



2º PALMA TECH 2021



Realização



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

Apoio



**FAEMG
SENAR
INAES
SINDICATOS**

2º Palmatech 2021

**1º Simpósio Mineiro sobre a Cultura da Palma Forrageira (Simpalma) e
1º Palmathon**

Resumos Expandidos



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Romeu Zema Neto
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Ana Maria Soares Valentini
Secretária

EPAMIG

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

Conselho de Administração

Nairam Félix de Barros (Presidente)

Otávio Martins Maia

Gladyston Rodrigues Carvalho

Antônio Álvaro Corsetti Purcino

Silvana Maria Novais Ferreira Ribeiro

Afonso Maria Rocha

Conselho Fiscal

*Conselho Fiscal em processo de escolha nos termos do Decreto Estadual nº 48.191,
de 14 de maio de 2021.*

Presidência

Nilda de Fátima Ferreira Soares

Diretoria de Operações Técnicas

Trazilbo José de Paula Júnior

Diretoria de Administração e Finanças

Leonardo Brumano Kalil

EPAMIG Norte

Leidy Darmony de Almeida Rufino





Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

2º Palmatech 2021

**1º Simpósio Mineiro sobre a Cultura da Palma Forrageira (Simpalma) e
1º Palmathon**

Nova Porteirinha, MG, 20 a 24 de setembro de 2021

Resumos Expandidos

Belo Horizonte
EPAMIG
2021



© 2020 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

EPAMIG Norte

Av. Rodovia MGT 122 km 155 - Zona Rural - Nova Porteirinha - MG

CEP 39525-000 Caixa Postal 12

epamignorte@epamig.br

(38) 3834-1760 - cegr@epamig.br

COORDENAÇÃO COMISSÃO CIENTÍFICA

Maria Geralda Vilela Rodrigues - EPAMIG Norte

Ariane Castricini - EPAMIG Norte

COORDENAÇÃO GERAL

Polyanna Mara de Oliveira - EPAMIG Norte

Leidy Darmony de Almeida Rufino - EPAMIG Norte

Kellson Frederico Tolentino Sousa - EPAMIG Norte

PRODUÇÃO

Departamento de Informação Tecnológica

Vânia Lúcia Alves Lacerda

Divisão de Produção Editorial

Fabriciano Chaves Amaral

Formatação e Projeto Gráfico

Ângela Batista P. Carvalho

EPAMIG Sede

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União

CEP 31170-495 Belo Horizonte - MG

www.epamig.br

(31) 3489-5064 - dppe@epamig.br



P171p Palmatech (2.:2021: Janaúba, MG).

2º Palmatech, 1º Simpalma, 1º Palmathon, 20 a 24 de setembro de 2021: resumos expandidos. – Belo Horizonte: EPAMIG, 2021.

157p.

Versão eletrônica.

1. Palma forrageira. 2. Alimentação animal. 3. Banco de germoplasma. I. Título. II. EPAMIG. III. Simpalma. VI. Palmathon.

CDD 633.2
22.ed.

2º Palmatech 2021

Coordenação Geral de Atividades

Polyanna Mara de Oliveira - EPAMIG Norte
Leidy Darmony de Almeida Rufino - EPAMIG Norte
Kellson Frederico Tolentino Sousa - EPAMIG Norte

Coordenação Comissão Científica

Maria Geralda Vilela Rodrigues - EPAMIG Norte
Ariane Castricini - EPAMIG Norte

Coordenação Comissão Comercialização

Kellson Frederico Tolentino Sousa - EPAMIG Norte

Coordenações Comissão Produção

Ana Paula Pinheiro de Barcellos - EPAMIG Sede

Coordenações Comissão Inovação

Cristiane Viana Guimarães Ladeira - EPAMIG Sede
Heber Pereira Neves - EPAMIG Sede
Luciana Cardoso Nogueira Londe - EPAMIG Norte

Coordenação Comissão Comunicação, Imprensa e Cerimonial

Fernanda Nivea Marques Fabrino - EPAMIG Sede

Coordenação Comissão Administrativo e Financeiro

Jussara Queiroz Fraga da Silva - EPAMIG Sede



APRESENTAÇÃO

Após sucessivos anos de crise hídrica no Vale do Jequitinhonha e no Norte de Minas Gerais, a palma tornou-se uma importante alternativa forrageira para a alimentação dos rebanhos dessas regiões, por apresentar mecanismos fisiológicos de adaptação à escassez de água, os quais permitem sua perenidade em ambientes áridos.

A EPAMIG Norte iniciou as pesquisas com a palma forrageira em 2009 e, atualmente, conta com um Banco de Germoplasma com 25 genótipos cedidos pelo Instituto Agrônomo de Pernambuco. Diante da importância dessa cultura para a região, em 2020 foi realizado o 1º Palmatech, evento on-line com foco na cultura da palma forrageira, que contou com participantes de 19 estados do Brasil.

Em face do sucesso dessa primeira edição, com grande satisfação organizamos em 2021 o 2º Palmatech, também em ambiente virtual, com disponibilização de conteúdo online e atividades técnicas em transmissões ao vivo, com a participação de diversos parceiros envolvidos com o desenvolvimento da palma no Brasil. O 2º Palmatech vai discutir a cultura da palma forrageira e os diversos usos desta planta.

Neste ano, acontecerá também o I Simpósio Mineiro sobre a Cultura da Palma Forrageira (Simpalma), que será um evento técnico-científico que reunirá pesquisadores, professores, técnicos e produtores com o objetivo de apresentar os avanços das pesquisas com a cultura no semiárido nacional. Durante os dias do Simpalma haverá também a apresentação de trabalhos sobre a cultura da palma e de outras forrageiras adaptadas ao semiárido.

Além do Simpalma, a programação contará com o 1º Palmathon, um hackathon com foco em inovações para a mecanização da palma forrageira.

Leidy Darmony de Almeida Rufino
Chefe Geral EPAMIG Norte



Cinética ruminal da matéria seca de quatro variedades de palma forrageira <i>Flávio Pinto Monção, Vicente Ribeiro Rocha Júnior, Eleuza Clarete Junqueira de Sales, Amanda Cristian Cardoso Prudêncio, Maria Luiza de Jesus Oliveira e João Paulo Sampaio Rigueira</i>	12
Comportamento alimentar de ovinos arraçoados com palma forrageira em substituição ao milho e feno de Brachiaria <i>Messias de Sousa Nogueira, Aureliano José Vieira Pires, Ariomar Rodrigues dos Santos, Alberti Ferreira Magalhães, Beatriz Teixeira Almeida e Túlio Farias Montenegro Araujo.....</i>	16
Comportamento alimentar de ovinos arraçoados com palma forrageira em substituição ao milho e feno de leucena <i>Ney Mafra Magalhães Júnior, Messias de Sousa Nogueira, Aureliano José Vieira Pires, Ariomar Rodrigues dos Santos, Gabriel Chaves Figueiredo e Marly Rosa de Jesus</i>	20
Composição bromatológica da palma forrageira sob níveis de irrigação <i>Rodrigo da Silva Santos, João Virgínio Emerenciano Neto, Juliani Stephanie Medeiros Ribeiro, Gelson dos Santos Difante, Luís Carlos Vinhas Ítavo e Juliana Caroline Santos Santana</i>	24
Composição bromatológica das silagens de palma forrageira e bagaço de cana-de-açúcar sem e com ureia <i>Mateus Pereira Sousa, Jaciane Mota dos Santos Barreto, Aureliano José Vieira Pires, Pedro Henrique Souza Cardoso e Willian Nunes Soares</i>	28
Consumo de nutrientes em ovinos arraçoados com palma forrageira em substituição ao milho e feno de Brachiaria <i>Ney Mafra Magalhães Júnior, Messias de Sousa Nogueira, Aureliano José Vieira Pires, Ariomar Rodrigues dos Santos, Pedro Paulo Policiano Públio e Weudes Rodrigues Andrade</i>	32
Consumo de nutrientes em ovinos arraçoados com palma forrageira em substituição ao milho e feno de leucena <i>Messias de Sousa Nogueira, Aureliano José Vieira Pires, Ariomar Rodrigues dos Santos, Alberti Ferreira Magalhães, Rosângela Claurenia da Silva Araujo e Claudia Ribeiro Antunes ..</i>	36
Fracionamento de carboidratos da silagem de bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira com e sem inclusão de ureia sob diferentes compactações <i>Pedro Henrique Souza Cardoso, Jaciane Mota dos Santos Barreto, Aureliano José Vieira Pires, Mateus Pereira Sousa e Willian Nunes Soares</i>	40



Fracionamento de proteína da silagem de bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira com e sem ureia sob diferentes compactações <i>Pedro Henrique Souza Cardoso, Jaciane Mota dos Santos Barreto, Aureliano José Vieira Pires, Mateus Pereira Sousa e Willian Nunes Soares</i>	44
Ingestão de água de ovinos arraçoados com palma forrageira em substituição ao milho e feno de leucena <i>Rebeka Borges Silveira, Messias de Sousa Nogueira, Aureliano José Vieira Pires, Ariomar Rodrigues dos Santos, Sansão de Paula Homem Neto e Danrlei Carvalho dos Santos</i> ...	48
Parâmetros da degradação ruminal da fibra em detergente neutro do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira ensilados com ou sem ureia <i>Willian Nunes Soares, Jaciane Mota dos Santos Barreto, Aureliano José Vieira Pires, Pedro Henrique Souza Cardoso e Mateus Pereira Sousa</i>	52
Parâmetros da degradação ruminal da matéria seca do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira ensilados sem e com ureia <i>Willian Nunes Soares, Jaciane Mota dos Santos Barreto, Aureliano José Vieira Pires, Pedro Henrique Souza Cardoso e Mateus Pereira Sousa</i>	56
Parâmetros etológicos em ovinos arraçoados com palma forrageira em substituição ao milho e feno de Brachiaria <i>Rebeka Borges Silveira, Messias de Sousa Nogueira, Aureliano José Vieira Pires, Ariomar Rodrigues dos Santos, Ingridy de Carvalho Dutra e Amanda Santos Ribeiro</i>	61
Perdas em silagens de bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira sem e com ureia <i>Mateus Pereira Sousa, Jaciane Mota Dos Santos Barreto, Aureliano José Vieira Pires, Pedro Henrique Souza Cardoso e Willian Nunes Soares</i>	65
Tempo de ócio em ovinos alimentados com farelo de palma forrageira em diferentes níveis de substituição pelo milho grão <i>Harley Alex Soares, Antônio Eustáquio Filho, Luiz Rodolfo Antunes Quaresma, Robspierre Ferraz Sousa, Henrique Oliveira Almeida e Katiele Rodrigues Costa</i>	69
Produtividade de massa verde de acessos do banco de germoplasma de palma forrageira da EPAMIG Norte <i>Polyanna Mara de Oliveira, Leidy Darmony de Almeida Rufino e Ariane Castricini</i>	74
Acúmulo de água e capacidade de suporte da palma forrageira Orelha de elefante mexicana sob regimes hídricos e adubação orgânica <i>Raucha Carolina de Oliveira, José Thyago Aires Souza, Jucilene Silva Araújo, José Dantas Neto, Tarcisio José de Oliveira Filho e Elder Cunha de Lira</i>	78



Características estruturais da palma forrageira sob irrigação

Juliani Stephanie Medeiros Ribeiro, João Virgínio Emerenciano Neto, Rodrigo da Silva Santos, Marcelle Almeida da Silva, Jéssica Daisy do Vale Bezerra e Beatriz Cavalcanti de Freitas 82

Eficiência de uso da água da palma forrageira Orelha de elefante mexicana sob regimes hídricos e adubação orgânica

Raucha Carolina de Oliveira, José Thyago Aires Souza, Jucilene Silva Araújo, José Dantas Neto, Evaldo dos Santos Felix e Raul Araújo da Nóbrega 86

Morfologia da palma forrageira sob níveis de disponibilidade de água no solo

Juliani Stephanie Medeiros Ribeiro, João Virgínio Emerenciano Neto, Rodrigo da Silva Santos, Jéssica Daisy do Vale Bezerra, Marcelle Almeida da Silva e Jóssimara de Melo Silva 90

Características biométricas de variedades de palma forrageira irrigadas com águas salinizadas

Evaldo dos Santos Felix, Jucilene Silva Araújo, Washington Benevenuto de Lima, José Thyago Aires Souza, Elder Cunha de Lira e Tarcísio José de Oliveira Filho 95

Caracterização das clorofilas e carotenoides totais nos frutos de diferentes genótipos de figo-da-índia

Loranny Danielle Pereira de Oliveira, Júlia Lavínia Oliveira Santos, Saymon Rafael Pereira Lopes, Jéssica dos Santos Ferreira, Ariane Castricini e Maristella Martineli 99

Distribuição de vinte e um clones de palma forrageira em grupos homogêneos geneticamente

Taylor Johnny Patricio Silva, Pedro Gustavo Matos de Araújo, Luciana Cardoso Nogueira Londe, Héliida Christhine de Freitas Monteiro, Wellington Silva Gomes e Samy Pimenta 103

pH, acidez titulável e ácido ascórbico nos frutos de diferentes genótipos de figo-da-índia

Júlia Lavínia Oliveira Santos, Loranny Danielle Pereira de Oliveira, Saymon Rafael Pereira Lopes, Jéssica dos Santos Ferreira, Ariane Castricini e Maristella Martineli 108

Trocas gasosas de palma forrageira Orelha de elefante mexicana em diferentes épocas e horários de avaliação

José Thyago Aires Souza, Elder Cunha de Lira, Rita de Cássia Alves, Evaldo dos Santos Félix, Tarcísio José de Oliveira Filho e Jucilene Silva Araújo 112

Composição bromatológica do sorgo biomassa BRS 716 manejado em diferentes idades de corte em região semiárida de Minas Gerais

Matheus Wilson Silva Cordeiro, Vicente Ribeiro Rocha Júnior e Flávio Pinto Monção 117

Produção e características estruturais do sorgo biomassa BRS 716 manejado em diferentes idades de corte em região semiárida de Minas Gerais

Matheus Wilson Silva Cordeiro, Vicente Ribeiro Rocha Júnior e Flávio Pinto Monção 121



Altura de plantas de sorgo forrageiro avaliado na safra primavera-verão de 2020-2021, no Norte de Minas Gerais

Rafael Fernandes Silva, Rafael Augusto da Costa Parrella, Abner José de Carvalho, Arley Figueiredo Portugal, Maicon Geovane Ferreira Dias e Macleod da Fonseca Santos 125

Avaliação da altura de sorgo biomassa na safra primavera-verão de 2020/2021 no Norte de Minas Gerais

José Almir Esposito Barbosa, Rafael Augusto da Costa Parrella, Arley Figueiredo Portugal, Abner José de carvalho, Edilson Gonçalves da Silva Filho e Jhonnatan Brenner Alves 129

Avaliação de componente de rendimento de sorgo granífero com e sem estresse hídrico na safra outono-inverno de 2020 no Norte de Minas Gerais

Edmilson da Silva Barbosa, Cícero Beserra de Menezes, Abner José de Carvalho, Arley Figueiredo Portugal, José Almir Esposito Barbosa e Rafael Fernandes Silva 133

Avaliação do estande de plantas de sorgo granífero com e sem estresse hídrico na safra outono-inverno de 2020 no Norte de Minas Gerais

Edmilson da Silva Barbosa, Cícero Beserra de Menezes, Abner José de Carvalho, Arley Figueiredo Portugal, José Almir Esposito Barbosa e Rafael Fernandes Silva 137

Início de florescimento de sorgo forrageiro avaliado na safra primavera-verão de 2020-2021, no Norte de Minas Gerais

Rafael Fernandes Silva, Rafael Augusto da Costa Parrella, Arley Figueiredo Portugal, Abner José de Carvalho, Edilson Gonçalves da Silva Filho e Macleod da Fonseca Santos 141

Peso de massa verde de sorgo forrageiro avaliado na safra primavera-verão de 2020-2021, no Norte de Minas Gerais

Rafael Fernandes Silva, Rafael Augusto da Costa Parrella, Arley Figueiredo Portugal, Abner José de Carvalho, Edilson Gonçalves da Silva Filho e Macleod da Fonseca Santos 145

Número de dias transcorridos até o florescimento de sorgo biomassa na safra primavera-verão de 2020-2021, no Norte de Minas Gerais

José Almir Esposito Barbosa, Rafael Augusto da Costa Parrella, Arley Figueiredo Portugal, Abner José de carvalho, Maicon Geovane Ferreira Dias e Jhonnatan Brenner Alves 149

Produção de massa verde de sorgo biomassa na safra primavera-verão de 2020-2021, no Norte de Minas Gerais

José Almir Esposito Barbosa, Rafael Augusto da Costa Parrella, Arley Figueiredo Portugal, Abner José de carvalho, Maicom Geovane Ferreira Dias e Jhonnatan Brenner Alves 153





Cinética ruminal da matéria seca de quatro variedades de palma forrageira

*Flávio Pinto Monção¹, Vicente Ribeiro Rocha Júnior², Eleuza Clarete Junqueira de Sales³,
Amanda Cristian Cardoso Prudêncio⁴, Maria Luiza de Jesus Oliveira⁵,
João Paulo Sampaio Rigueira⁶*

¹Pesq. PNPD, UNIMONTES, Janaúba, MG, moncaomoncao@yahoo.com.br; ²Prof. Membro INCT-Ciência Animal, UNIMONTES, Janaúba, MG, vicente.rocha@unimontes.br; ³Prof^a, UNIMONTES, Janaúba, MG, eleusa.sales@unimontes.br; ⁴Graduanda Zootecnia, UFMG, Montes Claros, MG, amandacristian0894@gmail.com; ⁵Graduanda Zootecnia, UNIMONTES, Montes Claros, MG, luizaoliveira2599@gmail.com; ⁶Prof., UNIMONTES, Janaúba, MG, joao.rigueira@unimontes.br

RESUMO

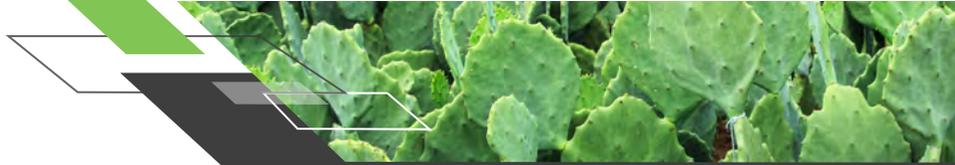
A palma forrageira é um ingrediente valioso para compor as dietas de ruminantes na região semiárida do Brasil. Conhecer a degradabilidade ruminal da matéria seca das principais variedades de palma cultivada é fundamental para formulação correta de dietas de ruminantes visando maximizar a produtividade. Com base no exposto, objetivou-se avaliar se há diferenças na degradabilidade ruminal da matéria seca (MS) de variedades de palma forrageira. Foram avaliadas quatro variedades de palma forrageira: Miúda/doce, IPA-Sertânia 20, Gigante e Orelha de elefante mexicana (OEM). Foi utilizado o delineamento em blocos casualizado para conduzir o ensaio de cinética ruminal. Os diferentes pesos dos animais canulados no rúmen foi o fator de blocagem. As variedades de palma forrageira miúda, gigante e IPA-Sertânia apresentaram teor de fração prontamente solúvel da MS (fração a) 39,36% superior a OEM (média de 12,69%). A maior degradabilidade potencial da MS foi verificada nas variedades miúda e OEM, média de 82,75%. A maior degradabilidade efetiva da MS nas taxas de passagem de 5% e 8% foi observada nas variedades miúda e IPA-Sertânia. Todas as variedades de palma forrageira estudadas apresentam potencial para cultivo na região semiárida do Brasil.

Palavras-chave: IPA-Sertânia. Miúda. Orelha de elefante mexicana.

INTRODUÇÃO

Originária das regiões de clima árido e semiárido do México, a palma tem se destacado no mundo inteiro como fonte de nutrientes e água para os animais e humanos. No Brasil, especialmente na região semiárida, a palma forrageira (*Nopalea* e *Opuntia*) tem se destacado





como alimento para animais possibilitando a produção animal ao longo do ano (LEITE *et al.*, 2018).

A palma forrageira tem grande importância na composição centesimal das dietas dos animais ruminantes, sendo fonte principalmente de carboidratos não fibrosos, minerais e vitaminas. Contudo, por se tratar de uma cultura relativamente nova como fonte nutricional para os animais, ainda há necessidade de conhecer o valor nutricional das diferentes variedades existentes e cultivadas. Especialmente, a cinética ruminal da matéria seca é de grande relevância na formulação e balanceamento de dietas para os ruminantes. Com base no exposto, objetivou-se avaliar se há diferenças na degradabilidade ruminal da matéria seca de variedades de palma forrageira.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da UNIMONTES, no município de Janaúba (coordenadas geográficas: 15°52'38 "S, 43°20'05" W).

Foram avaliadas quatro variedades de palma forrageira: Miúda/doce e IPA-Sertânia 20, ambas da espécie *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck, Gigante (*Opuntia ficus-indica*) e Orelha de elefante mexicana (*OEM; Opuntia stricta* [Haw.] Haw.). As variedades de palma forrageira foram plantadas no espaçamento entre linhas de 1,8 m e 20 cm entre raquetes. Dois anos antes da coleta de amostras, as variedades foram cortadas até a raquete primária e adubada com esterco bovino na quantidade de 10 t/ha. Foram feitas capinas manuais para controle de plantas daninhas e aplicado Engeo Pleno® para combater insetos.

Seguindo o delineamento em blocos casualizado, as variedades de palma foram avaliadas quanto a degradação ruminal da matéria seca (MS) utilizando dois novilhos mestiços, com peso médio de 500 ± 70 kg e canulados no rúmen. Os animais receberam 3,0 kg de concentrado, além de dietas à base de silagem de sorgo forrageiro e 30 kg (matéria natural) de palma forrageira IPA Sertânia.

As amostras dentro dos saquinhos de TNT (tecido não tecido) foram depositadas na região do saco ventral do rúmen por 0, 3, 6, 12, 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas. Os resíduos remanescentes nos sacos de TNT, após pré-secagem na estufa de ventilação forçada foram analisados quanto aos teores de MS conforme Detman *et al.* (2012).

Os dados obtidos foram ajustados para uma regressão não linear pelo método de Gauss-Newton, conforme proposto por (ORSKOV; MCDONALD, 1979): $Y = a + b(1 - e^{-ct})$, em que: Y = degradação acumulada do componente nutritivo analisado, após o tempo t; a = intercepto de curva de degradação quando t = 0, que corresponde à fração solúvel em água do componente nutritivo analisado; b = potencial da degradação da fração insolúvel em água do componente nutritivo analisado; a+b = degradação potencial do componente





nutritivo analisado quando o tempo não é fator limitante; c = taxa de degradação por ação fermentativa de b ; t = tempo de incubação.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando as médias foram significativas pelo teste F, as mesmas foram agrupadas pelo Teste Scott Knott. Para todos os procedimentos estatísticos, $\alpha = 0,05$ foi utilizado como limite máximo tolerável para erro do tipo I.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variedades de palma forrageira miúda, gigante e IPA-Sertânia apresentaram teor de fração prontamente solúvel da MS (fração "a") 39,36% superior a OEM (média de 12,69%). A fração "a" está relacionada à solubilidade em água dos carboidratos dos alimentos como os açúcares solúveis, pectina e amido solúvel. Essa fração é importante porque se trata de uma fonte rápida de energia para os microrganismos ruminais a degradar a fração fibrosa dos alimentos representados pela fração "b". A OEM apresentou maior fração insolúvel, mas potencialmente degradável (fração "b") em relação às demais variedades (Tabela 1). Dentre as variedades estudadas, a palma forrageira gigante apresentou menor degradabilidade potencial da MS porque esta apresentou menor fração "b". Esses resultados estão associados à forma de crescimento cespitoso da palma gigante, o que aumenta o teor de fibra e lignina na parede celular para sustentar a estrutura (DUBEUX JR *et al.*, 2021), o que consequentemente reduz a taxa de degradação da fração "b" "c". Por isso, maior teor de fração indigestível (FI) nessa variedade (gigante) devido às ligações entre a hemicelulose e lignina. As maiores taxas de degradação da MS foram verificadas nas variedades, miúda e IPA-Sertânia (média de 6,5%/hora).

Nas diferentes taxas de passagem (2%, 5% e 8%) verificou-se que as variedades do gênero *Nopalea* apresentaram maior degradabilidade efetiva (DE) da MS em relação à palma gigante e OEM. Por apresentar menor fração "b" e taxa de degradação "c", a palma gigante apresentou menor DE na taxa de passagem de 2%/hora. Nas taxas de passagem 5% e 8%, a palma gigante e OEM não diferiram entre si, médias de 44,47% e 37,67%, respectivamente. As maiores DE nas variedades miúda e IPA-Sertânia podem ser explicadas pelas melhores taxa de degradação da fração "b", devido aos menores teores de fibra em detergente neutro (DUBEUX JR *et al.*, 2021).

CONCLUSÃO

Todas as variedades de palma forrageira estudadas apresentam potencial para cultivo na região semiárida do Brasil. Contudo, os melhores valores de degradabilidade efetiva da matéria seca foram verificados na palma forrageira miúda e IPA-Sertânia.





AGRADECIMENTO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001, pelo financiamento de parte deste estudo.

REFERÊNCIAS

Detmann, E.; Souza, M. A.; Valadares Filho, S. C.; Queiroz, A. C.; Berchielli, T. T.; Saliba, E. O. S.; Cabral, L. S.; Pina, D. S.; Ladeira, M. M.; Azevedo, J. A. G. **Methods for food analysis**. Visconde do Rio Branco. Suprema, 214p. 2012.

Dubeux Jr., J.C.B.; Santos, M.V.F.; Cunha, M.V.; Santos, D.C.; Souza, R.T.A.; Mello, A.C.L.; Souza, T. C. Cactus (*Opuntia* and *Nopalea*) nutritive value: A review. **Animal Feed Science and Technology**, v.275, n.1, p.1-11, 2021.

Leite, J.R.A.; Sales, E.C.J.; Monção, F.P.; Guimarães, A.S.; Rigueira, J.P.S.; Gomes, V.M. *Nopalea* cactus pear fertilized with nitrogen: morphometric, productive and nutritional characteristics. **Acta Scientiarum**. Animal Sciences, v.40, e38325, 2018.

Ørskov, E. R.; McDonald, I. The estimation of degradability in the rumen from incubation measurement weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, v.92, n.2, p.499-508, 1979.

Tabela 1 - Cinética ruminal da matéria seca de diferentes variedades de palma forrageira

Item (%)	Variedades				CV (%)	P-valor
	Miúda	OEM	Gigante	IPA-Sertânia 20		
Fração a	21,96 a	12,69 b	18,77 a	22,08 a	22,4	0,01
Fração b	60,09b	70,77a	50,84c	55,76 b	7,11	<0,01
Taxa de degradação c, %/hora	6,20 a	4,00 b	5,00 b	6,80 a	22,3	0,01
Degradabilidade potencial	82,05 a	83,46 a	69,62 c	77,84 b	2,47	<0,01
Fração indigestível	17,94 c	16,53 c	30,38 a	22,15 b	2,47	<0,01
DE (k=2%/hora)	66,26 a	59,84 c	55,39 d	65,04 b	1,35	<0,01
DE (k=5%/hora)	54,14 a	44,19 b	44,76 b	54,14 a	3,06	<0,01
DE (k=8%/hora)	47,35a	36,36b	38,98b	47,68a	4,24	<0,01

OEM - Orelha de elefante mexicana; CV - coeficiente de variação; DE - degradabilidade efetiva





Comportamento alimentar de ovinos arraçoados com palma forrageira em substituição ao milho e feno de Brachiaria

Messias de Sousa Nogueira¹, Aureliano José Vieira Pires², Ariomar Rodrigues dos Santos³, Alberti Ferreira Magalhães⁴, Beatriz Teixeira Almeida⁵, Túlio Farias Montenegro Araujo⁶

¹Doutorando, UESB, Itapetinga, BA, msnzootecnia@gmail.com; ²D.Sc., Prof.-DTRA, UESB, Itapetinga, BA, aurelianojvp@uesb.edu.br; ³D.Sc., IF Baiano, Salvador, BA, ariomarrodriquesdossantos@gmail.com; ⁴D.Sc., CEPLAC, Ilhéus, BA, alberti300@yahoo.com; ⁵M.Sc., UESB, Itapetinga, BA, beatrizalmeida.zootecnista@gmail.com; ⁶Doutorando, UFRPE, Recife, PE, tuliomontenegro1991@hotmail.com

RESUMO

Objetivou-se com esse estudo avaliar os efeitos no consumo dos nutrientes em ovinos, com dietas contendo palma forrageira em substituição total ao milho, assim como o uso do feno de braquiaria. Foram utilizados 24 ovinos mestiços da raça Santa Inês com média de 26,5 ± 4,5 kg de peso corporal. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em um esquema fatorial 2 x 2, sendo duas proporções de feno (50 ou 70%), e substituição do milho pela palma (sem substituição ou 100% de substituição). Não foi observado efeito de interação para nenhuma das variáveis estudadas, apresentando diferença apenas para ócio em função do volumoso, onde os animais com dieta contendo 50% de volumoso ficaram mais tempo em ócio, independente da substituição do milho pela palma. Recomenda-se a utilização de dietas contendo 50% de feno de braquiaria associado à substituição total do milho pela palma.

Palavras-chave: Alimentação. Etologia. Pequenos ruminantes.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de clima tropical, com vasta extensão territorial, e grande diversidade edafoclimática. Nesse contexto encontra-se o Semiárido brasileiro com distribuição de chuvas inconsistente, promovendo déficit forrageiro em determinados períodos do ano, favorecendo um cenário adverso ao desenvolvimento da agropecuária. Portanto, é crescente a busca por alternativas alimentares que venham a suprir as demandas nutricionais e produtivas, o que pode reduzir os efeitos da sazonalidade climática na disponibilidade forrageira.

Assim plantas forrageiras adaptadas às condições edafoclimáticas brasileiras apresentam maior eficácia no desenvolvimento da agropecuária local. Logo, a braquiaria e a





palma forrageira, ambas oriundas da América Central, vêm se destacando como alternativas viáveis devido a sua rusticidade e adaptabilidade às condições edafoclimáticas do Semiárido brasileiro.

Na alimentação de ruminantes, forrageiras com elevados valores biológicos podem proporcionar maior produtividade animal. Segundo Voltolini *et al.* (2019), avaliando alternativas alimentares para o Semiárido, destacam o valor nutritivo da palma forrageira (11,2% de MS, 5,0% de PB, 28,4% de FDN, 66,0% de NDT e 73,0% de DMS) como sendo, uma forrageira com potencial para suprir as exigências de pequenos ruminantes no Semiárido brasileiro, além de proporcionar a dessedentação dos rebanhos com seu elevado percentual de umidade, como é o caso da palma forrageira que apresenta cerca de 90% de umidade em sua composição.

Com base no exposto, esse trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos no comportamento alimentar de ovinos alimentados com palma forrageira e feno de braquiaria na composição de suas dietas.

METODOLOGIA

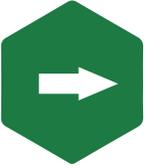
O experimento foi conduzido na fazenda Bela Vista, localizada no município de Encruzilhada, BA. Na condução do trabalho foi observada a legislação brasileira de pesquisa com animais, por meio da aprovação de nº 180/2018 emitida pela comissão de ética no uso de animais (CEUA) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campos Juvino Oliveira, Itapetinga, BA.

Foram utilizados 24 ovinos machos não castrados, mestiços da raça Santa Inês, com peso corporal médio de 26,5 kg \pm 5 kg. Os animais foram mantidos em baias individuais de 1,2 m², suspensas, com piso ripado de madeira, contendo comedouros e bebedouros individuais. Todos os animais foram pesados, identificados e submetidos a um protocolo higiênico sanitário.

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2, sendo duas proporções de volumoso (50% ou 70%), sem substituição do milho pela palma forrageira e com 100% de substituição. As dietas foram compostas por feno de brachiaria, milho moído, farelo de soja e sal mineral, fornecidas na forma de dieta total.

O período experimental teve duração de 21 dias, sendo 15 de adaptação e os demais para coletas dos dados referentes ao fornecimento das dietas, coleta das sobras (estimadas em 10%), e coleta de fezes para posterior análises.

No 20º dia os animais foram submetidos à observação visual em intervalos de 10 minutos, durante 24 horas, para a avaliação do comportamento ingestivo. As variáveis registradas foram: alimentação, ruminação e ócio, registradas em turnos com quatro





observadores treinados, com o auxílio de cronômetros digitais, conforme Carvalho *et al.* (2007).

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F, adotando o nível de significância de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito de interação ($p > 0,05$) entre o uso da palma e as proporções de volumoso das dietas, relacionados a alimentação, ruminação e ócio dos animais (Tabela 1). Assim como a substituição total do milho pela palma não apresentou efeito significativo ($p > 0,05$) entre as variáveis estudadas.

Entretanto, quando avaliado o efeito do volumoso entre as variáveis de alimentação, ruminação e ócio, foi observado efeito para a variável ócio, o que pode estar relacionado ao valor nutricional dos componentes da dieta, onde alimentos com maior concentração de FDN podem estender o tempo de alimentação dos animais, na tentativa de alcançar seus requerimentos energéticos (BÜRGER *et al.*, 2000). Assim, à medida que se aumentou a proporção do feno para 70%, foi reduzido o tempo de repouso dos animais, pois dietas com menores concentrações de concentrado promovem redução no tempo de ócio em ruminantes (SOUZA *et al.*, 2010).

CONCLUSÃO

Recomenda-se dietas contendo 50% de feno de braquiaria associado a palma forrageira em substituição total ao milho para ovinos confinados, em função dos animais apresentarem mais ócio e não alterar os demais comportamentos.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R.; CARVALHO, B.M.A.; SILVA, H.G. O.; CARVALHO, L.M. Methodological aspects of chewing activity of dairy goats fed cocoa meal or palm cake. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.103-110, 2007.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; CASALI, A.D.P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236–242, 2000.

SOUZA, E.J.O; GUIM, A; BATISTA, Â.M.V; ALBUQUERQUE, D; MONTEIRO, C.C.F; ZUMBA, E.R.F; TORRES, T.R. Comportamento ingestivo e ingestão de água em caprinos e ovinos





alimentados com feno e silagem de maniçoba. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p.1056-1067,2010.

VOLTOLINI, T. V., SANNTANA, S. R. A., ANTUNES, G.R., ARAÚJO, G. G. L. Alternativas alimentares para os rebanhos. **Agricultura Familiar**. 1ª ed. Brasília, DF: EMBRAPA, cap. 7, p. 229-242, 2019.

Tabela 1 - Atividades comportamentais de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de brachiaria em diferentes proporções e palma em substituição ao milho

Atividade	Volumoso (%)		Substituição do milho pela palma		CV	Volumoso	Palma	VolxPalma
	50	70	Sem	100 (%)		Valor de P		
	Horas/dia							
Alimentação	6,1	6,9	6,3	6,5	14,9	0,0501	0,9127	0,9963
Ruminação	6,7	7,2	6,8	7,1	17,4	0,4764	0,6898	0,9386
Ócio	11,2	9,9	10,6	10,4	11,9	0,0199	0,9442	0,8855





Comportamento alimentar de ovinos arraçoados com palma forrageira em substituição ao milho e feno de leucena

Ney Mafra Magalhães Júnior¹, Messias de Sousa Nogueira², Aureliano José Vieira Pires³,
Ariomar Rodrigues dos Santos⁴, Gabriel Chaves Figueiredo², Marly Rosa de Jesus⁵

¹Mestrando, UESB, Itapetinga, BA, neymafra@gmail.com; ²Doutorando, UESB, Itapetinga, BA, msnzootecnia@gmail.com, zootec.gabriel@gmail.com; ³D.Sc., Prof.-DTRA, UESB, Itapetinga, BA, aurelianojvp@uesb.edu.br; ⁴D.Sc., IF Baiano, Salvador, BA, ariomarrodriquesdossantos@gmail.com; ⁵D.Sc., CNA/EMBRAPA, Ipirá, BA, marlyrosa1@hotmail.com

RESUMO

O Semiárido brasileiro apresenta condições edafoclimática, que proporcionam redução na disponibilidade de forragem voltadas ao desenvolvimento da ovinocultura de corte. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar dois níveis de feno de leucena associados à palma forrageira e seus efeitos no comportamento alimentar de ovinos em confinamento. Foram utilizados 24 ovinos mestiços da raça Santa Inês como peso corporal médio de $22,4 \pm 4,5$ kg. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado na forma de um fatorial 2×2 , sendo duas proporções de feno (50% ou 70%), e a substituição de 100% do milho pela palma forrageira e ou sem substituição do milho. O consumo dos animais ficou em média de 4,2% do PC e não foi observado efeito para as proporções 50% ou 70% de feno de leucena, para nenhuma das variáveis estudadas, assim como a substituição total do milho pela palma forrageira não alterou o comportamento de ovinos confinados. Recomenda-se o uso de 50% de feno com a palma forrageira em dietas completas para ovinos confinados. Palavras-chave: Dieta total. Produtividade. Substituição.

INTRODUÇÃO

A oferta de alimento na região do Semiárido brasileiro baseia-se no uso de culturas adaptadas a períodos prolongados de estiagem e temperaturas elevadas. Portanto a palmeira forrageira apresenta características que lhe proporcionam maior eficiência na produtividade animal durante a estação seca.(SOUSA *et al.* 2018). Sua utilização no Semiárido brasileiro objetiva mitigar a ação da sazonalidade no processo produtivo, fornecendo energia e incrementando a biodisponibilidade de água via alimentação para os animais (SOUSA *et al.* 2018).





O comportamento ingestivo (alimentação, ruminação e ócio) é uma ferramenta importante na avaliação de novos ingredientes para as dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar, levando em consideração aspectos importantes para o metabolismo nutricional do animal (FIGUEIREDO *et al.*, 2013). Portanto, o estudo do comportamento ingestivo é um mecanismo importante na avaliação dos efeitos das dietas nos animais, possibilitando ajustar o manejo alimentar possibilitando melhor desempenho produtivo.

O presente trabalho foi desenvolvido com o propósito de avaliar a influência dos níveis de substituição do milho pela palma forrageira associada a diferentes proporções de feno de leucena sobre os parâmetros de comportamento ingestivo de cordeiros confinados.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na fazenda Bela Vista localizada no município de encruzilhada, BA. O experimento foi conduzido em conformidade com a legislação brasileira de pesquisa com animais, por meio da aprovação de nº 180/2018 emitida pela comissão de ética no uso de animais (CEUA) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campos Juvino Oliveira, Itapetinga, BA.

Foram utilizados 24 ovinos machos não castrados, mestiços da raça Santa Inês, com peso corporal médio de $22,4 \text{ kg} \pm 4,5 \text{ kg}$. Os animais foram mantidos em baias individuais de $1,2 \text{ m}^2$, suspensas, com piso ripado de madeira, contendo comedouros e bebedouros individuais. Todos os animais foram pesados, identificados e submetidos a um protocolo higiênico sanitário.

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2×2 , sendo duas proporções de volumoso (50% e 70%), sem substituição do milho pela palma forrageira e com 100% de substituição. As dietas foram compostas por feno de leucena, milho moído, farelo de soja e sal mineral, fornecidas na forma de dieta total.

O período experimental teve duração de 21 dias, sendo 15 de adaptação e os demais para coletas dos dados, referentes ao fornecimento das dietas, coleta das sobras (estimadas em 10%), e coleta de fezes para posterior análise.

No 20º dia os animais foram submetidos à observação visual em intervalos de 10 minutos, durante 24 horas, para a avaliação do comportamento ingestivo. As variáveis registradas foram: alimentação, ruminação e ócio, registradas em turnos com quatro observadores treinados, com o auxílio de cronômetros digitais, conforme Carvalho *et al.* (2007)

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F, adotando o nível de significância de 5% de probabilidade.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis comportamentais são apresentadas na Tabela 1, onde verifica-se que a alimentação, a ruminação e o ócio (expressos em h/dia) não apresentaram efeito significativo ($P > 0,05$) aos tratamentos. Muitos são os fatores que podem afetar a ingestão de alimentos pelos ruminantes, provocando efeito direto no comportamento ingestivo, dentre eles pode-se destacar o teor de fibra em detergente neutro (FDN) (SOUSA *et al.* 2018), tendo em vista que dietas com a maior participação no FDN oriundo do volumoso pode alterar o metabolismo ruminal.

Um outro aspecto que deve ser considerado é a forma física do alimento, que a depender das concentrações de FDN nas dietas, pode promover elevação no fracionamento da fibra, com base no tamanho de partícula da dieta (YANG e BEAUCHEMIN, 2005; CARVALHO *et al.*, 2007).

Portanto a homogeneidade do tamanho de partícula, a forma de fornecimento (dieta total) e baixa alteração na proporção de FDN dos tratamentos pode explicar a falta de efeito significativo ($P > 0,05$) entre as variáveis avaliadas neste trabalho.

CONCLUSÃO

O uso do feno de leucena não altera o comportamento alimentar dos animais, assim como a substituição total do milho pela palma forrageira. Ambas alternativas podem ser utilizadas em dietas completas para ovinos confinados podendo reduzir custos com insumos sem alterar o comportamento ingestivo dos animais.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, G. G. P. DE, PIRES, A.J. V., SILVA, H. G. DE O., VELOSO, C. M., SILVA, R.R. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1. p.103-110, 2007.
- FIGUEIREDO, M. R.P., SALIBA, E. O.S., BORGES, I; REBOUPAS, G. M.N., AGUIAR. E SILVA, F., SÁ, H. C.M. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia**, v.65, n.2, p.485–489, 2013.
- SOUSA, N. M.; OLIVERIA, J. S.; SILVA, D. S.; SANTOS, E. M.; MEDEIROS, A. N.; RAMOS, J. P.F.; BRITO, E.A. Levels of neutral detergent fiber in diets with forage palm for dairy goats. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia**, v.70, n.5, p.1595–1604, 2018
- YANG, W. Z., BEAUCHEMIN, K. A. Effects of physically effective fiber on digestion and





milk production by dairy cows fed diets based on corn silage. **Journal of Dairy Science**, v.88, p.1090–1098, 2005.

Tabela 1 - Atividades comportamentais de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de leucena em diferentes proporções e palma em substituição ao milho em dietas para ovinos

Atividade	Volumoso (%)		Substituição do milho pela palma		CV	Volumoso	Palma	VolxPalma
	50	70	Sem	100%		Valor de P		
	Horas/dia							
Alimentação	4,1	4,2	4,3	3,9	25,5	0,9951	0,4326	0,1998
Ruminação	6,7	6,1	6,1	6,1	18,5	0,1607	0,2933	0,1957
Ócio	13,1	13,8	13,0	13,0	11,7	0,4206	0,1585	0,9979





Composição bromatológica da palma forrageira sob níveis de irrigação

Rodrigo da Silva Santos¹, João Virgínio Emerenciano Neto², Juliani Stephanie Medeiros Ribeiro³,
Gelson dos Santos Difante⁴, Luís Carlos Vinhas Ítavo⁴, Juliana Caroline Santos Santana⁵

¹Mestrando, UNIVASF, Petrolina, PE, rodrigossilva1509@gmail.com; ²D.Sc., UFRN, Macaíba, RN, joao.emerenciano@ufrn.br; ³M.Sc., UNIVASF, Petrolina, PE, juliani.zoo.ribeiro@gmail.com; ⁴D.Sc., UFMS, Campo Grande, MS, gdifante@hotmail.com, luis.itavo@ufms.br; ⁵M.Sc., UFMS, Campo Grande, MS, jukrol_@hotmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de irrigação sobre a composição química da palma forrageira cv. Orelha de elefante mexicana. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso. Os tratamentos consistiram em três condições hídricas do solo (0%, 20% e 80% da capacidade de campo), com cinco repetições. A palma foi cultivada em vasos, em casa de vegetação. As avaliações foram feitas após 150 dias do plantio. Os teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo e matéria mineral não foram influenciados pelo manejo da irrigação. Entretanto, o teor de matéria seca foi afetado pela disponibilidade de água do solo. O uso de irrigação com 80% da capacidade de campo reduziu o teor de matéria seca (de 11,41% para 4,41%), em relação aos demais tratamentos. A irrigação não afetou a composição química da palma forrageira cv. Orelha de elefante mexicana aos 150 dias.

Palavras-chave: Capacidade de campo. Composição química. Proteína bruta.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira é uma alternativa alimentar essencial para os animais nas regiões semiáridas, pois apresenta características como abundância em água e mucilagem, propriedades que estão interligadas à sua eficiência do uso da água. Possui também altos teores de carboidratos solúveis e elevado coeficiente de digestibilidade da matéria seca, além de alta palatabilidade, produtividade, produção de biomassa e tolerância a estiagens prolongadas (SANTOS *et al.*, 2005).

As plantas de metabolismo ácido das crassuláceas (MAC), como a palma forrageira, realizam fotossíntese mesmo com acesso mínimo à água e podem manter o seu crescimento. Entretanto, uma vez que o uso da irrigação pode promover respostas produtivas positivas na palma e viabilizar o plantio em áreas com baixa adaptação à cultura, o cultivo sob condições





de escassez pode afetar diretamente a produção de matéria seca e reduzir a qualidade da palma (LIRA *et al.*, 2017).

Dessa forma, tendo em vista que o conhecimento da composição química da forragem é essencial para a formulação de dietas balanceadas para os animais, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de irrigação sobre a composição química da palma forrageira cv. Orelha de elefante mexicana.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, situada em Petrolina, PE (09°19' S, 40°33' O), entre setembro/2018 e agosto/2019. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSh (semiárido quente).

O solo utilizado foi classificado como Argissolo Amarelo, com textura média/arenosa, coletado na camada de 0-20 cm. Após análise química, o solo apresentou as seguintes características: pH (H₂O) = 5,3; P (Mehlich 1) = 22,5 mg/dm³; Ca, Mg, K, Na e H+Al = 1,39; 8,58; 7,3; 23,0; e 0,67 cmolc/dm³, respectivamente.

A palma forrageira cv. Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*) foi plantada em vasos preenchidos com 11 kg de solo, sendo cada vaso uma unidade experimental. No plantio utilizou-se um cladódio por vaso, 50% enterrado ao solo. Os vasos foram mantidos em casa de vegetação. Houve aclimação de 60 dias, com irrigação diária na capacidade máxima de retenção de água no solo (1 L/vaso). Após este período a irrigação foi realizada de acordo com os tratamentos.

Utilizou-se delineamento inteiramente ao acaso. Os tratamentos foram três condições hídricas do solo: 0%, 20% e 80% da capacidade de campo (CC), com cinco repetições (o tratamento denominado de 0% CC refere-se à ausência de irrigação, os tratamentos 20 e 80% da CC foram pesados para a reposição diária de água). O monitoramento da CC foi feito diariamente através da avaliação do teor de água retido pelo solo no interior do vaso, a fim de garantir os valores determinados.

Decorridos 150 dias do plantio, todas as raquetes acima do cladódio basal foram cortadas, pesadas e colocadas em estufa de circulação forçada, a 55 °C até peso constante, para determinação do teor de matéria seca. Após secas e pesadas, as amostras foram trituradas em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm, para determinação dos teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo e matéria mineral, de acordo metodologias descritas por Detmann *et al.* (2012).

Os dados foram submetidos a análise de variância e o efeito dos tratamentos comparado pelo teste Tukey (P<0,05), através do SISVAR 5.6.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de matéria seca da palma foi influenciado ($P < 0,05$) pela condição hídrica do solo, sendo observado menor valor para a condição de 80% da capacidade de campo (CC) em relação às demais condições (Tabela 1). Esse resultado pode ser facilmente explicado pela maior disponibilidade de água no solo com retenção hídrica de 80% da CC, o que resultou em maior absorção de água pela planta, reduzindo assim o teor de matéria seca. De acordo com Cavalcante *et al.* (2014), embora apresente baixos teores de matéria seca, a palma forrageira pode servir como um rico reservatório de água e nutrientes para os animais, principalmente em condições de escassez hídrica.

Os teores de proteína bruta, FDN, FDA, extrato etéreo e matéria mineral não foram afetados ($P > 0,05$) pela condição hídrica do solo. Dessa forma, a palma forrageira pode ser cultivada sob restrição de água sem afetar negativamente a sua composição química até os 150 dias.

O teor médio de proteína bruta (4,90%) ficou abaixo do valor considerado mínimo para adequada manutenção da microbiota do rúmen (6%), entretanto foi semelhante aos 4,83% observados por Tosto *et al.* (2007), evidenciando que a palma é uma planta que apresenta baixos teores de proteína bruta. De maneira geral, a palma forrageira também apresenta baixos teores de FDN e FDA, devido aos baixos teores de matéria seca e de lignina em seus órgãos.

Todos estes resultados indicam que a palma deve ser fornecida misturada a fontes de fibra (como feno, restolho ou capim seco) e fontes de proteína, com o intuito de aumentar o consumo de matéria seca e proteína pelo animal, evitando possíveis distúrbios digestivos (LIRA *et al.*, 2017).

CONCLUSÃO

A disponibilidade de água no solo não afetou a composição química da palma forrageira cv. Orelha de elefante mexicana aos 150 dias. A irrigação com 80% da capacidade de campo do solo reduz o teor de matéria seca da palma.

AGRADECIMENTO

Ao Grupo de Estudos em Forragicultura Tropical (GEForT/UNIVASF), pelo auxílio na condução do ensaio, à FACEPE e à CAPES pelo apoio financeiro.





REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, L.A.D.; SANTOS, G.R.A.; SILVA, L.M. Respostas de genótipos de palma forrageira a diferentes densidades de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.44, p.424-433, 2014.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C. *et al.* **Métodos para análises de alimentos**. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2012.

LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; DIAS, F.M. *et al.* **Palma forrageira: cultivo e usos**. Recife, PE: CREA-PE, 2017. 76p. (Caderno do Semiárido, 7).

SANTOS, D.C.; LIRA, M.A.; DIAS, F.M. Melhoramento genético da Palma forrageira. *In*: MENEZES, R.S.C.; SIMÕES, D.A.; SAMPAIO, E.V.S.B. **A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife, PE: Editora Universitária UFPE. p.27-42, 2005.

TOSTO, M.S.L.; ARAÚJO, G.G.L.; OLIVEIRA, R.L. *et al.* Composição química e estimativa de energia da palma forrageira e do resíduo desidratado de vitivinícolas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, p.239-249, 2007.

Tabela 1 - Composição bromatológica palma forrageira cv. Orelha de elefante mexicana submetida a diferentes condições hídricas.

Variáveis (%)	Capacidade de campo (%)			CV (%)
	0	20	80	
Matéria seca	11,10 ^a	11,72 ^a	4,41 ^b	15,80
Proteína bruta	5,01 ^a	4,83 ^a	4,85 ^a	16,09
Fibra em detergente neutro	49,81 ^a	45,49 ^a	47,29 ^a	11,01
Fibra em detergente ácido	18,93 ^a	19,92 ^a	19,13 ^a	13,53
Extrato etéreo	10,25 ^a	10,20 ^a	10,55 ^a	3,81
Matéria mineral	11,53 ^a	10,75 ^a	12,74 ^a	17,56

CV, coeficiente de variação. Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.





Composição bromatológica das silagens de palma forrageira e bagaço de cana-de-açúcar sem e com ureia

*Mateus Pereira Sousa¹, Jaciane Mota dos Santos Barreto², Aureliano José Vieira Pires³,
Pedro Henrique Souza Cardoso⁴, Willian Nunes Soares⁴*

¹Graduando Zootecnia, UESB, Itapetinga, BA, mateuspereirampps@gmail.com; ²M.Sc., Profª, IF Baiano, Santa Inês, BA, jaciane.santos@ifbaiano.edu.br; ³D.Sc., Prof.-DTRA, UESB, Itapetinga, BA, aurelianojvp@uesb.edu.br; ⁴Graduando Zootecnia, UESB, Itapetinga, BA, cardoso.ph@hotmail.com, zootecnia.willian@gmail.com

RESUMO

Técnicas de conservação de alimentos são essenciais para garantir a disponibilidade de forragens durante todo o ano aos ruminantes, e a ensilagem se mostra como uma forma eficaz de conservação. O trabalho teve por objetivo analisar a composição bromatológica de silagens de palma forrageira e bagaço de cana-de-açúcar sem e com ureia. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, com 5 repetições, sendo sem e com de ureia (6% base da MS) e quatro compactações (500, 600, 700 e 800 kg de material in natura/m³). O material foi armazenado na proporção de 1:1 de bagaço e palma em silos de PVC com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro. Durante a mistura do bagaço com a palma foi feita a adição de ureia. Decorridos 240 dias, os silos foram abertos, amostras coletadas, processadas e realizadas análises laboratoriais. Maiores valores de proteína bruta foram encontrados com a adição de ureia para matéria seca, extrato etéreo e matéria mineral. Recomenda-se a adição de 6% de ureia e compactação de até 800 kg/m³ na ensilagem do bagaço de cana-de-açúcar associado à palma forrageira.

Palavras-chave: Ensilagem. Forragens. Silos.

INTRODUÇÃO

Técnicas de conservação de alimento são essenciais para garantir a disponibilidade de forragem durante todo o ano aos animais, principalmente na região nordeste. A ensilagem se mostra como uma forma muito eficaz de conservação que consiste em fermentar o alimento e proporcionar uma maior longevidade ao mesmo, permitindo assim o armazenamento do excesso de alimento no período das águas.

O bagaço de cana-de-açúcar é um resíduo da extração da garapa, na sua composição o principal constituinte são as fibras, fontes potenciais de energia aos ruminantes quando digeridas. Em contrapartida, grande parte da composição fibrosa do bagaço é insolúvel.





Visando contornar esse problema existem técnicas para melhorar a sua digestibilidade, como a amonização que consiste em adicionar ureia junto ao bagaço para proporcionar quebra nas ligações entre as fibras.

A palma forrageira se apresenta como um alimento rico em carboidratos, se mostrando uma excelente fonte de energia, com teor de carboidratos superior a 80% (JUNIOR *et al.*, 2014). Como fator limitante no seu uso está a baixa quantidade de matéria seca e, para resolver isso, pode-se adicionar um alimento rico em fibras junto à palma, como é o caso do bagaço de cana-de-açúcar.

O trabalho teve por objetivo analisar a composição bromatológica das silagens de palma forrageira e bagaço de cana-de-açúcar sem e com ureia.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus Juvino Oliveira, Itapetinga, Bahia. A palma forrageira (*Nopalea cochenilifera*) foi colhida manualmente do campo agrostológico da UESB e o bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) in natura foi obtido de engenho artesanal de produção de aguardente, proveniente da Fazenda Bela Vista, no município de Encruzilhada, Bahia.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, com 5 repetições, composto dos fatores ureia (0% ou 6% base da matéria seca) e compactação (500, 600, 700 e 800 kg de material in natura/m³). As compactações utilizadas são normalmente as variações verificadas para silagens de gramíneas em umidades próximas a 25%.

A palma e o bagaço da cana foram picados individualmente em máquina forrageira em aproximadamente 2 cm. Em seguida, o material foi armazenado na proporção de 1:1 de bagaço e palma em silos de PVC com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro, providos de válvula de Bunsen. Esta proporção de bagaço:palma confere umidade entorno de 25%, o que é comum em silagens de gramíneas como o capim-elefante.

No fundo de cada silo foi colocado 1 kg de areia seca, para captura do efluente produzido, separada da forragem por uma tela. Durante a mistura do bagaço com a palma foi feita a adição de ureia para os tratamentos que receberam 6% na base da MS.

A compactação do material foi realizada utilizando bastões de cimento. Posteriormente, os silos foram vedados, pesados e armazenados em temperatura ambiente, em local protegido.

As amostras de material original de palma e bagaço de cana in natura, e das silagens, foram congeladas para posteriores análises laboratoriais.

Decorridos 240 dias, os silos foram abertos, amostras coletadas, processadas e realizadas análises laboratoriais segundo metodologias descritas por Detmann *et al.* (2012).





A análise estatística foi feita por meio de análise de variância e regressão, adotando-se 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação não foi significativa ($P > 0,05$), bem como a compactação, para nenhuma das variáveis. Entretanto a ureia afetou a proteína bruta (PB) e os constituintes da parede celular (Tabela 1).

Foram verificados maiores teores de PB para a silagem com ureia, quando comparada à sem adição de ureia. Isso é devido à quantidade de nitrogênio que é um dos componentes da ureia.

Os teores de PB verificados no presente estudo são superiores à maioria daqueles observados em trabalhos com amonização de forragens com uso de ureia. Carvalho *et al.* (2006), avaliando quatro doses de ureia (0%, 2%, 5% e 7,5%, com base na MS) no tratamento do bagaço de cana-de-açúcar, com adição de 1,2% de soja grão moído como fonte de urease, observaram teores de 12,98% de PB quando adicionaram 7,5% de ureia.

Provavelmente, a baixa quantidade de urease presente na palma forrageira não foi suficiente para que o processo de ureólise fosse satisfatório, deste modo, a ausência de uma fonte extra de urease pode ter influenciado negativamente a transformação da ureia em amônia, elevando assim os teores de nitrogênio total.

Os constituintes da parede celular FDN, FDA, hemicelulose e lignina foram reduzidos ($P < 0,05$) com a adição de ureia, enquanto a celulose não foi alterada ($P > 0,05$). Os resultados podem ser observados na Tabela 1.

A redução dos constituintes da parede celular se dá por meio da solubilização parcial da hemicelulose e de ligações dos constituintes com a lignina, enquanto, normalmente, a celulose ocorre somente uma expansão, o que torna a parede celular como um todo mais digestível aos microrganismos ruminais.

CONCLUSÃO

Recomenda-se a adição de 6% de ureia e compactação de até 800 kg/m³ na ensilagem do bagaço de cana-de-açúcar associado à palma forrageira.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; VELOSO, C.M.; MAGALHÃES, A.F.; FREIRE, M.A.L.; SILVA, F.F.; SILVA, R.R.; CARVALHO, B.M.A. Valor nutritivo do bagaço de cana-de-açúcar





amonizado com quatro doses de ureia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.125-132, 2006.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para Análise de Alimentos** - INCT - Ciência Animal. 1. ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012.

GALVÃO JÚNIOR, J.G.B.; SILVA, J.B.A.; MORAIS, J.H.G.; LIMA, R.N. Palma forrageira na alimentação de ruminantes: cultivo e utilização. **Acta Veterinária Brasília**, v.8, n.2, p.78-85, 2014.

Tabela 1 - Teores percentuais médios da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), hemicelulose, celulose e lignina das silagens de palma forrageira e bagaço de cana-de-açúcar

Variável	Ureia		Compactação				Valor de P		
	Sem	6%	Ureia 500	Compactação 600	Ureia x Comp 700	800			
MS	23,2	24,4	23,2	24,5	23,6	24,1	ns	ns	ns
PB	5,0	21,5	12,7	12,9	13,9	13,5	0,0179	ns	ns
EE	1,5	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	ns	ns	ns
MM	5,7	5,7	5,5	5,8	5,8	5,7	ns	ns	ns
FDN	72,0	67,7	71,6	71,3	69,0	67,5	0,0000	ns	ns
FDA	56,5	53,6	57,0	55,9	54,9	52,5	0,0002	ns	ns
Hemicelulose	15,4	12,6	14,6	12,4	14,2	15,0	0,0354	ns	ns
Celulose	37,2	37,6	38,1	40,0	36,4	35,2	ns	ns	ns
Lignina	9,7	8,8	9,4	9,4	9,2	9,1	0,0085	ns	ns

ns: não significativo.





Consumo de nutrientes em ovinos arraçoados com palma forrageira em substituição ao milho e feno de Brachiaria

Ney Mafra Magalhães Júnior¹, Messias de Sousa Nogueira², Aureliano José Vieira Pires³, Ariomar Rodrigues dos Santos⁴, Pedro Paulo Policiano Públio⁵, Weudes Rodrigues Andrade⁵

¹Mestrando, UESB, Itapetinga, BA, neymaфра@gmail.com; ²Doutorando, UESB, Itapetinga, BA, msnzootecnia@gmail.com; ³D.Sc., Prof.-DTRA, UESB, Itapetinga, BA, aurelianojvp@uesb.edu.br; ⁴D.Sc., IF Baiano, Itapetinga, BA, ariomarrodriquesdossantos@gmail.com; ⁵Doutorando, UESB, Itapetinga, BA, pe.publio@gmail.com, weudesandrade@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar o consumo de nutrientes por cordeiros confinados alimentados com feno de *Brachiaria brizantha* e palma forrageira em substituição ao milho. Foram utilizados 24 animais com peso corporal médio de $26,5 \pm 4,5$ kg. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, na forma de quadrado latino 2×2 , onde foram avaliadas duas proporções de feno de Brachiaria (50% ou 70%) e a substituição de 100% do milho pela palma forrageira ou sem substituição. As dietas foram compostas de farelo de soja, milho moído, palma forrageira, feno de Brachiaria e núcleo mineral. A água foi disponibilizada à vontade para os animais. O consumo animal ficou em média de 4,5% do PC. As dietas experimentais apresentaram efeito de interação significativo para o CPB ($\text{g/kg}^{0,75}$), onde os animais que receberam 50% de feno tiveram maior consumo com o feno associado à palma forrageira. Conclui-se que a substituição total do milho pela palma, associado a 50% de feno de Brachiaria, pode ser usado em dietas totais para ovinos em confinamento.

Palavras-chave: Viabilidade. Produtividade. Dieta total.

INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade pecuária de grande relevância econômica e social no nordeste brasileiro. Por se tratar de animais de pequeno porte, sua criação pode ser feita em grandes ou pequenas propriedades rurais.

Com aumento da demanda também aumenta a exigência do mercado consumidor, o que direciona os produtores de carne ovina a buscarem ferramentas tecnológicas que visem a melhoria do produto final, e assim o confinamento se torna uma alternativa real para maximizar a produção.

O volumoso pode ser forragens frescas ou conservadas (feno ou silagem), e o concentrado à base de farelos e grãos, que elevam os custos com a dieta. A busca por





alternativas alimentares que visem a redução do custo com a alimentação do rebanho e ao mesmo tempo possibilite bons índices produtivos, vêm recebendo atenção especial de produtores e pesquisadores (GONZAGA NETO *et al.*, 2015).

Com isto, objetivou-se avaliar o consumo de nutriente por ovinos confinados e alimentados com feno de braquiária em diferentes proporções e a substituição do milho moído por palma forrageira.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na fazenda Bela Vista, localizada no município de encruzilhada, BA, em conformidade com a legislação brasileira de pesquisa com animais, por meio da aprovação de nº 180/2018 emitida pela comissão de ética no uso de animais (CEUA) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campos Juvino Oliveira, Itapetinga, BA.

Foram utilizados 24 ovinos machos não castrados, mestiços da raça Santa Inês, com peso corporal médio de 26,5 kg \pm 5 kg. Os animais foram mantidos em baias individuais de 1,2 m², suspensas, com piso ripado de madeira, contendo comedouros e bebedouros individuais. Todos os animais foram pesados, identificados e submetidos a um protocolo higiênico sanitário.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2, sendo duas proporções de volumoso (50% ou 70%), sem substituição do milho pela palma forrageira e com 100% de substituição. As dietas foram compostas por feno de Brachiaria, milho moído, farelo de soja e sal mineral, fornecidas na forma de dieta total.

O período experimental teve duração de 21 dias, sendo 15 de adaptação e os demais para coletas dos dados, referentes ao fornecimento das dietas, coleta das sobras (estimadas em 10%) e coleta de fezes para posterior análise.

As amostras coletadas foram acondicionadas em freezer para posterior análise bromatológica. Em seguida foram processadas conforme a metodologias descritas no INCT (2012) para matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), cinzas em detergente ácido (CIDN), lignina e os compostos nitrogenados insolúveis em detergente neutro (NIDN) e ácido (NIDA). Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados conforme a metodologia de Hall (2000), e os nutrientes digestíveis totais (NDT) conforme Weiss (1999).

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F, adotando-se o nível de significância de 5% de probabilidade.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado efeito de interação significativa para o consumo de proteína bruta ($\text{g/kg}^{0,75}$) (Tabela 1), e efeito do volumoso apenas nas variáveis de CFDN (g/dia e % PC), assim como para CCNF (g/dia) nas proporções de feno (50% para 70%). Estes resultados podem estar relacionados à qualidade do feno, já que o valor nutricional de plantas é comprometido com o avançar de sua idade fisiológica. Assim, quando aumentada a proporção de feno nas dietas, foi elevada a participação do FDN oriundo do volumoso, fazendo com que os animais busquem selecionar mais o alimento para atenderem suas exigências diárias, e dessa forma aumentaram o consumo de FDN (161,6 g/dia e 0,8% PC respectivamente).

Não foi observado efeito significativo do tratamento sem substituição do milho pela palma (Tabela 2), quando se comparou as proporções do feno, assim como não se observou efeito no nível de 70% de feno sem ou com a substituição do milho pela palma.

Com 100% de substituição do milho pela palma ocorreu efeito significativo ($P < 0,05$) entre as proporções de feno (50% ou 70%), onde os animais que receberam 50% de feno na dieta apresentaram maior CPB ($\text{g/kg}^{0,75}$), bem como maior CPB, quando comparados com os animais do tratamento sem a substituição do milho. Esse resultado pode ser explicado pelo valor nutricional da palma com base na sua umidade e valor energético, que possivelmente favoreceu o desenvolvimento microbiano e assim o maior aproveitamento da proteína pelos animais.

Ao aumentar o feno de 50% para 70% não houve efeito ($P > 0,05$) quanto à substituição ou não do milho pela palma. Para as demais variáveis não foi observado efeito ($p > 0,05$).

CONCLUSÃO

A substituição de 100% do milho pela palma forrageira possibilita melhor aproveitamento dos nutrientes quando associada a 50% do feno de Brachiaria em dieta total para ovinos em confinamento.

REFERÊNCIAS

DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. O. S.; CABRAL, L. S.; PINA, D. S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J. A. G. Métodos para análises de alimentos - INCT – **Ciência Animal**. Editora UFV, p.214, 2012.

HALL, M. B. Neutral detergent-soluble carbohydrates: nutritional relevance and analysis, a laboratory manual. Florida: **University of Florida**, 2000. (Extension Bulletin 339).





WEISS, W. P. Energy prediction equations for ruminant feeds. *In: Cornell nutrition conference for feed manufacturers*, 61., 1999, Proceedings... **Ithaca: Cornell University**, p.176-185, 1999.

GONZAGA NETO, S.; OLIVEIRA, R.L.; LIMA, F.H.S. et al. Milk production, intake, digestion, blood parameters, and ingestive behavior of cows supplemented with by-products from the biodiesel industry. **Tropical Animal Health and Production**, v.47, n.1, p.191-200, 2015.

Tabela 1 - Consumo de matéria seca (CMS), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), consumo de extrato etéreo (CEE), consumo de proteína bruta (CPB), consumo de carboidratos não fibrosos (CCNF), consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de *Brachiaria* em diferentes proporções e palma em substituição ao milho

Variável	Volumoso (%)		Substituição do milho pela palma		CV	Volum	Palma	VolxPalma
	50	70	Sem	100%				
	g/dia							
CMS	1240,9	1214,3	1206,4	1248,8	17,5	0,9636	0,8723	0,1902
CFDN	527,1	688,7	592,0	623,8	17,8	0,0015	0,6747	0,1202
CPB	226,1	204,5	199,6	231,0	18,9	0,2103	0,0742	0,0516
CEE	38,9	36,0	35,8	39,2	18,0	0,3019	0,2348	0,0629
CCNF	432,4	283,6	366,6	349,5	17,1	0,0000	0,7092	0,8737
CNDTEst	776,8	760,3	755,2	781,7	17,5	0,9636	0,8723	0,1902
CNDTObs	865,7	772,1	789,7	839,1	18,3	0,1415	0,7303	0,1687
	% do peso corporal							
CMS	4,5	4,5	4,4	4,7	10,6	1,0000	0,2078	0,5227
CFDN	1,9	2,7	2,3	2,4	18,6	0,0002	0,9788	0,1497
	g/kg ^{0,75}							
CMS	104,1	101,6	99,32	106,4	11,9	0,8625	0,1724	0,6799
CPB	18,9	18,1	17,4	19,7	14,7	0,6872	0,0519	0,0189

Tabela 2 - Consumo proteína bruta (g/kg^{0,75}) em dietas contendo feno de braquiária em diferentes proporções e palma em substituição ao milho em dietas para ovinos

Volumoso (%)	Substituição do milho pela palma		CV
	Sem	100%	
50	16,3 Ab	21,5 Aa	14,7
70	18,4 Aa	17,8 Ba	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade





Consumo de nutrientes em ovinos arraçoados com palma forrageira em substituição ao milho e feno de leucena

Messias de Sousa Nogueira¹, Aureliano José Vieira Pires², Ariomar Rodrigues dos Santos³,
Alberti Ferreira Magalhães⁴, Rosângela Claurenia da Silva Araujo², Claudia Ribeiro Antunes²

¹Doutorando, UESB, Itapetinga, BA, msnzootecnia@gmail.com; ²D.Sc., UESB, Itapetinga, BA, aurelianojvp@uesb.edu.br, rosangelaclaurenia@hotmail.com, dinhaantunes2004@yahoo.com;

³D.Sc., IF Baiano, Salvador, BA, ariomarrodriquesdossantos@gmail.com; ⁴D.Sc., CEPLAC, Ilhéus, BA, alberti300@yahoo.com

RESUMO

Objetivou-se com esse estudo avaliar os efeitos no consumo dos nutrientes em ovinos, com dietas contendo palma forrageira em substituição total ao milho, assim como o uso do feno de leucena. Foram utilizados 24 ovinos mestiços da raça Santa Inês com média de $22,4 \pm 4,5$ kg de peso vivo. Os animais foram distribuídos no delineamento inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 2×2 , sendo duas proporções de feno (50 ou 70%), e substituição do milho pela palma (sem substituição ou 100% de substituição). O consumo de matéria seca ficou em média 4,2% PC. O consumo de proteína bruta foi maior para a associação de 50% de volumoso e a presença do milho na dieta, enquanto o consumo de FDN em função do peso corporal apresentou diferença apenas para volumoso, onde o consumo foi maior para dietas contendo 70% de volumoso. Recomenda-se a utilização de feno de leucena em 50% das dietas associado à substituição do milho pela palma forrageira para ovinos confinados.

Palavras-chave: *Nopalea cochinillifera*. *Leucaena leucosefala*. Ingestão.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com grande diversidade edafoclimática. Nesse contexto o Semiárido brasileiro apresenta chuvas inconsistentes, promovendo déficit forrageiro em determinados períodos do ano, favorecendo um cenário adverso ao desenvolvimento da agropecuária. Portanto, é crescente a busca por alternativas alimentares que venham a suprir as demandas nutricionais e produtivas, que podem reduzir os efeitos da sazonalidade climática na disponibilidade forrageira.

Forrageiras adaptadas e com elevados valores biológicos podem proporcionar maior produtividade animal. Segundo Voltolini *et al.* (2020), avaliando alternativas alimentares para o Semiárido, destacam o valor nutritivo do feno de leucena e da palma forrageira, como





sendo ambas forrageiras com potencial para suprir as exigências de pequenos ruminantes no Semiárido brasileiro, além de proporcionar a dessedentação dos rebanhos com seu elevado percentual de umidade, como é o caso da palma forrageira.

Com base no exposto, esse trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos no consumo dos nutrientes em ovinos alimentados com palma forrageira e feno de leucena na composição de suas dietas.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na fazenda Bela Vista, localizada no município de encruzilhada, BA, em conformidade com a legislação brasileira de pesquisa com animais, por meio da aprovação de nº 180/2018 emitida pela comissão de ética no uso de animais (CEUA) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campos Juvino Oliveira, Itapetinga, BA.

Foram utilizados 24 ovinos machos não castrados, mestiços da raça Santa Inês, com peso corporal médio de $22,4 \text{ kg} \pm 4,5 \text{ kg}$. Os animais foram mantidos em baias individuais de $1,2 \text{ m}^2$, suspensas, com piso ripado de madeira, contendo comedouros e bebedouros individuais. Todos os animais foram pesados, identificados e submetidos a um protocolo higiênico sanitário.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2×2 , sendo duas proporções de volumoso (50% ou 70%), sem substituição do milho pela palma forrageira e com 100% de substituição. As dietas foram compostas por feno de leucena, milho moído, farelo de soja e sal mineral, fornecidos na forma de dieta total.

O período experimental teve duração de 21 dias, sendo 15 de adaptação e os demais para coletas dos dados.

As amostras coletadas foram acondicionadas em freezer na temperatura média de $20 \text{ }^\circ\text{C}$, para posterior análises bromatológicas, processadas conforme a metodologia descrita no INCT (2012). Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados conforme a metodologia de Hall (2000), e os nutrientes digestíveis totais (NDT) conforme Weiss (1999).

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F, adotando-se o nível de significância de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado efeito de interação ($p < 0,05$) entre a oferta de palma e feno de leucena, para as variáveis consumo de proteína bruta (g/dia e $\text{g/kg}^{0,75}$), assim como para consumo da fibra em detergente neutro (% de peso corporal) (Tabela 1). Nas análises individuais das proporções de volumoso e uso da palma forrageira, apenas no consumo de nutrientes digestíveis totais estimados (g/dia) houve efeito significativo ($p < 0,05$), podendo esse ser





justificado pela possível seleção dos animais, já que ao elevar a proporção do feno de 50% para 70% na dieta total, promoveu-se maior possibilidade de seleção pelos animais devido a menor disponibilidade de concentrado na dieta.

O tratamento com 50% de feno sem a palma diferiu no CPB tanto em g/dia como para g/kg^{0,75}. Essa resposta pode estar associada à ação dos taninos presentes na leucena, que possivelmente evitaram a absorção da proteína no rumem, para serem melhor aproveitadas no intestino delgado, contudo o nível de 70% do feno de leucena na dieta pode ter promovido desequilíbrio entre proteína e energia causando a redução no CPB (g/dia e g/kg^{0,75}). No tratamento com 100% de palma, não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$). Esse resultado pode estar associado ao valor nutricional da palma que provavelmente promoveu equilíbrio entre energia e proteína dos tratamentos.

A oferta de 50% de feno com a presença do milho apresentou maior CPB (g/dia e g/kg^{0,75}). Possivelmente o tratamento sem palma facilitou a seleção da parte folhosa e mais palatável da dieta, por parte dos animais. Na oferta de 70% de feno não foi observado efeito significativo ($p > 0,05$) entre as ofertas sem a palma e com 100% de substituição do milho pela palma.

CONCLUSÃO

Ovinos alimentados como 50% de feno de leucena associado à substituição total do milho pela palma apresentam melhor eficiência no consumo dos nutrientes.

REFERÊNCIAS

DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. O. S.; CABRAL, L. S.; PINA, D. S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J. A. G. Métodos para análises de alimentos - INCT – **Ciência Animal**. Editora UFV, p.214, 2012.

HALL, M. B. Neutral detergent-soluble carbohydrates: nutritional relevance and analysis, a laboratory manual. Florida: **University of Florida**, 2000. (Extension Bulletin 339).

VOLTOLINI, T. V., SANNTANA, S. R. A., ANTUNES, G.R., ARAÚJO, G. G. L. Alternativas alimentares para os rebanhos. **Agricultura Familiar**. 1ª ed. Brasília, DF: EMBRAPA, cap. 7, p.229-242, 2019.

WEISS, W. P. Energy prediction equations for ruminant feeds. *In*: Cornell nutrition conference for feed manufacturers, 61., 1999, Proceedings... **Ithaca: Cornell University**, p.176-185, 1999.





Tabela 1 - Consumo de matéria seca (CMS), de fibra em detergente neutro (CFDN), de extrato etéreo (CEE), de proteína bruta (CPB), de carboidratos não fibrosos (CCNF), de nutrientes digestíveis totais observado (CNDTO) e estimado (CNDTEst) por cordeiros alimentados com dietas contendo feno de leucena em diferentes proporções e palma em substituição ao milho em dietas para ovinos

Variável	Volumoso (%)		Substituição do milho pela palma		CV	Volumoso	Palma	VolxPalma
	50	70	Sem	100%				
	g/dia					Valor de P		
CMS	980,5	870,2	914,1	936,5	20,8	0,1767	0,9696	0,9951
CFDN	257,2	306,3	283,9	279,9	27,4	0,1364	0,9971	0,3077
CPB	271,3	204,0	244,8	230,5	16,4	0,0004	0,5037	0,0039
CEE	31,2	25,7	28,8	28,1	21,6	0,0538	0,9674	0,5897
CCNF	364,8	313,3	308,5	369,6	21,5	0,0986	0,0526	0,3207
CNDTEst	659,4	535,2	582,0	612,6	20,4	0,0212	0,7685	1,0000
CNDTObs	711,4	621,7	660,1	673,1	22,9	0,1657	0,9874	0,9981
% do peso corporal								
CMS	4,36	3,94	4,18	4,11	12,1	0,0571	0,9497	0,7874
CFDN	1,14	1,38	1,31	1,21	17,1	0,0144	0,2746	0,0577
g/kg ^{0,75}								
CMS	94,8	85,0	90,2	89,5	11,8	0,0356	0,9942	0,9047
CPB	26,2	20,0	24,1	22,2	9,4	0,0000	0,0432	0,0001





Fracionamento de carboidratos da silagem de bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira com e sem inclusão de ureia sob diferentes compactações

Pedro Henrique Souza Cardoso¹, Jaciane Mota dos Santos Barreto², Aureliano José Vieira Pires³, Mateus Pereira Sousa¹, Willian Nunes Soares¹

¹Graduando Zootecnia, UESB, Itapetinga, BA, cardoso.ph@hotmail.com, mateuspereirampps@gmail.com, zootecnia.willian@gmail.com; ²M.Sc., Prof^a, IF Baiano, Santa Inês, BA, jaciane.santos@ifbaiano.edu.br; ³D.Sc., Prof.-DTRA, UESB, Itapetinga, BA, aurelianojvp@uesb.edu.br

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o fracionamento de proteínas das silagens do bagaço de cana-de-açúcar associado à palma forrageira com e sem adição de ureia, utilizando diferentes compactações. O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, com 5 repetições, sem e com ureia (6% base da matéria seca) e diferentes compactações (500, 600, 700 e 800 kg de material in natura/m³). O material foi ensilado na proporção de 1:1 de bagaço: palma (base da matéria natural), em silos de PVC com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro, com de válvula de Bunsen, e armazenados por 240 dias. Observou-se efeito quadrático para a fração A+B1 dos carboidratos e redução da fração B2 com o aumento da compactação. Recomenda-se a adição de 6% de ureia na ensilagem do bagaço de cana e palma forrageira, podendo ser utilizado até 800 kg/m³ de compactação, sem comprometer a qualidade das silagens.

Palavras-chave: Conservação. Ensilagem. Produção.

INTRODUÇÃO

A região Nordeste brasileira apresenta períodos de sazonalidade na produção de pastagem para a alimentação de ruminantes, devido aos períodos secos ocasionados pela pluviosidade irregular. Diante dessas condições, existe a necessidade de buscar alimentos alternativos e técnicas para conservação dos alimentos.

A palma forrageira é uma planta adaptada às condições secas da região Nordeste brasileira, com tolerância a períodos secos devido ao metabolismo ácido das crassuláceas (KRAUSE *et al.*, 2016). A palma apresenta boa aceitabilidade e digestibilidade, elevado teor de carboidratos não fibrosos, supre boa parte da exigência de água dos animais e possui alta produção de matéria verde por hectare. Contudo, existem algumas limitações para o





uso único dessa forrageira na alimentação animal, que são os reduzidos teores de proteína bruta e fibra.

A associação da palma com alimentos de alto teor de FDN, como o bagaço de cana, possibilita melhor absorção de nutrientes, visto que o bagaço introduz no sistema fibra de alta efetividade (FERREIRA *et al.*, 2012). O bagaço de cana destaca-se pelo seu potencial para ser utilizado na alimentação de ruminantes, em contrapartida, apresenta baixa qualidade nutricional, em virtude dos baixos teores de proteínas e minerais, e à elevada quantidade de fibra de baixa digestibilidade, o que pode reduzir o consumo de matéria seca e o desempenho animal (PIMENTEL *et al.*, 2015).

A amonização é um tratamento químico normalmente feito com amônia anidra ou ureia, que consiste em melhorar a qualidade nutricional da forragem, principalmente aumentar o teor de proteína bruta e disponibilidade da fibra (BEZERRA *et al.*, 2014). Este tratamento é uma solução alternativa para tratar o bagaço de cana-de-açúcar e melhorar sua digestibilidade.

Objetivou-se avaliar o fracionamento dos carboidratos das silagens do bagaço de cana-de-açúcar associado à palma forrageira com e sem adição de ureia, utilizando diferentes compactações.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga, Bahia. A palma forrageira (*Nopalea cochenilifera*) foi colhida manualmente e o bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) in natura foi obtido em parceria com produtores da região.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, com 5 repetições, composto dos fatores ureia (0% ou 6% base da MS) e compactação (500, 600, 700 e 800 kg de material in natura/m³).

A palma e o bagaço foram picados individualmente em máquina forrageira regulada para corte da forragem em partículas de aproximadamente 2 cm. Em seguida, o material foi armazenado na proporção de 1:1 de bagaço e palma em silos de PVC com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro, providos de válvula de Bunsen para saída de gases oriundos da fermentação.

Após 240 dias, os silos foram abertos, amostras coletadas, processadas e realizadas análises laboratoriais segundo metodologias descritas por Detmann *et al.* (2012). A análise estatística foi feita por meio de análise de variância e regressão adotando-se 5% de probabilidade.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fração C dos carboidratos foi influenciada pelo efeito de interação ($P < 0,05$). Os valores da fração C não diferiram ($P > 0,05$) nas silagens com e sem adição de ureia, diferindo apenas para o grau de compactação de 800 kg/m^3 , onde foi observado menor valor desta fração para as silagens com ureia (Tabela 1).

Para os tratamentos sem ureia não foi observada influência ($P > 0,05$) dos graus de compactação. Os resultados da fração C dos carboidratos possuem relação direta com o teor de lignina, uma vez que a fração C foi obtida pela multiplicação do valor de lignina pelo fator 2,4.

A fração A+B1 e a fração B2 dos carboidratos, não foram influenciadas ($P > 0,05$) pelo efeito de interação e ureia, observando-se apenas diferença ($P < 0,05$) para o efeito de compactação sobre estes parâmetros.

Os teores da fração A+B1, que representa os carboidratos não fibrosos de degradação rápida e intermediária, apresentaram comportamento quadrático, de forma análoga aos CNF, sendo estimado o teor mínimo de 17,74% para a compactação de $544,8 \text{ kg/m}^3$.

Já a fração B2 reduziu linearmente à medida que se elevou o grau de compactação. Assim, para cada unidade de aumento no grau compactação verificou-se decréscimos de 0,011 unidades percentuais da fração B2.

Como as frações A+B1 se elevaram com o aumento do grau de compactação e a fração C pouco foi alterada, já se esperava que houvesse redução na fração B2 com a intensificação do grau de compactação.

CONCLUSÃO

Recomenda-se a adição de 6% de ureia na ensilagem do bagaço de cana e palma forrageira, podendo ser utilizado até 800 kg/m^3 de compactação, sem comprometer a qualidade das silagens.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, H.F.C.; SANTOS, E.M.; OLIVEIRA, J.S.; PINHO, R.M.A.; PERAZZO, A.F.; SILVA, A.P.G.; RAMOS, J.P.F.; PEREIRA, G.A. Buffel Grass hays ammoniated with urea. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n.3, p.561-569, 2014.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para Análise de Alimentos - INCT - Ciência Animal**. 1.ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.





FERREIRA, M.A.; BISPO, S.V.; ROCHA FILHO, R.R.; URBANO, S.A.; COSTA, C.T.F. The use of cactus as forage for dairy cows in semi-arid regions of Brazil. **Organic Farming and Food Production**. 2012. 169p.

KRAUSE, G. H.; WINTER, K.; KRAUSE, B.; VIRGO, A. Protection by light against heat stress in leaves of tropical crassulacean acid metabolism plants containing high acid levels. **Functional Plant Biology**, v.43, n.11, p.1061-1069, 2016.

PIMENTEL, P.R.S., BRANT; L.M.S., ROCHA JUNIOR, V.R.; REIS, S.T.; ALVES, D.D.; CASTRO, A.L.O. Composição química do bagaço de cana-de-açúcar tratado com óxido de cálcio. **Revista Científica de Produção Animal**, v.17, n.1, p.61-68, 2015.

Tabela 1 - Frações de carboidratos das silagens do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira com ou sem ureia, e suas respectivas equações de regressão ajustadas e coeficientes de determinação (R²)

Ureia (% da MS)	Compactação (kg/m ³)				Média	Equação	P
	500	600	700	800			
A+B1 (% CT)							
0	18,0	18,2	19,0	21,5	19,2		
6	18,0	17,6	21,0	22,0	19,7		
Média	18,0	17,9	20,0	21,8		1	
CV = 8,2							
B2 (% CT)							
0	55,6	56,4	54,1	50,6	54,2		
6	56,1	55,0	54,8	52,4	54,6		
Média	55,9	55,7	54,5	51,5		2	
CV = 3,8							
C (%CT)							
0	26,4 _a	25,3 _a	26,9 _a	27,9 _a	26,6	ns	
6	25,9 _a	27,4 _a	25,1 _a	23,3 _b	25,4	3	
Média	26,2	26,4	26,0	25,6			
CV = 8,0							

Letras minúsculas diferentes nas colunas diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de "t"; NS: não significativo ao nível de 5% de probabilidade (análise de regressão).

1- $\hat{Y} = 36,7415 - 0,06973X + 0,000064X^2$ R²=0,99;

2- $\hat{Y} = 62,2160 - 0,01169X$ R²=0,88;

3- $\hat{Y} = 32,104 - 0,0102X$ R²=0,58.





Fracionamento de proteína da silagem de bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira com e sem ureia sob diferentes compactações

Pedro Henrique Souza Cardoso¹, Jaciane Mota dos Santos Barreto², Aureliano José Vieira Pires³, Mateus Pereira Sousa¹, Willian Nunes Soares¹

¹Graduando Zootecnia, UESB, Itapetinga, BA, cardoso.ph@hotmail.com, mateuspereirampps@gmail.com, zootecnia.willian@gmail.com; ²M.Sc., Prof^a, IF Baiano, Santa Inês, BA, jaciane.santos@ifbaiano.edu.br; ³D.Sc., Prof.-DTRA, UESB, Itapetinga, BA, aurelianojvp@uesb.edu.br

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o fracionamento de proteínas das silagens do bagaço de cana-de-açúcar associado à palma forrageira com e sem adição de ureia, utilizando diferentes compactações. O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, com 5 repetições, sem e com ureia (6% base da matéria seca) e diferentes compactações (500, 600, 700 e 800 kg de material in natura/m³). O material foi ensilado na proporção de 1:1 de bagaço:palma (base da matéria natural), em silos de PVC com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro, com válvula de Bunsen, e armazenados por 240 dias. A adição de ureia elevou a fração A e reduziu as frações B1+B2, B3 e C da proteína. Recomenda-se a adição de 6% de ureia na ensilagem do bagaço de cana e palma forrageira, disponibilizando nitrogênio não proteico, podendo ser utilizado até 800 kg/m³ de compactação sem comprometer o material ensilado.

Palavras-chave: Conservação. Ensilagem. Nutrição.

INTRODUÇÃO

A busca por alimentos alternativos no intuito de suprir as necessidades nutricionais e garantir a sobrevivência dos animais nas épocas secas e de baixa oferta de forragem é crescente. Neste contexto, a utilização de espécies vegetais adaptadas às regiões semiáridas, e de resíduos e subprodutos disponíveis na região, surgem como uma estratégia interessante de suplementação nesses períodos.

A palma forrageira destaca-se por suas características anatômicas e morfofisiológicas, adaptando-se às condições ambientais adversas da região semiárida do Brasil, como os altos índices de evaporação atmosférica e reduzido conteúdo de água nos solos. Desse modo, a palma vem sendo largamente cultivada no nordeste brasileiro (LEITE *et al.*, 2014), no intuito principal de suprir as necessidades de alimento dos animais nos períodos de seca. A





palma forrageira possui, como principais atributos, boa aceitabilidade e digestibilidade, alto valor energético, além de ser um alimento verde que supre grande parte das necessidades de água na época de escassez.

Apesar dos benefícios citados, verificam-se algumas limitações no uso exclusivo da palma que são os reduzidos teores de nitrogênio e fibra em detergente neutro, requerendo suplementação com outras fontes proteicas e de fibra (SARAIVA *et al.*, 2014).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o fracionamento de proteínas das silagens do bagaço de cana-de-açúcar associado à palma forrageira com e sem adição de ureia, utilizando diferentes compactações.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus Juvino Oliveira, Itapetinga, Bahia. A palma forrageira (*Nopalea cochenilifera*) foi colhida manualmente e o bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) in natura foi obtido em parceria com produtores da região.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, com 5 repetições, composto dos fatores ureia (0% ou 6% base da MS) e compactações (500, 600, 700 e 800 kg de material in natura/m³).

A palma e o bagaço foram picados individualmente em máquina forrageira regulada para corte da forragem em partículas de aproximadamente 2 cm. Em seguida, o material foi armazenado na proporção de 1:1 de bagaço e palma, em silos de PVC com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro, providos de válvula de Bunsen para saída de gases oriundos da fermentação.

Após 240 dias, os silos foram abertos, amostras coletadas, processadas e realizadas análises laboratoriais segundo metodologias descritas por Detmann *et al.* (2012). A análise estatística foi feita por meio de análise de variância e regressão adotando-se 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação às frações de proteínas, verificou-se efeito de interação para a fração C ($P < 0,05$). Os efeitos de interação e compactação não influenciaram ($P > 0,05$) a fração A, B1+B2 e B3 das proteínas, sendo verificado apenas efeito de ureia sobre estas variáveis (Tabela 1). As maiores percentagens da fração C foram observadas nos tratamentos sem ureia, independente do grau de compactação (Tabela 2). Dessa forma, a adição de ureia melhorou o valor nutritivo da silagem pela redução da fração indegradável e indigerível da proteína.





A avaliação da interação mostrou ajuste da equação quadrática para os tratamentos sem adição de ureia, sendo que a compactação mínima estimada foi de 641,6 kg/m³, correspondendo ao valor de 12,95% da fração C. Assim, os mesmos resultados verificados para a fração NIDA ocorreram para a fração C das proteínas.

Para a fração A das proteínas verificou-se efeito da ureia, apresentando resultados semelhantes aos verificados para NNP/NT, haja vista que a fração A corresponde ao nitrogênio não proteico, ou seja, as silagens com ureia obtiveram maiores proporções da fração A comparadas às silagens sem ureia (Tabela 1).

Para as frações B1+B2 das proteínas, os tratamentos sem ureia mostraram percentuais superiores a dos tratamentos com ureia (Tabela 1). Este fato pode ser justificado pela maior fração A das proteínas observados nos tratamentos com adição de ureia, o que fez com que reduzissem as frações B1+B2.

Os maiores percentuais da fração B3 foram verificados para os tratamentos sem ureia, comparados aos que continham ureia (Tabela 1). Esses resultados já eram esperados, pois os teores de NIDN e NIDA em relação ao NT foram maiores nas silagens com ureia.

CONCLUSÃO

Recomenda-se a adição de 6% de ureia na ensilagem do bagaço de cana e palma forrageira, disponibilizando nitrogênio não proteico, podendo ser utilizado até 800 kg/m³ de compactação sem comprometer o material ensilado.

REFERÊNCIAS

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para Análise de Alimentos - INCT - Ciência Animal**. 1. ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012.

LEITE, M.L.M.V.; SILVA, D.S.; ANDRADE, A.P.; PEREIRA, W.E.; RAMOS, J.P.F. Caracterização da produção de palma forrageira no cariri paraibano. **Revista Caatinga**, v.27, n.2, p.192-200, 2014.

SARAIVA, C.A.S.; GONZAGA NETO, S.; QUEIROZ, M.F.S.; HENRIQUES, L.T.; SARAIVA, E.P.; ALBUQUERQUE, R.P.F.; FONSECA, V.F.C.; NASCIMENTO, G.V. Forage cactus associated with different fiber sources for lactating Sindhi cows: intake, digestibility and microbial protein production. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.43, n.10, p.530-536, 2014.





Tabela 1 - Frações de proteína das silagens do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira com ou sem ureia, e seus valores referentes aos graus de compactações

Fração (% da PB)	Ureia (% da MS)		Compactação (kg/m ³)				Valor de P		
	0	6	500	600	700	800	Ureia	Comp	Ureia x Comp.
A	41,7	64,3	49,5	57,6	53,6	51,3	0,000	ns	ns
B1+B2	40,3	30,6	32,7	26,5	28,4	34,8	0,011	ns	ns
B3	3,1	3,1	2,1	2,0	2,2	1,5	0,000	Ns	ns
C	14,9	4,4	10,4	8,7	8,9	10,6	0,000	Ns	0,001

ns: não significativo ao nível de 5% de probabilidade (análise de regressão).

Tabela 2 - Desdobramento da fração C (em % PB) de proteína das silagens do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira com ou sem ureia, e suas respectivas equações de regressão ajustadas e coeficientes de determinação (R²)

Ureia (% da MS)	Compactação (kg/m ³)				Média
	500	600	700	800	
0	16,5a	12,5a	13,9a	16,7a	14,9
6	4,3b	4,9b	3,9b	4,4b	4,4
Média	10,4	8,7	8,9	10,6	
CV	11,0				

Letras minúsculas diferentes nas colunas diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste "t"; ns: não significativo ao nível de 5% de probabilidade (análise de regressão).





Ingestão de água de ovinos arraçoados com palma forrageira em substituição ao milho e feno de leucena

Rebeka Borges Silveira¹, Messias de Sousa Nogueira¹, Aureliano José Vieira Pires², Ariomar Rodrigues dos Santos³, Sansão de Paula Homem Neto², Danrlei Carvalho dos Santos¹

¹Doutorando, UESB, Itapetinga, BA, rebeka.borges@hotmail.com, danrlei95cootecnia@gmail.com, msnzootecnia@gmail.com; ²D.Sc., UESB, Itapetinga, BA, aurelianojvp@uesb.edu.br, sansaozootecniaufpb@gmail.com; ³D.Sc., IF Baiano, Salvador, BA, ariomarrodriquesdossantos@gmail.com

RESUMO

O Semiárido brasileiro é uma região que apresenta grande inconformidade em precipitação hídrica ao longo do ano, causando oscilação na disponibilidade da água de beber na região. Assim o presente estudo tem como objetivo avaliar o comportamento de ingestão de água em animais alimentados com palma forrageira e feno de leucena. Foram usados 24 animais com peso corporal médio de $22 \pm 4,5$ kg. Foi aplicado o delineamento inteiramente casualizado no modelo fatorial 2×2 , sendo duas proporções de feno de leucena (50% ou 70%) e a substituição total do milho moído por palma forrageira e sem a substituição. As dietas foram compostas por farelo de soja, milho moído, palma forrageira, feno de leucena e núcleo mineral. A água foi fornecida à vontade aos animais. O consumo de MS dos animais foi em média 4,2% PC. Foi observado efeito de interação significativa para o consumo de água coloidal, onde os animais que consumiam 50% de feno sem a palma ingeriram maior quantidade de água que os animais que consumiram palma. Em relação ao consumo de água de bebida e água total, observou-se efeito significativo tanto para proporções de volumoso como para o uso da palma, onde os animais sem a palma nas dietas consumiram maior quantidade de água. Assim, recomenda-se 50% de feno de leucena associado à palma, por promover menor busca de água no cocho pelos ovinos.

Palavras-chave: Alimentos alternativos. Reserva estratégica. Semiárido.

INTRODUÇÃO

As regiões Áridas e Semiáridas são caracterizadas pela escassez de água e precipitação flutuante. Ao longo do ano a chuva vem se tornando cada vez mais irregular e a disponibilidade da água mais limitada nessas regiões (JABER *et al.*, 2013). Diante disso, a busca por alternativas forrageiras que possam contribuir de forma expressiva na dessedentação dos rebanhos vem se tornando crescente e, nesse contexto, a palma forrageira





apresenta grande valor biológico pois possui, em sua composição, cerca de 90% de água, o que resulta em grande economia de água em regiões em condições de escassez hídrica (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Entretanto, a palma forrageira não deve ser fornecida aos ruminantes como fonte volumosa exclusiva por ser um alimento de baixo teor de fibra efetiva, dessa forma, faz-se necessária a utilização de uma fonte de fibra, como feno, palhadas, pastagem ou silagem.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a ingestão de água de ovinos arraçoados com palma forrageira em substituição ao milho e feno de leucena.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na fazenda Bela Vista, localizada no município de encruzilhada, BA, em conformidade com a legislação brasileira de pesquisa com animais, por meio da aprovação de nº 180/2018 emitida pela comissão de ética no uso de animais (CEUA) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campos Juvino Oliveira, Itapetinga, BA.

Foram utilizados 24 ovinos machos não castrados, mestiços da raça Santa Inês, com peso corporal médio de 22,4 kg \pm 4,5 kg. Os animais foram mantidos em baias individuais de 1,2 m², suspensas, com piso ripado de madeira, contendo comedouros e bebedouros individuais. Todos os animais foram pesados, identificados e submetidos a um protocolo higiênico sanitário.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2, sendo duas proporções de volumoso (feno de leucena 50% e 70%), sem substituição do milho pela palma forrageira e com 100% de substituição. As dietas foram compostas por feno de leucena, milho moído, farelo de soja e sal mineral, fornecidas na forma de dieta total.

O período experimental teve duração de 21 dias, sendo 15 de adaptação e os demais para coletas dos dados, referentes ao fornecimento das dietas, coleta das sobras (estimadas em 10%), e coleta de fezes para posterior análises.

As variáveis de consumo de água de bebida, água coloidal e água total, foram obtidas por meio da quantificação da água fornecida e água bebida. A água foi pesada duas vezes ao dia em balanças de precisão, por meio de baldes de plástico com peso conhecido, e foi registrada a taxa de evaporação local, assim como com a água fornecida pela alimentação (kg de MS/dia). Essas variáveis foram aplicadas na determinação do consumo de água.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F, adotando o nível de significância de 5% de probabilidade.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado efeito de interação ($p < 0,05$) apenas para a variável água coloidal (kg/dia), com relação ao consumo de água de bebida e água total (kg/dia). Ocorreu efeito significativo ($p < 0,05$) para a proporção de feno, bem como na substituição do milho pela palma forrageira (Tabela 1). A proporção de 50% de feno sem a palma, resultou em maior consumo de água de bebida e total, possivelmente a maior disponibilidade de concentrado na dieta possa ter influenciado a busca por água de bebida pelos animais. Os tratamentos sem a substituição do milho pela palma também resultaram em maior consumo de água de bebida, resultados que estão relacionados ao conteúdo de umidade da palma que favoreceu a redução pela busca por água nos bebedouros pelos animais, deixando claro que o arraçoamento dos animais com palma forrageira pode atender suas demandas hídricas.

No consumo de água coloidal (Tabela 2) foi observado que animais que receberam 50% de feno sem substituição do milho pela palma, apresentaram maior consumo de água coloidal (294 g a mais) quando comparado com 70% de feno, resultado que pode estar relacionado à homeostasia ruminal, tendo em vista que dietas com maior proporção de concentrado podem reduzir a ruminação e conseqüentemente a produção de saliva e, dessa maneira, elevar o pH ruminal, provocando distúrbios metabólicos. Contudo, quando o milho foi substituído pela palma, não foi observada diferença ($p > 0,05$) entre as proporções de feno, possivelmente porque os compostos ácidos presentes na mucilagem da palma, bem como seu percentual de umidade, promoveram equilíbrio no pH ruminal e foram suficientes para causar a dessedentação dos animais.

As proporções individuais de feno de leucena (50% ou 70%) sem a palma resultaram em maior consumo de água coloidal, o que está relacionado ao conteúdo de umidade que a palma forrageira fornece, aumentando a contribuição da água através da dieta. Segundo VIEIRA *et al.* (2008), a inclusão de fontes alimentares que proporcionem maior percentual de umidade às dietas, reduzem a ingestão de água.

CONCLUSÃO

Dieta contendo 50% de feno de leucina associado à substituição total do milho pela palma promove menor busca por água no cocho, assim como maior aproveitamento da água coloidal por ovinos em confinados.

REFERÊNCIAS

JABER, L.; CHEDID, M.; HAMADEH, S. Water Stress in Small Ruminants. *In* Akinci S (ed) Responses of organisms to water stress, INTECH open science. Pp 115-149, 2013.





OLIVEIRA, F.T. SOUTO, S.J.; SILVA, R.P.; ANDRADE FILHO, F.C.; PEREIRA JÚNIOR, E.B. Palma forrageira: adaptação e importância para os ecossistemas áridos e semiáridos. **Revista Verde**, v.5, n.4, p. 27-37, 2010.

VIEIRA, E.L.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A; CARVALHO, F.F.; NASCIMENTO, A.C.; ARAÚJO, R.F.S.; MUSTAFA, A.F. Effects of hay inclusion on intake, *in vivo* nutriente utilization and ruminal fermentation of goats fed spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* Mill) based diets. **Animal Feed Science and Technology**, v.141, n.4, p.199-208, 2008.

Tabela 1 - Consumo de água de bebida, coloidal e total de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de leucena em diferentes proporções e palma em substituição ao milho em dietas para ovinos

Água	Volumoso (%)		Substituição do milho pela palma		CV	Volumoso	Palma	VolxPalma
	50	70	Sem	100%				
	kg/dia					Valor de P		
Água de bebida	2,050	1,644	2,243	1,454	22,0	0,0229	0,0001	0,9207
Água coloidal	0,365	0,211	0,175	0,401	19,9	0,0000	0,0000	0,0000
Água total	2,415	1,855	2,418	1,855	19,7	0,0038	0,0038	0,2425

Tabela 2 - Consumo de água coloidal em cordeiros alimentados com dietas contendo feno de leucena em diferentes proporções e palma em substituição ao milho

Proporção de volumoso (%)	Substituição do milho pela palma		Média
	Sem	100%	
	kg/dia		
50	0,548 Aa	0,182 Ab	0,365
70	0,254 Ba	0,169 Ab	0,211
Média	0,401	0,175	
CV = 19,9			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade





Parâmetros da degradação ruminal da fibra em detergente neutro do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira ensilados com ou sem ureia

Willian Nunes Soares¹, Jaciane Mota dos Santos Barreto² Aureliano José Vieira Pires³,
Pedro Henrique Souza Cardoso¹, Mateus Pereira Sousa¹

¹Graduando Zootecnia, UESB, Itapetinga, BA, zootecnia.willian@gmail.com, cardoso.ph@hotmail.com, mateuspereirampps@gmail.com; ²M.Sc., Prof^a, IF Baiano, Santa Inês, BA, jaciane.santos@ifbaiano.edu.br; ³D.Sc., Prof.-DTRA, UESB, Itapetinga, BA, aurelianojvp@uesb.edu.br

RESUMO

O trabalho teve por objetivo avaliar os parâmetros da degradação ruminal da fibra em detergente neutro, do bagaço de cana-de-açúcar e da palma forrageira ensilados sem ou com ureia (6% base da MS). Foi utilizada compactação de 700 kg de material in natura/m³. O material foi ensilado na proporção de 1:1 de bagaço e palma, em silos de PVC com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro com de válvula de Bunsen, e armazenados por 240 dias. Durante a mistura do bagaço com a palma foi feita a adição de ureia para os tratamentos que receberam 6% na base da MS. O efeito da ureia sobre a degradabilidade da fibra em detergente neutro não se mostrou eficiente neste estudo, onde a variação foi mínima. Portanto, não se recomenda a utilização de ureia no tratamento.

Palavras-chave: FDN. Palma forrageira. Degradação.

INTRODUÇÃO

A manutenção das pastagens em quantidade e qualidade durante todo o ano torna-se insustentável, havendo necessidade da busca por alimentos alternativos e técnicas de conservação de forragens, a fim de garantir o suprimento de alimento aos animais.

Dentre as espécies com potencial de uso na alimentação animal, com adaptação às condições de escassez de água, destaca-se a palma forrageira.

A palma forrageira possui como principais atributos a boa palatabilidade e a digestibilidade, alto valor energético, além de ser um alimento verde que supre grande parte das necessidades de água na época de escassez. Outra característica importante relacionada à palma é o alto teor de carboidratos não fibrosos (PESSOA *et al.*, 2013).

Verificam-se algumas limitações no uso exclusivo da palma que são os reduzidos teores de nitrogênio e fibra em detergente neutro (FDN), requerendo suplementação com outras





fontes proteicas e de fibra. Pessoa *et al.* (2013) destacam que a palma forrageira pode ser associada à ureia com o objetivo de aumentar o seu teor proteico.

A utilização de bagaço de cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes torna-se limitada devido a sua baixa digestibilidade atribuída ao seu elevado teor de fibras (acima de 60% da matéria seca) sob a forma de celulose, hemicelulose e lignina (AHMED *et al.*, 2013). A associação da palma com alimentos de alto teor de FDN, como o bagaço de cana, possibilita melhor absorção de nutrientes, visto que o bagaço introduz no sistema fibra de alta efetividade (FERREIRA *et al.*, 2012).

Objetivou-se com este trabalho avaliar os parâmetros da degradação ruminal da fibra em detergente neutro, do bagaço de cana-de-açúcar e da palma forrageira ensilados sem ou com ureia (6% base da MS).

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Itapetinga. A palma forrageira (*Nopalea cochenilifera*) foi colhida manualmente e o bagaço de cana-de-açúcar utilizado foi in natura, proveniente de engenho.

A palma e o bagaço da cana foram picados individualmente em máquina forrageira em pedaços de aproximadamente 2 cm. Em seguida o material foi armazenado na proporção de 1:1 de bagaço e palma, em silos de PVC com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro, providos de válvula de Bunsen para saída de gases.

Durante a mistura do bagaço com a palma foi feita a adição de ureia para os tratamentos que receberam 6% na base da MS.

Para avaliar a cinética de degradação da fibra em detergente neutro (FDN), as amostras, com e sem ureia, foram descongeladas e levadas à estufa com ventilação forçada a 60 °C por 72h, moídas em moinho de facas tipo Willey com peneira de malha de 2 mm. Em cada animal foram utilizados os seguintes tempos de incubação: 0, 6, 12, 24, 48, 72, 96, 120 horas. Após a retirada do rúmen, os sacos foram lavados e em seguida levados para estufa de ventilação forçada a 65 °C por 72 horas

A degradabilidade da FDN foi determinada por diferença de peso, antes e após incubação ruminal e expresso em porcentagem. A taxa de degradação da FDN foi obtida através da equação proposta por Ørskov e McDonald (1979).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A degradabilidade ruminal da fibra em detergente neutro (FDN) das silagens, em função dos períodos de incubação, está apresentada na Figura 1. De acordo com relatos da literatura, em volumosos amonizados geralmente ocorre aumento na degradabilidade da





FDN em virtude da solubilização parcial da hemicelulose e expansão da parede celular. Fato esse não observado neste estudo, uma vez que a degradabilidade da FDN foi semelhante entre as silagens.

A degradabilidade efetiva e potencial e os parâmetros de degradação ruminal “a”, “b” e “c” da FDN foram pouco alterados pela adição de ureia (Tabela 1).

Embora a maioria dos trabalhos sobre amonização de volumosos de baixa qualidade mostrar que esse tipo de tratamento propicia aumento das degradabilidades da MS e dos constituintes da parede celular, os resultados obtidos neste estudo mostraram que o efeito da adição de 6% de ureia na silagem do bagaço de cana associado à palma forrageira sobre a degradabilidade *in situ* FDN foi pouco evidenciado, provavelmente provocado pela ausência de uma fonte extra de urease.

CONCLUSÃO

O efeito da ureia sobre a degradabilidade da fibra em detergente neutro não se mostrou eficiente neste estudo onde a variação foi mínima. Portanto, não se recomenda a utilização de ureia no tratamento.

REFERÊNCIAS

ØRSKOV, E.R.; Mc DONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agriculture Science**, v.92, p.449-53, 1979

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; GARCIA, R.; SILVA, R.R.; MENDES, F.B.L.; PINHEIRO, A.A.; SOUZA, D.R. Degradabilidade *in situ* da matéria seca e da fração fibrosa do bagaço de cana-de-açúcar tratado com uréia. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.8, n.3, p.447-456, 2007.

FERREIRA, M.A.; BISPO, S.V.; ROCHA FILHO, R.R.; URBANO, S.A.; COSTA, C.T.F. The use of cactus as forage for dairy cows in semi-arid regions of Brazil (Capítulo 8). In: **Organic Farming and Food Production**. 2012. 169 p. <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=EGOfDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA169&dq=%22Organic+Farming+and+Food+Production%22&ots=oY-1KoxwF9&sig=gYwgKUUWefgre-iMipHW44I8mJQ#v=onepage&q=%22Organic%20Farming%20and%20Food%20Production%22&f=false>

PESSOA, R.A.S.; FERREIRA, M.A.; SILVA, F.M.; BISPO, S.V.; WANDERLEY, W.L.; VASCONCELOS, P.C. Diferentes suplementos associados à palma forrageira em dietas para





ovinos: consumo, digestibilidade aparente e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.14, n.3, p.508-517, 2013.

Figura 1 - Degradabilidade da fibra em detergente neutro do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira ensilados com e sem ureia em função dos períodos de incubação

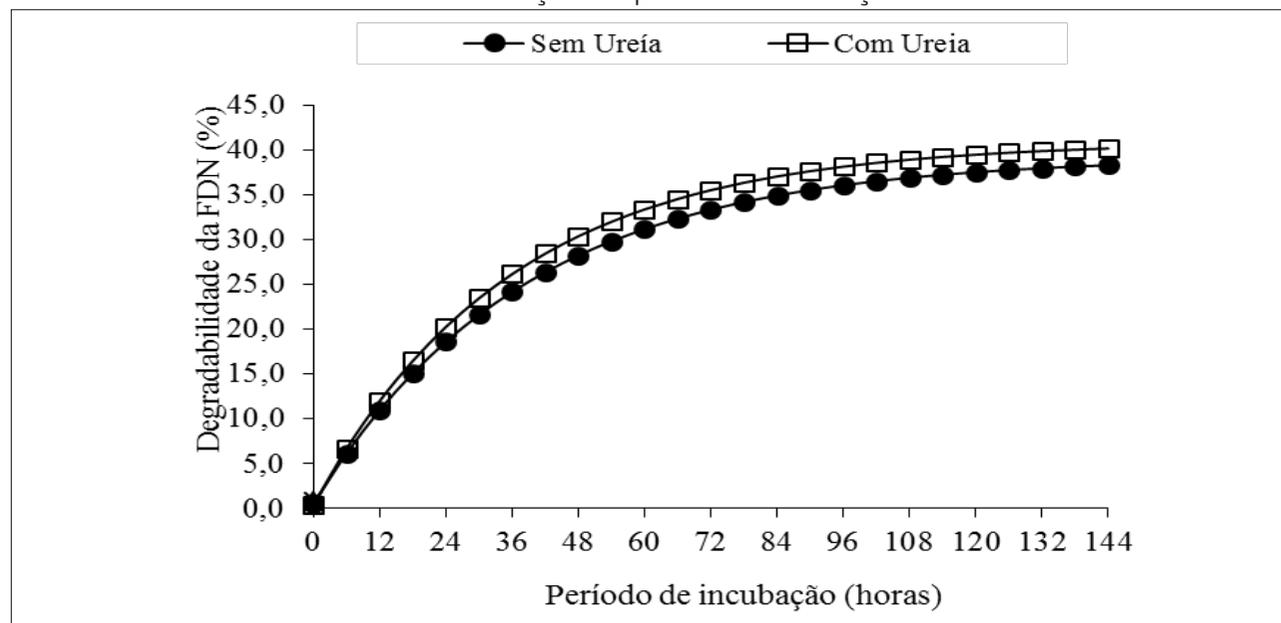


Tabela 1 - Parâmetros da degradação ruminal da fibra em detergente neutro (FDN), da degradabilidade potencial (DP) e efetiva (DE) do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira ensilados com e sem ureia

Parâmetro	Tratamento	
	Sem ureia	Com ureia
a (%)	0,5	0,4
b (%)	38,7	40,5
c (%/h)	2,63	2,81
DE 2% (%/h)	22,5	24,0
DE 5% (%/h)	13,8	15,0
DE 8% (%/h)	10,1	10,9
DP (%)	39,2	40,9

$$DP = a + b(1 - e^{-ct})$$

a: fração solúvel em água; b: fração insolúvel em água, mas potencialmente degradável; c: taxa de degradação da fração b; DE: degradabilidade efetiva; DP: degradabilidade potencial.



Parâmetros da degradação ruminal da matéria seca do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira ensilados sem e com ureia

*Willian Nunes Soares¹, Jaciane Mota dos Santos Barreto², Aureliano José Vieira Pires³,
Pedro Henrique Souza Cardoso¹, Mateus Pereira Sousa¹*

¹Graduando Zootecnia, UESB, Itapetinga, BA, zootecnia.willian@gmail.com, cardoso.ph@hotmail.com, mateuspereirampps@gmail.com; ²M.Sc., Prof^a, IF Baiano, Santa Inês, BA, jaciane.santos@ifbaiano.edu.br; ³D.Sc., Prof.-DTRA, UESB, Itapetinga, BA, aurelianojvp@uesb.edu.br

RESUMO

O trabalho teve por objetivo avaliar os parâmetros da degradação ruminal da matéria seca do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira ensilados sem e com uréia (6% base da MS). Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas. Os tratamentos foram sem e com ureia (6% base da MS) nos tempos de incubação de 0, 12, 24, 48, 72, 96, 120 horas, incubados em 3 novilhos que foram as repetições. O material foi ensilado na proporção de 1:1 de bagaço e palma, em silos de PVC com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro com de válvula de Bunsen. Foi utilizada a compactação de 700 kg de material in natura/m³, e armazenados por 240 dias. Durante a mistura do bagaço com a palma foi feita a adição de ureia para os tratamentos que receberam 6% na base da MS. O efeito da ureia sobre a degradabilidade da matéria seca não se mostrou eficiente neste estudo onde a variação foi mínima. Portanto, não se recomenda a utilização de uréia na silagem do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira.

Palavras-chave: Matéria seca. Palma forrageira. Silagem.

INTRODUÇÃO

Com a irregularidade na distribuição de chuvas e os períodos de estiagem, há necessidade da busca por alimentos alternativos e técnicas de conservação de forragens, a fim de garantir o suprimento de alimento aos animais. Dentre as espécies com potencial de uso na alimentação animal com adaptação às condições de escassez de água, destaca-se a palma forrageira.

A palma forrageira (*Nopalea cochenilifera*) possui, como principais atributos, a boa palatabilidade e a digestibilidade, alto valor energético, além de ser um alimento verde que supre grande parte das necessidades de água na época de escassez. Outra característica importante relacionada à palma é o alto teor de carboidratos não fibrosos.





O bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) destaca-se pelo seu potencial para ser utilizado na alimentação de ruminantes, em contrapartida, apresenta baixa qualidade nutricional, em virtude dos baixos teores de proteínas e minerais e à elevada quantidade de fibra de baixa digestibilidade, o que pode reduzir o consumo de matéria seca e o desempenho animal.

A associação da palma com alimentos de alto teor de FDN, como o bagaço de cana, possibilita melhor absorção de nutrientes, visto que o bagaço introduz no sistema fibra de alta efetividade.

O uso de produtos como amônia anidra e ureia, processo conhecido por amonização, tem demonstrado em diversos estudos (BEZERRA *et al.*, 2014) melhoria no valor nutritivo das forragens, pelo aumento nos teores de proteína bruta (PB) e diminuição nos teores de fibra em detergente neutro (FDN).

Objetivou-se com este trabalho avaliar os parâmetros da degradação ruminal da matéria seca do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira ensilados sem e com ureia (6% base da MS).

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus Juvino Oliveira, Itapetinga, BA. A palma forrageira (*Nopalea cochenilifera*) foi colhida manualmente e o bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) in natura foi obtido de engenho artesanal de produção de aguardente.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas, sendo os tratamentos sem e com ureia (6% base da MS) nos tempos de incubação de 0, 12, 24, 48, 72, 96, 120 horas, incubados em 3 novilhos que foram as repetições. A palma e o bagaço da cana foram picados individualmente em aproximadamente 2 cm. O material foi ensilado na proporção de 1:1 de bagaço e palma, em silos de PVC com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro com de válvula de Bunsen. Foi utilizada a compactação de 700 kg de material in natura/m³, e armazenados por 240 dias. No fundo de cada silo foi colocado 1 kg de areia seca, para captura do efluente. Durante a mistura do bagaço com a palma foi feita a adição de ureia para os tratamentos que receberam 6% na base da MS.

Para avaliar a cinética de degradação da matéria seca (MS), as amostras correspondentes ao nível de compactação de 700 kg de material in natura/m³, sem e com ureia, foram pré-secas em estufa com ventilação forçada a 60 °C por 72 h, moídas em moinho de facas tipo Willey com peneira de malha de 2 mm.

Os sacos foram colocados no rúmen em ordem reversa quanto ao tempo de incubação, de modo que todos os sacos fossem retirados do rúmen de forma simultânea, promovendo assim, a lavagem uniforme do material. Para o tempo correspondente à zero hora, os sacos





foram colocados no rúmen e retirados logo após imersão, proporcionando o contato mínimo dos microrganismos ruminais com o alimento. Após a retirada do rúmen, os sacos foram lavados e em seguida levados para estufa com ventilação forçada a 60 °C por 72 horas. Posteriormente foram pesados para determinação do desaparecimento da matéria-seca no rúmen.

A degradabilidade da matéria seca foi determinada por diferença de peso, antes e após incubação ruminal e expresso em porcentagem. A taxa de degradação da MS foi obtida através da equação proposta por Ørskov e McDonald (1979).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a degradabilidade da MS das silagens de bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira, sem e com adição de ureia, em função dos períodos de incubação, podem ser observados na Figura 1. Verificou-se pequena melhora na degradabilidade da MS para a silagem com ureia em relação à silagem sem ureia. Carvalho *et al.* (2007) avaliaram a degradabilidade *in situ* da MS do bagaço de cana-de-açúcar amonizado com ureia (0%, 2,5%, 5,0% e 7,5%) mais 1,2% de soja grão moído (fonte de urease) e verificaram aumento na degradabilidade da MS em todos os períodos de incubação, com a adição das doses de ureia ao bagaço de cana. Os valores dos parâmetros da degradabilidade ruminal da MS “a” (fração solúvel em água), “b” (fração potencialmente degradável) e “c” (taxa de degradação), foram próximos nas silagens sem e com ureia (Tabela 1). Schmidt *et al.* (2007) avaliaram a degradabilidade *in situ* da MS da silagem de cana-de-açúcar e verificaram semelhança nos teores da fração “a” (29,20% e 31,0%) e “b” (27,5% e 27,3%) para silagens sem e com adição de 0,5% de ureia na massa verde, respectivamente.

Com relação à degradabilidade potencial (DP) e à degradabilidade efetiva (DE) da MS, estimada para valores de taxa de passagem de 2%, 5% e 8%, as quais correspondem aos níveis de ingestão alimentar baixo, médio e alto, respectivamente, observou-se maiores valores para as silagens com adição de ureia (Tabela 1). Contudo esses aumentos não foram muito expressivos. Carvalho *et al.* (2007) verificaram aumentos substanciais na DP e DE do bagaço de cana quando adicionaram níveis crescentes de ureia. A DP variou entre 41,36% e 71,87% para o bagaço de cana sem e com adição de 7,5% de ureia (base da MS), respectivamente.

CONCLUSÃO

O efeito da ureia sobre a degradabilidade da matéria seca não se mostrou eficiente neste estudo onde a variação foi mínima. Portanto, não se recomenda a utilização de ureia na silagem do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira.





REFERÊNCIAS

BEZERRA, H.F.C.; SANTOS, E.M.; OLIVEIRA, J.S.; PINHO, R.M.A.; PERAZZO, A.F.; SILVA, A.P.G.; RAMOS, J.P.F.; PEREIRA, G.A. Buffel Grass hays ammoniated with urea. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n.3, p.561-569, 2014.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; GARCIA, R.; SILVA, R.R.; MENDES, F.B.L.; PINHEIRO, A.A.; SOUZA, D.R. Degradabilidade in situ da matéria seca e da fração fibrosa do bagaço de cana-de-açúcar tratado com ureia. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.3, p.447-456, 2007.

ØRSKOV, E.R.; Mc DONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agriculture Science**, v.92, p.449-453, 1979.

SCHMIDT, P.; MARI, L.J.; NUSSIO, L.G.; PEDROSO, A.D.F.; PAZIANI, S.D.F.; WECHSLER, F.S. Aditivos químicos e biológicos na ensilagem de cana-de-açúcar. 1. Composição química das silagens, ingestão, digestibilidade e comportamento ingestivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1666-1675, 2007.

Figura 1 - Degradabilidade da matéria seca do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira ensilados sem e com ureia em função dos períodos de incubação

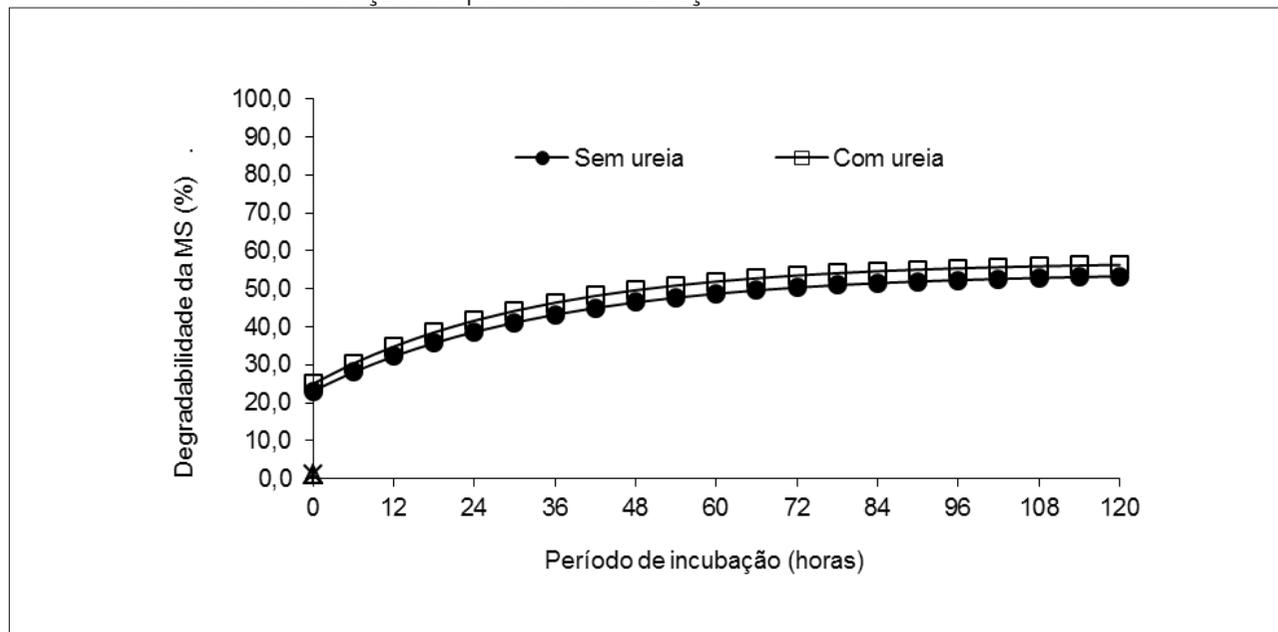




Tabela 1 - Parâmetros da degradação ruminal da matéria seca (MS), da degradabilidade potencial (DP) e efetiva (DE) do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira ensilados sem e com ureia

Parâmetro	Tratamento	
	Sem ureia	Com ureia
a (%)	23,1	25,0
b (%)	31,2	32,2
c (%/h)	2,88	3,03
DE 2% (%/h)	41,5	44,4
DE 5% (%/h)	34,5	37,2
DE 8% (%/h)	31,4	33,8
DP (%)	54,3	57,2

DP = $a + b(1 - e^{-cd})$. a: fração solúvel em água; b: fração insolúvel em água, potencialmente degradável; c: taxa de degradação da fração b; DE: degradabilidade efetiva; DP: degradabilidade potencial.





Parâmetros etológicos em ovinos arraçoados com palma forrageira em substituição ao milho e feno de Brachiaria

Rebeka Borges Silveira¹, Messias de Sousa Nogueira², Aureliano José Vieira Pires³, Ariomar Rodrigues dos Santos⁴, Ingridy de Carvalho Dutra⁵, Amanda Santos Ribeiro¹

¹Doutoranda, UESB, Itapetinga, BA, rebeka.borges@hotmail.com, amanda.s.ri@hotmail.com;

²Doutorando, UESB, Itapetinga, BA, msnzootecnia@gmail.com; ³D.Sc., Prof.-DTRA, UESB, Itapetinga, BA, aurelianojvp@uesb.edu.br; ⁴D.Sc., IF Baiano, Salvador, BA, ariomarrodriquesdossantos@gmail.com; ⁵M.Sc., UESB, Itapetinga, BA, ingriidyduutra@gmail.com

RESUMO

A qualidade da alimentação é um dos principais fatores para que a atividade produtiva apresente retornos satisfatórios na pecuária. Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos no comportamento alimentar em ovinos confinados submetidos a dietas com palma forrageira e feno de Brachiaria. Foram utilizados 24 animais machos não castrados com peso corporal médio de $26,5 \pm 4,5$ kg. Foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2×2 , sendo duas proporções de feno de Brachiaria (50% ou 70%) e a substituição total do milho pela palma forrageira ou sem a substituição. As dietas foram compostas por farelo de soja, milho moído, palma forrageira, feno de Brachiaria e núcleo mineral. A água foi fornecida à vontade para os animais. Foi observado efeito significativo entre as proporções de feno utilizadas, em que os animais alimentados com 50% de feno apresentaram menor tempo total de mastigação (horas/dia) quando comparados com os que receberam 70% de feno. Portanto, o nível de 50% de feno associado à palma forrageira em substituição total ao milho desempenhou menor variação no comportamento de ovinos em confinamento.

Palavras-chave: Alimentos alternativos. Produção animal. Ruminantes.

INTRODUÇÃO

A ovinocultura no Brasil tem acarretado grande interesse dos produtores, principalmente no que diz respeito ao incremento dos derivados dessa cultura na alimentação humana. Assim existe um aumento considerável dos rebanhos, essencialmente para a produção de carne, tornando-se necessário a busca por novas tecnologias para agregar valor e reduzir custos na cadeia produtiva.





Neste sentido, a palma forrageira na alimentação de ruminantes vem-se tornando uma estratégia para minimizar os efeitos de escassez de alimentos nas épocas secas. Essa forrageira apresenta elevada resistência à seca e sua adaptabilidade possibilitou ampla difusão nas regiões semiáridas, sendo que atualmente essa cactácea faz parte do cenário nordestino, como alimento forrageiro alternativo, constituindo-se na base alimentar de rebanhos da região com grande importância social e econômica (BISPO *et al.*, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2016).

Outra opção que se pode-se utilizar na alimentação de ovinos é o feno de Brachiaria, por apresentar alta produção de matéria seca durante o período das chuvas, mesmo em solos de baixa fertilidade, produzindo feno de baixo custo amenizando o problema da escassez de volumoso no período seco do ano (JAYME *et al.*, 2011).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros etológicos em ovinos arraoados com palma forrageira em substituição ao milho e feno de Brachiaria.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na fazenda Bela Vista, no município de encruzilhada, BA, em conformidade com a legislação brasileira de pesquisa com animais, aprovação de nº 180/2018 emitida pela comissão de ética no uso de animais (CEUA) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Juvino Oliveira, Itapetinga, BA.

Foram utilizados 24 ovinos machos não castrados, mestiços da raça Santa Inês, com peso corporal médio de 26,5 kg \pm 5 kg. Os animais foram mantidos em baias individuais de 1,2 m², contendo comedouros e bebedouros individuais. Todos os animais foram pesados, identificados e submetidos a um protocolo higiênico sanitário.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2, sendo duas proporções de volumoso (50% e 70%), sem substituição do milho pela palma forrageira e com 100% de substituição. As dietas foram compostas por feno de Brachiaria, milho moído, farelo de soja e sal mineral, fornecidas na forma de dieta total.

O experimento teve duração de 21 dias, sendo 15 de adaptação e os demais para coletas dos dados de fornecimento das dietas, coleta das sobras (estimadas em 10%), das fezes e parâmetros comportamentais, para posterior análises.

Os parâmetros etológicos obtidos foram: tempo de mastigação total por dia (TMT), número de bolos ruminais por dia (NBR), número de mastigações merícicas por dia (NMM), tempo de mastigação por bolo (TMBOL) e número de mastigação merícica por bolo (NMBOL), de acordo com metodologia proposta por Bürger *et al.* (2000).

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F, adotando-se o nível de significância de 5% de probabilidade.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observados efeitos de interação ($p > 0,05$) entre as variáveis estudadas (Tabela 1), contudo, quando se avaliou os efeitos individuais das concentrações de feno e da substituição do total do milho pela palma, foi observado efeito significativo ($p < 0,0$) para a variável tempo de mastigação total (TMT) relacionando à proporção de feno na dieta.

Os animais que foram arraçoados com 50% de feno de *Brachiaria* apresentaram menor tempo de mastigação total (1,3 horas/dia a menos), fato que pode estar associado à distribuição do FDN na dieta, tendo em vista que quando se aumentou a proporção do feno de 50% para 70% nas dietas a maior parte do FDN total passou a ser oriunda do volumoso e, portanto, mesmo que as dietas totais apresentem valores de FDN similares, a fonte desse componente e sua qualidade podem alterar o comportamento dos animais.

Segundo Li *et al.* (2014), dietas que apresentam maior proporções de FDN em sua composição podem proporcionar aumento no tempo de mastigação em ruminantes, para promover redução da fibra ingerida pelos animais, reduzindo o tempo em ócio dos desses.

CONCLUSÃO

A proporção de 50% de feno de *Brachiaria*, associada ou não à substituição total do milho moído pela palma forrageira, não apresenta alterações na etologia de ovinos alimentados em regime de confinamento.

REFERÊNCIAS

BISPO, S.V.; FERREIRA, M.D.A.; VÉRAS, A.S.C.; BATISTA, ÂNGELA M.V.; PESSOA, R.A.S.; BLEUEL, M.P. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.6, p.1902-1909, 2007.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; CASALI, A.D.P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

JAYME, C.G.; GONÇALVES, L.C.; MOLINA, L.R.; JAYME, D.G.; PIRES, D.A.A.; BORGES, I.; CASTRO, G.H.F. Consumo e digestibilidade aparente de silagens de *Brachiaria brizantha* cv 'marandu' adicionada de aditivos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.63, n.3, p.704-711, 2011.





Li, F., Li, Z., Li, S., FERGUSON, J.D., CAO, Y., YAO, J., YANG, T. Effect of dietary physically effective fiber on ruminal fermentation and the fatty acid profile of milk in dairy goats. **Journal of Dairy Science**, v.97, p.2281–2290, 2014.

RODRIGUES, A.M.; PITACAS, F.I.; REIS, C.M.G.; BLASCO, M. Nutritional value of *Opuntia ficus-indica* cladodes from Portuguese ecotypes. **Bulgarian Journal of Agricultural Science**, v.22, n.1, p. 40-45, 2016

Tabela 10 - Tempo de mastigação total (TMT), número de bolo ruminal (NBR), número de mastigação meríca (NMM), tempo de mastigação por bolo (TMBOL), número de mastigação meríca por bolo (NMBOL), de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de *Brachiaria* em diferentes proporções e palma em substituição ao milho

Variável	Volumoso (%)		Substituição do milho pela palma		CV	Volum	Palma	VolxPalm
	50	70	Sem	100%				
	Horas/dia							
TMT	12,8	14,1	13,4	13,6	9,3	0,0199	0,9442	0,8855
	Número/dia							
NBR	593,0	573,5	606,6	559,9	11,7	0,6925	0,1109	0,6219
NMM	34477,3	35146,1	34417,6	35202,9	20,9	0,9848	0,9753	0,9998
	Segundos/bolo							
TMBOL	41,2	45,2	40,3	46,0	15,7	0,1627	0,0527	0,5027
	Número/bolo							
NMBOL	58,7	61,2	56,8	63,1	18,5	0,8328	0,1752	0,9246





Perdas em silagens de bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira sem e com ureia

*Mateus Pereira Sousa¹, Jaciane Mota Dos Santos Barreto², Aureliano José Vieira Pires³,
Pedro Henrique Souza Cardoso¹, Willian Nunes Soares¹*

¹Graduando Zootecnia, UESB, Itapetinga, BA, mateuspereirampps@gmail.com, cardoso.ph@hotmail.com, zootecnia.willian@gmail.com; ²M.Sc., Prof^a, IF Baiano, Santa Inês, BA, jaciane.santos@ifbaiano.edu.br; ³D.Sc., Prof.-DTRA, UESB, Itapetinga, BA, aurelianojvp@uesb.edu.br

RESUMO

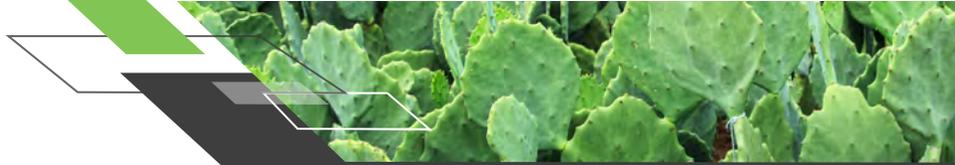
A ensilagem é uma estratégia para conservação de forragens, muito utilizada, que permite o armazenamento de alimentos no período chuvoso para serem utilizados durante o período seco. O trabalho teve por objetivo avaliar as perdas por gases e efluente, recuperação da matéria seca, pH e N-NH₃ do bagaço de cana-de-açúcar e da palma forrageira ensilados com ou sem ureia. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, com 5 repetições, composto dos fatores ureia (0% ou 6% base da MS) e compactação (500, 600, 700 e 800 kg de material in natura/m³). O material foi armazenado na proporção de 1:1 de bagaço e palma, em silos de PVC com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro. Durante a mistura do bagaço com a palma foi feita a adição de ureia para os tratamentos que receberam 6% na base da MS. Decorridos 240 dias, os silos foram pesados para observação das perdas. As silagens com ureia apresentaram maiores valores de N-NH₃. Para perdas por gases, perdas por efluentes, recuperação de matéria seca e pH não foi constatada influência da interação. Recomenda-se a adição de 6% de ureia e compactação de até 800 kg/m³ na ensilagem do bagaço de cana-de-açúcar associado à palma forrageira. Palavras-chave: Compactação. Estratégia. Fermentação.

INTRODUÇÃO

O período de seca é caracterizado por uma acentuada escassez hídrica, o que limita a produção de alimentos que servem de componentes para a dieta dos animais, e dessa forma se torna necessário o uso de estratégias para esse período seco. A ensilagem é uma estratégia para reserva de alimento muito utilizada, que permite o armazenamento de alimentos no período chuvoso para ser utilizado durante a seca.

O bagaço de cana-de-açúcar é resultante do processo de extração da garapa na indústria e sua composição nutricional é rica em fibra, tendo em sua composição 40% de celulose,





35% de hemicelulose e 15% de lignina (TEIXEIRA *et al.*, 2007). Devido ao seu elevado teor de fibra, o bagaço acaba sofrendo processos químicos que visam reduzir esse teor, sendo a amonização é um dos processos mais conhecidos. Essa técnica consiste em utilizar a ureia para solubilizar parte das fibras e aumentar os teores de proteína do bagaço.

A palma forrageira, por sua vez, se apresenta como uma ótima fonte de energia devido ao seu elevado teor de carboidratos não fibrosos, entretanto, possui uma quantidade baixa de matéria seca e de fibra (TORRES *et al.*, 2009). Devido a isso, se torna necessária a inclusão de um alimento fibroso junto à palma, sendo o bagaço de cana-de-açúcar uma alternativa.

O trabalho teve por objetivo observar a perdas por gases e efluente, recuperação da matéria seca, pH e N-NH₃ do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira ensilados com ou sem ureia.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus Juvino Oliveira, Itapetinga, Bahia. A palma forrageira (*Nopalea cochenilifera*) foi colhida manualmente do campo agrostológico da UESB e o bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), in natura, foi obtido de engenho artesanal de produção de aguardente, proveniente da Fazenda Bela Vista, no município de Encruzilhada, Bahia.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, com 5 repetições, composto dos fatores ureia (0% ou 6% base da matéria seca) e compactação (500, 600, 700 e 800 kg de material in natura/m³). As compactações utilizadas são as variações normalmente verificadas para silagens de gramíneas em umidades próximas a 25%.

A palma e o bagaço da cana foram picados, individualmente, em máquina forrageira em aproximadamente 2 cm. Em seguida, o material foi armazenado na proporção de 1:1 de bagaço e palma, em silos de PVC com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro, providos de válvula de Bunsen. Esta proporção de bagaço:palma confere uma umidade entorno de 25%, o que é comum em silagens de gramíneas como o capim-elefante. No fundo de cada silo foi colocado 1 kg de areia seca para captura do efluente produzido durante o processo de ensilagem, separada da forragem por tela.

Durante a mistura do bagaço com a palma foi feita a adição de ureia para os tratamentos que receberam 6% na base da MS. A compactação do material foi realizada utilizando bastões de cimento. Posteriormente, os silos foram vedados, pesados e armazenados em temperatura ambiente e local protegido de luz solar e chuva.

Decorridos 240 dias, os silos foram pesados para determinação das perdas por gases e coletas das amostras. As perdas de MS por gases, efluentes e a recuperação de MS foram determinadas conforme metodologia de Jobim *et al.* (2007).





A análise estatística foi feita por meio de análise de variância e regressão adotando-se 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação não foi significativa ($P > 0,05$) para todas das variáveis. Porém, a ureia afetou ($P < 0,05$) a recuperação de matéria seca (RMS), o pH e o nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$) e, por fim, a compactação afetou ($P < 0,05$) as perdas por efluente e perdas por gases (Tabela 1).

As silagens com ureia apresentaram maiores valores de $N-NH_3$ em relação às silagens sem ureia, independente do grau de compactação aplicado. No caso, a adição de fonte de nitrogênio não proteico oriundo da ureia foi responsável por este aumento.

As perdas por efluente aumentaram ($P < 0,05$) com o aumento da compactação, enquanto o $N-NH_3$ reduziu linearmente.

O valor mínimo estimado para perdas por efluente foi de 17,8 kg/t de matéria verde para o grau de compactação de 544,5 kg/m³. Isso pode ser justificado pela maior pressão por área, levando a maior ruptura celular e, conseqüentemente, maior captação de efluente.

A redução do $N-NH_3$ pode ter ocorrido em função da maior pressão na massa ensilada, reduzindo a quantidade de água e, conseqüentemente, menor proteólise. Segundo McGechan (1989), as maiores concentrações de $N-NH_3$ podem indicar maior intensidade de proteólise, principalmente pela degradação de aminoácidos por clostrídios proteolíticos.

A recuperação da MS foi influenciada ($P < 0,05$) apenas pelo fator ureia. As silagens com adição de ureia obtiveram maior recuperação de MS (66,0%) em comparação às silagens sem ureia (62,4%) (Tabela 1). Isso se deve ao fato de a ureia possuir características que controlam o crescimento de microrganismos, fazendo com que reduzam o uso de açúcares ou desenvolvimento de bactérias indesejáveis.

O pH não foi influenciado ($P > 0,05$) pela compactação. A adição de ureia elevou o pH das silagens, sendo observado valor médio de pH de 3,8 e 4,4 para as silagens sem e com ureia, respectivamente (Tabela 1). Esses valores de pH são considerados dentro do padrão para silagens de boa qualidade.

CONCLUSÃO

Recomenda-se a adição de 6% de ureia e compactação de até 800 kg/m³ na ensilagem do bagaço de cana-de-açúcar associado à palma forrageira





REFERÊNCIAS

JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.G.; REIS, R.A.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.101-119, 2007 (Suplemento especial).

McGECHAN, M.B. A review of losses arising during conservation of grass forage: storage losses. **Journal Agricultural Engineering Research**, v.45, p.1-30, 1989.

TEIXEIRA, F.A.; PIRES, A.V.; NASCIMENTO, P.V.N. Bagaço de cana-de-açúcar na alimentação de bovinos. REDVET. **Revista Electrónica de Veterinaria**, v.3, n.6, p.1-9, 2007.

TORRES, L.C.L.; FERREIRA, M.A.; GUIM, A.; VILELA, M.S.; GUIMARÃES, A.V.; SILVA, E.C. Substituição da palma-gigante por palma-miúda em dietas para bovinos em crescimento e avaliação de indicadores interno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2264-2269, 2009.

Tabela 1 - Perdas por gases (PG), perdas por efluente (PE), recuperação de matéria seca (RMS), pH e N-NH₃ do bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira ensilados com ou sem ureia

Variável	Ureia		Compactação				Valor de P		
	Sem	6%	500	600	700	800	Ureia	Comp.	Ureia x Comp
PG (% MS)	13,0	12,2	13,7	12,4	12,1	12,8	ns	ns	ns
PE (kg/ton)	27,0	27,6	18,7	19,2	27,4	43,9	ns	0,0000	ns
RMS (%)	62,4	66,0	62,3	66,3	63,6	64,6	0,0011	ns	ns
pH	3,8	4,4	4,2	4,2	4,1	4,0	0,0000	ns	ns
N-NH ₃ (%NT)	5,2	27,6	21,6	19,3	12,8	11,8	0,0000	0,0154	ns

ns: não significativo





Tempo de ócio em ovinos alimentados com farelo de palma forrageira em diferentes níveis de substituição pelo milho grão

Harley Alex Soares¹, Antônio Eustáquio Filho², Luiz Rodolfo Antunes Quaresma¹, Robspierre Ferraz Sousa¹, Henrique Oliveira Almeida³, Katiele Rodrigues Costa³

¹Mestrando Nutrição Animal, IFNMG, Salinas, MG, harley.soares@emater.mg.gov.br, quaresma.lrodolfo@gmail.com, robspierre@emater.mg.gov.br; ²Zootecnista - Prof., IFNMG, Salinas, MG, antonio.filho@ifnmg.edu.br; ³Graduando Medicina Veterinária, IFNMG, Salinas, MG, henriquealm13@gmail.com, katielemedvet@gmail.com;

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho, avaliar o comportamento ingestivo de ovinos confinados, alimentados com farelo de palma em substituição ao milho grão em níveis de (25%, 50%, 75% e 100%). Vinte e oito borregas sem raça definida foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, em quatro tratamentos (níveis de substituição do farelo de milho pelo farelo de palma) com sete repetições cada. As dietas foram formuladas de acordo com as exigências do NCR (2007) para ganho diário de 200 gramas, sendo as dietas isoenergéticas e isoprotéicas. A inclusão do farelo de palma forrageira em substituição ao milho grão não influenciou o tempo de ócio em pé de ovinos confinados. Entretanto, o tempo de ócio deitado foi influenciado pelas dietas com os níveis extremos de inclusão (25% e 100%) do farelo de palma forrageira em substituição ao milho grão.

Palavras-chave: Dieta. Ruminantes. Energia.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem crescido o desenvolvimento de tecnologias de produção de espécies forrageiras adaptadas ao estresse hídrico, com destaque para a palma forrageira, sendo esta uma forrageira estratégica nos diversos sistemas de produção. A palma forrageira apresenta características de cultivo e fibras semelhantes à de alimentos volumosos, porém a concentração de nutrientes na MS a classifica como alimento concentrado energético, por possuir teor de fibra bruta < 18% e de NDT acima de 60% (ANDRADE, 2010). A transformação da palma em farelo também proporciona mistura mais homogênea com alimentos concentrados e elimina possíveis fermentações que ocorrem com a palma in natura. O conhecimento do comportamento ingestivo é ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo. De acordo com Hodgson (1990), os ruminantes adaptam-se





às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais. Sendo assim objetivou-se com o presente trabalho avaliar o tempo de ócio de ovinos confinados e alimentados com farelo de palma forrageira em diferentes níveis de substituição pelo milho grão.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), campus Salinas, MG, com 28 borregas sem raça definida, em fase de crescimento, idade média de três meses e peso corporal médio inicial de $20,06 \pm 4,21$ kg, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, em quatro tratamentos com sete repetições cada. Os tratamentos foram representados pelos níveis de inclusão do farelo de palma forrageira em substituição ao milho grão (25%, 50%, 75% e 100%) na dieta dos animais, conforme Tabela 1.

As dietas foram formuladas de acordo com as exigências do NCR (2007) para ganho diário de 200 gramas, sendo as dietas isoenergéticas e isoprotéicas conforme Tabela 2. Os animais foram mantidos em baias individuais com acesso à água e alimentados duas vezes ao dia após a retirada das sobras. O experimento teve duração total de 74 dias, com os primeiros 14 dias destinados à adaptação dos animais ao manejo, instalações e as dietas, e os 60 dias restantes para coletas de dados. Na avaliação do desempenho os animais foram submetidos à duas pesagens, no início e final do período experimental, após jejum de 24 horas.

O tempo de ócio ocorreu no 20º, 30º, 31º, 40º e 60º dia do período experimental. Os animais foram submetidos a 24 horas de observação visual segundo metodologia descrita por Fischer *et al.* (1998). A observação visual dos animais foi realizada nas escalas de cinco minutos, por quatro observadores treinados, em sistema de revezamento, posicionados estrategicamente de forma a não interferir na avaliação. A observação noturna dos animais ocorreu em ambiente com iluminação artificial, após prévia adaptação.

Para a avaliação do tempo de alimentação em ovinos confinados foi realizada análise estatística utilizando o procedimento ANOVA do SAS (SAS Institute INC., Cary, NC). Após a submissão dos dados ao procedimento ANOVA do SAS para observação de possíveis diferenças ($P < 0,05$), foi realizado o teste Student-Newmann-Keuls para verificação da diferença entre as médias. Para obter a homogeneidade das variáveis de comportamento, o ajuste dos dados foi realizado usando o arco seno da raiz quadrada, de acordo com a equação proposta por Bolhuis *et al.* (2005), onde o arco seno $\sqrt{X} = Y$. Sendo $X =$ dados coletados; $Y =$ dados homogeneizados.





A pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais do IFNMG, pelo parecer do protocolo nº 019/19.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na observação dos períodos de ócio, em pé e deitados, em ovinos confinados, tratados com farelo de palma forrageira em substituição ao milho grão, foi observada diferença ($P < 0,05$) em relação aos níveis de inclusão (25%, 50%, 75% e 100%). Na observação do ócio em pé, não foi observada diferença ($P < 0,05$) entre os níveis de inclusão de farelo de palma, enquanto que no ócio deitado não foi observada diferença ($P > 0,05$) entre os níveis de inclusão (25%, 50% e 75%), e as dietas com 50%, 75% e 100% também não diferiram entre si ($P > 0,05$), sendo detectada diferença ($P < 0,05$) entre as dietas com níveis de inclusão extremas (25% e 100%) (Tabela 1).

Como demonstrado na Tabela 1, em condições de confinamento é nítida a preferência dos ovinos por ficarem em ócio deitados, quando comparado ao tempo de ócio em pé, o que se deve, principalmente, aos hábitos inatos da espécie.

De acordo com experimentos anteriores, não era esperada essa variação no tempo de ócio, o que provavelmente ocorreu devido à diferença na taxa de modulação da fermentação ruminal dos ingredientes estudados. O grão de milho é considerado carboidrato não estrutural e não fibroso, enquanto o farelo de palma forrageira é classificado como carboidrato estrutural e não fibroso, fatores que podem ter influenciado na taxa de fermentação ruminal.

Outro fator importante é que a palma, diferentemente de outras forragens, apresenta alta taxa de digestão ruminal, sendo a matéria seca degradada de forma mais lenta que os carboidratos não estruturais e mais rápidos que os carboidratos estruturais. O que corrobora com os achados de Missio *et al.* (2010) que afirmaram que as dietas com altos níveis de concentrado podem gerar algumas variações comportamentais nos animais, como diminuição no tempo de alimentação e de ruminção, o que leva ao aumento no tempo de ócio pelos animais. Dessa forma, pode-se afirmar que a redução no tempo destinado ao ócio recebeu influência do tempo de alimentação e ruminção.

CONCLUSÃO

A inclusão do farelo de palma forrageira em substituição ao milho grão não influencia o tempo de ócio em pé de ovinos confinados. Entretanto, o tempo de ócio deitado é influenciado pelas dietas com os níveis extremos de inclusão (25% e 100%) do farelo de palma forrageira em substituição ao milho grão.





AGRADECIMENTO

Ao IFNMG Campus Salinas pelo uso das instalações e concessão de bolsas de PIBIC, apoio no desenvolvimento da pesquisa, aos alunos que ajudaram no experimento, a equipe de manutenção e aos professores. À EMATER-MG pelo apoio na realização do mestrado.

REFERÊNCIAS

SILVA *et al.* Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes níveis de mangas em substituição ao milho. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca. NY: New York: Cornell University Press, 1994. 476p.

VÉRAS *et al.*, 2005. Substituição do Milho por farelo de palma forrageira em dietas para ovinos em crescimento. **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.1, p.351-356, 2005.

VIEIRA *et al.* Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com rações contendo quatro níveis de inclusão do farelo de mamona. **Rev. Ceres**, Viçosa, v.58, n.4, p.444-451, jul/ago, 2011.

EUSTÁQUIO FILHO *et al.*, 2018. Tempo de ócio em ovinos alimentados com feno da parte aérea da mandioca em substituição a silagem de milho.

ANDRADE, SOLANO F.J. DE. **Palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) in natura ou farelada na dieta de borregos**. UFRP – Recife, PE, 2010.

Tabela 1 - Tempo de ócio em pé e deitado em função de diferentes níveis de inclusão de farelo de palma (25%, 50%, 75% e 100%) em substituição ao milho na dieta de ovinos confinados.

Variáveis	Níveis de substituição do milho grão pelo farelo de palma forrageira (%)				Valor - P	CV
	25	50	75	100		
Tempo de ócio em pé (min.)	263,50	339,43	276,14	283,14	0,6983	26,49
Tempo de ócio deitado (min.)	539,93a	501,71ab	526,14ab	453,14b	0,0443	13,26





Tabela 2 - Dietas experimentais

Níveis de substituição do milho grão pelo farelo de palma forrageira (%)				
Ingredientes	25	50	75	100
Milho Grão	22,51	20,10	12,92	-
Farelo de Palma	7,58	20,29	39,13	49,01
Mineral ovinos	2,13	2,38	2,70	2,61
Óleo de Soja	-	-	-	1,61
Silagem de Milho	62,57	51,62	37,46	41,44
Soja farelo	4,42	4,93	7,46	4,69
Sulfato de Amônia	0,08	0,09	0,03	0,06
Uréia	0,71	0,58	0,30	0,58
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00





Produtividade de massa verde de acessos do banco de germoplasma de palma forrageira da EPAMIG Norte

Polyanna Mara de Oliveira¹, Leidy Darmony de Almeida Rufino¹, Ariane Castricini¹

¹Pesquisadoras, EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, polyanna.mara@epamig.br, leidy@epamig.br, ariane@epamig.br

RESUMO

Em 2017, foi estabelecido um convênio de mútua cooperação para o efetivo intercâmbio técnico e científico entre as instituições de pesquisa e de extensão rural dos governos de Minas Gerais e de Pernambuco. Com isso, o Instituto Agrônomo de Pernambuco transferiu para a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) materiais genéticos de palma forrageira, com o intuito de se selecionar materiais mais produtivos e adaptados às condições edafoclimáticas do Norte de Minas. Desta forma, objetivou-se com esse estudo determinar a produtividade de massa verde de 23 acessos de palma forrageira do Banco Ativo de Germoplasma da EPAMIG Norte. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições compostas por cinco plantas, cujo valor de cada planta, foi constituído pela média do número de cladódios colhidos e pesados. Os genótipos Gigante, IPA 90-73, IPA 90-115, IPA 90-156, F8 Forrageira, Orelha de elefante mexicana e Jalpa foram os mais produtivos, com média de 292 t/ha.ano.

Palavras-chave: Genótipos palma forrageira. Semiárido mineiro.

INTRODUÇÃO

O Norte de Minas Gerais é a região mais árida do estado, com clima caracterizado por longos períodos secos e chuvas ocasionais concentradas em poucos meses do ano. A produção pecuária é limitada pela quantidade de forragem produzida e, nos últimos anos, com as sucessivas estiagens prolongadas e chuvas abaixo da média, as plantas forrageiras tradicionalmente plantadas não se desenvolveram como o esperado, ocasionando falta de alimento para manutenção do rebanho bovino e consequente redução do número de animais.

Neste cenário, a palma forrageira ganhou destaque e tem sido introduzida no Norte de Minas como alternativa para alimentação animal por apresentar mecanismos fisiológicos de adaptação à escassez de água, os quais permitem sua perenidade em ambientes áridos, dando importante contribuição para o desenvolvimento dessa região (GUIMARÃES *et al.*, 2013).





Diante do sucesso da experiência do Nordeste do Brasil e do interesse do Estado de Minas Gerais em contribuir para o desenvolvimento da pecuária do semiárido do Estado, no ano de 2017 foi estabelecido um convênio de mútua cooperação para o efetivo intercâmbio técnico e científico, entre as instituições de pesquisa e de extensão rural dos governos de Minas Gerais e de Pernambuco, sendo elas: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG); Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerias (EMATER-MG) e o Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), com a interveniência da Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais. Com isso, o IPA transferiu para a EPAMIG Norte 25 materiais genéticos de palma forrageira.

Com a implantação do Banco Ativo de Germoplasma (BAG), tem-se a possibilidade de se selecionar materiais mais produtivos e adaptados às condições edafoclimáticas do Norte de Minas do que os genótipos atualmente difundidos. Desta forma, objetivou-se com esse estudo caracterizar a produtividade de massa verde (PMV) de acessos de palma forrageira do BAG da EPAMIG Norte.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na EPAMIG, no Campo Experimental do Gorutuba (CEGR), em Nova Porteirinha, MG, onde está implantado o Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de palma forrageira. Foram avaliados 23 genótipos plantados em 2017, no espaçamento 1,5 m x 0,40 m: Palma gigante (IPA 100001); Palma redonda (IPA 100002); Palma miúda (IPA 100003), IPA 20 (IPA100004); IPA-Sertânia (IPA 200205); Orelha de elefante mexicana (IPA 200016); Orelha de elefante africana (IPA 200174); F8 (IPA 200008); F21 (IPA 2000021); Copena F1(IPA 200001); IPA-90-18 (IPA 100407); IPA-90-73 (IPA10048); IPA 90-92 (IPA 100410); IPA-90-111(IPA100412); IPA-90-115 (IPA 100413); IPA-90-156 (IPA100414); Palma Azul (IPA 200149); Additional – 1258 (IPA200175); México folder – 1278 (IPA200177); Mexico vegetable (IPA 200209); Mamillon fodder (200173); México unknwn (IPA 200183); Jalpa (IPA 200023).

A colheita foi realizada em 2019, quando foram colhidos os cladódios das plantas, deixando-se apenas o cladódio mãe e três cladódios primários. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições compostas por cinco plantas, cujo valor de cada planta, foi constituído pela média do número de cladódios colhidos e pesados.

Os dados de número de cladódios, área total de cladódios e produtividade de massa verde não apresentaram distribuição normal e foram submetidos à estatística não paramétrica, por teste de Kruskal – Wallis e as médias agrupadas por Skott-knott, considerando-se $\alpha = 0,05$.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acompanhamento das características morfológicas e produtivas das palmas forrageiras permite estimar o acúmulo de forragem, bem como de sua qualidade, sendo que essas características podem ser alteradas de acordo com o sistema de produção e as condições ambientais onde se estabelecem.

Algumas variáveis apresentam maior correlação com a produtividade de massa verde, como por exemplo a área de cladódios, pois possui correlação com as características estruturais como a altura e a largura da planta e, que, por sua vez, pode afetar a produtividade (PINHEIRO *et al.* 2014), o que também pode ser observado nesse trabalho (Gráfico 1A).

Em condições edafoclimáticas do Norte de Minas, os genótipos Gigante, IPA 90-73, IPA 90-115, IPA 90-156, F8 Forrageira, Orelha de elefante mexicana e Jalpa apresentaram os maiores valores de área total do cladódio (Gráfico 1A) bem como de produtividade de massa verde (Gráfico 1B), com média de 3,27 m² e 292 t/ha.ano, respectivamente. Os genótipos com menor produtividade de massa verde produziram em média 98,5 t/ha.ano.

Os resultados iniciais indicam boa adaptação de pelo menos sete genótipos com produtividades de matéria verde acima de 200 t/ha.ano, e destaca-se o comportamento do genótipo Orelha de elefante mexicana que obteve a mesma produtividade de massa verde que a Palma Gigante, genótipo mais plantado no Norte de Minas, com a desvantagem, em relação à Orelha de elefante mexicana, de ser susceptível à cochonilha do carmim. Ressalta-se, porém, que medições isoladas de produtividade de matéria verde não são suficientes para indicar o potencial produtivo de um genótipo, sendo necessário conhecer também a produtividade de matéria seca para recomendações mais precisas de genótipos para a região.

CONCLUSÃO

Para as condições edafoclimáticas avaliadas, os genótipos Gigante, IPA 90-73, IPA 90-115, IPA 90-156, F8 Forrageira, Orelha de elefante mexicana e Jalpa foram os mais produtivos, com média de 292 t/ha.ano.

AGRADECIMENTO

Ao Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) e à Sudene.

REFERÊNCIAS

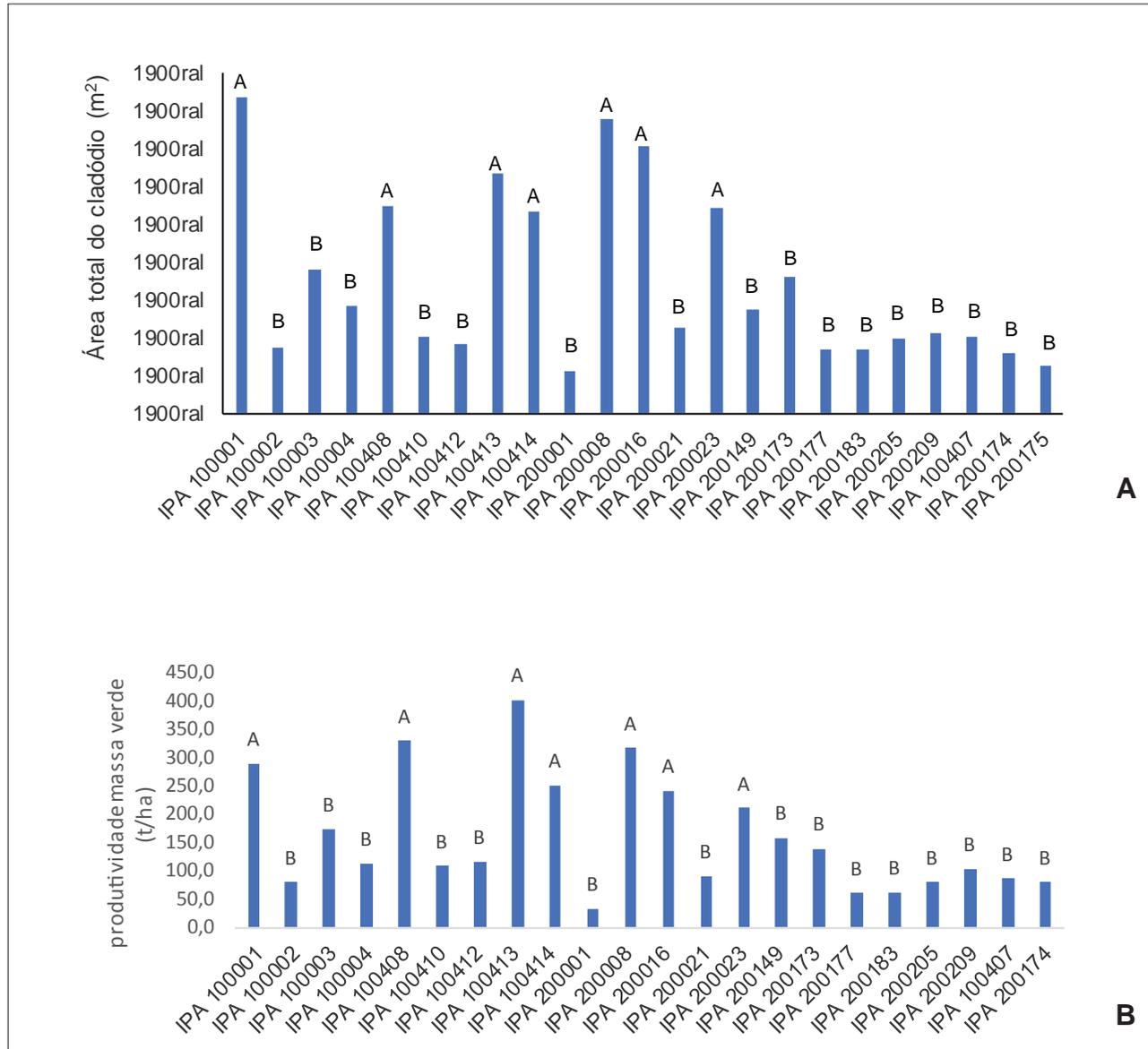
PINHEIRO, K.M.; SILVA, T.G.F.; SOUSA CARVALHO, H.F.; SANTOS, J.E.O.; MORAIS, J.E.F.; ZOLNIER, S.; SANTOS, D.C. **Correlações do índice de área do cladódio com características**





morfológicas e produtivas da palma forrageira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.49, p.939-947. 2014.

Gráfico 1 - Área total de cladódios (A) e produtividade de massa verde (B) dos acessos do Banco de Germoplasma de Palma Forrageira da EPAMIG Norte





Acúmulo de água e capacidade de suporte da palma forrageira Orelha de elefante mexicana sob regimes hídricos e adubação orgânica

Raucha Carolina de Oliveira¹, José Thyago Aires Souza², Jucilene Silva Araújo², José Dantas Neto³,
Tarcisio José de Oliveira Filho², Elder Cunha de Lira²

¹Mestranda, UFCG, Campina Grande, PB,

rauchaoliveira@gmail.com; ²D.Sc., INSA, Campina Grande, PB, thyago.aires@insa.gov.br,
jucilene.araujo@insa.gov.br, tarcisio.filho@insa.gov.br, elder.lira@insa.gov.br; ³Prof., D.Sc.,
UFCG, Campina Grande, PB, zedantas1955@gmail.com

RESUMO

A palma forrageira é considerada uma importante alternativa para alimentação e dessedentação dos rebanhos, principalmente em épocas de estiagens, porém ainda são escassos trabalhos que abordem questões de melhoria do manejo em relação à irrigação e a adubação utilizando fontes orgânicas alternativas. Neste contexto, realizou-se um experimento de novembro/2019 a novembro/2020 em condições de campo na Estação Experimental Ignacio Hernán Salcedo, pertencente ao Instituto Nacional do Semiárido no município de Campina Grande, estado da Paraíba, Brasil, objetivando avaliar o acúmulo de água e a capacidade de suporte da palma forrageira Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*) adubada com cinza de biomassa e esterco bovino, em sistema de sequeiro e irrigado. Os tratamentos foram dispostos em blocos ao acaso, em esquema fatorial $2 \times 2 \times 5$, consistindo de dois regimes hídricos (sequeiro e irrigado), duas doses de esterco bovino (0 e 5,6 kg sulco⁻¹), cinco doses de cinza de biomassa (C1 = 0; C2 = 1292; C3 = 2584; C4 = 3876 e C5 = 5168 kg ha⁻¹) e três repetições, totalizando 60 parcelas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$). As doses de cinza de biomassa não acarretaram efeitos significativos nas variáveis analisadas. A utilização da irrigação associada com a adubação com esterco bovino eleva o acúmulo de água e a capacidade de suporte de ovinos em palma forrageira Orelha de elefante mexicana, mostrando-se como alternativas promissoras para a cultura.

Palavras-chave: Cactácea. Cinza de biomassa. Esterco bovino.

INTRODUÇÃO

A produção pecuária consiste em uma das principais atividades econômicas do Semiárido. Durante o período chuvoso, as pastagens nativas da Caatinga constituem o recurso forrageiro mais acessível para a produção animal nesta região, porém essa vegetação





é escassa no período de estiagem e apresenta baixa capacidade de suporte (ALVES *et al.*, 2015). Nesse cenário, a palma forrageira surge como uma reserva estratégica de água e alimento para os rebanhos.

Entretanto, os baixos índices pluviométricos, a alta irregularidade de chuvas, elevadas taxas de evapotranspiração e a presença de solos rasos com baixo teor de matéria orgânica consistem num entrave ao estabelecimento de plantas forrageiras no Semiárido (LEITE *et al.*, 2018).

Considerando a importância da atividade pecuária para a região semiárida e a limitação na produção de culturas forrageiras na região, faz-se necessário o uso de técnicas de manejo que possibilitem a elevação da capacidade de reserva hídrica e do rendimento de palma forrageira por unidade de área para permitir a manutenção da produção animal.

Neste contexto objetivou-se avaliar o acúmulo de água e a capacidade de suporte da palma forrageira Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*) adubada com cinza de biomassa e esterco bovino, em sistema de cultivo de sequeiro e irrigado.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em condições de campo na Estação Experimental Ignacio Hernán Salcedo, pertencente ao Instituto Nacional do Semiárido (INSA), localizado no município de Campina Grande, Paraíba.

Os tratamentos foram dispostos em blocos ao acaso, em esquema fatorial $2 \times 2 \times 5$, consistindo em dois regimes hídricos (sequeiro e irrigado), duas doses de esterco bovino (0 e $5,6 \text{ kg sulco}^{-1}$), cinco doses de cinza de biomassa (C1 = 0; C2 = 1292; C3 = 2584; C4 = 3876 e C5 = 5168 kg ha^{-1}) e três repetições.

A adubação orgânica foi realizada em fundação, antes do plantio. O esterco bovino foi aplicado para elevar o teor de matéria orgânica do solo para 3% (30 g kg^{-1}). A cinza de biomassa, advinda da extração legal de algaroba (*Prosopis juliflora* L.), foi fornecida com base no teor de potássio (K).

Durante o período experimental a precipitação foi de 548,5 mm, e os eventos de irrigação somaram 184,1 mm. O manejo da irrigação foi realizado em turno e lâmina fixo semanal (7 mm semana^{-1}), pelo sistema localizado por gotejamento, e a lâmina aplicada integralmente apenas quando não houve precipitação.

A colheita foi realizada aos doze meses após o plantio, preservando-se os cladódios mãe em cada planta. O acúmulo de água nas plantas foi calculado subtraindo-se a produtividade de matéria verde (PMV) pela produtividade de matéria seca (PMS).

Foi feita simulação da capacidade de suporte (CP) da palma forrageira (PF) em 1 ha para confinar ovinos por um período de 180 dias. Conhecendo-se a produção de





matéria seca (PMS) por hectare, levando em consideração ovinos de 24 kg de peso vivo (PV) consumindo 3% do PV x 60 % PF na dieta com base na matéria seca, 20% de volumoso, 19% de concentrado e 1% de minerais, através da fórmula: $CP = (PMS/ha^{-1})/\text{consumo individual} \times 180$ dias de confinamento), onde a CS = capacidade de suporte (quantidade de animais).

Os dados foram submetidos à análise de variância e médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se através da Tabela 1 que a irrigação associada à adubação com esterco bovino foi responsável por propiciar o maior valor para acúmulo de água com média de 233,3 toneladas de água por hectare, resultando em um incremento de 163,44% quando comparada ao tratamento sem esterco e cultivo de sequeiro. A capacidade de suporte de ovinos também foi maior no tratamento com irrigação e presença de esterco, apresentando média de 606,46 animais ha^{-1} .

No cultivo de irrigado, houve pequena quantidade de água disponibilizada no sistema via gotejamento ($184,1mm\text{ ano}^{-1}$), irrigação essa que corresponde a um incremento de apenas 25,13% em relação à água disponibilizada via precipitação para o cultivo de sequeiro. Dessa maneira, a palma forrageira irrigada constitui em uma importante reserva hídrica que contribui para a dessedentação dos animais principalmente em períodos prolongados de estiagem uma vez que seu armazenamento no campo permite a retirada de acordo com a necessidade de disponibilização para o rebanho.

Mesmo quando o cultivo foi em área sem adubação, a irrigação conseguiu incrementar em 71,45% a capacidade de suporte.

Os resultados evidenciam que a utilização da irrigação e da adubação orgânica são fatores importantes para o aumento da capacidade de suporte de animais. Ressalta-se ainda a importância da palma forrageira como elemento biológico compatível com as condições edafoclimáticas da região semiárida colaborando a para sustentabilidade do sistema pecuário na região (SOUZA *et al.*, 2018).

CONCLUSÃO

A variedade Orelha de elefante mexicana foi mais eficiente quanto ao acúmulo de água e a capacidade de suporte de ovinos quando irrigada e adubada com esterco bovino.

O acúmulo de água e a capacidade de suporte não foram influenciados pelas doses de cinza de biomassa.





AGRADECIMENTO

Ao Instituto Nacional do Semiárido (INSA), pela disponibilidade de recursos e equipamentos para a execução do experimento.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. A.; REIS, E. M.; SILVA NETO, M. F. **FORAGEIRAS indicadas para a alimentação animal no Semiárido brasileiro**. Livro – Petrolina: EMBRAPA Semiárido, 1.ed. 2015. 62p.

CAVALCANTE, A. B.; LEITE, M. L. M. V.; PEREIRA, J. S.; LUCENA, L. R. R. Crescimento de palma forrageira em função da cura de segmentos dos cladódios. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.11, n.5, p.15-20, 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

LEITE, T. S.; LEITE, M. S.; TORRES, S. B. Palma forrageira: situação atual e perspectivas para o cultivo na região semiárida do Ceará, Brasil. **Revista Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v.21, n.2, p.77-83, 2018.

SOUZA, J. T. A.; RAMOS, J. P. F.; MACEDO, A. J. S.; VIANA, J. A.; CARTAXO, F. Q.; ORESCA, D.; OLIVEIRA, F. G. O. Crescimento e produtividade de genótipos de palma forrageira no Semiárido Paraibano. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.12, n.3, p.37-42, 2018.

Tabela 1 - Médias do acúmulo de água (ACA) e da capacidade de suporte de ovinos (CSO) em função dos regimes hídricos e do esterco bovino.

Tratamentos	ACA (t ha ⁻¹)		CSO (animais ha ⁻¹)	
	Com Esterco	Sem Esterco	Com Esterco	Sem Esterco
Irrigado	233,3 Aa	119,6 Ba	606,46 Aa	283,83 Ba
Sequeiro	122,79 Ab	88,56 Bb	226,97 Ab	165,55 Ab

Médias seguidas por letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.





Características estruturais da palma forrageira sob irrigação

Juliani Stephanie Medeiros Ribeiro¹, João Virgínio Emerenciano Neto², Rodrigo da Silva Santos³,
Marcelle Almeida da Silva⁴, Jéssica Daisy do Vale Bezerra⁵, Beatriz Cavalcanti de Freitas⁶

¹M.Sc., UNIVASF, Petrolina, PE, juliani.zoo.ribeiro@gmail.com; ²D.Sc., UFRN, Macaíba, RN,
joao.emerenciano@ufrn.br; ³Mestrando, UNIVASF, Petrolina, PE,
rodrigossilva1509@gmail.com; ⁴D.Sc., UNIVASF, Petrolina, PE,
marcelle.almeida@univasf.edu.br; ⁵Mestranda, UNIVASF, Petrolina, PE,
jessicadaisy.bezerra@gmail.com; ⁶Graduanda Zootecnia, UNIVASF, Petrolina, PE,
beatrizcfreitas2@hotmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar as características estruturais da palma forrageira cv. Orelha de elefante mexicana submetida a diferentes condições hídricas do solo. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso. Os tratamentos consistiram em três condições hídricas do solo (0%, 20% e 80% da capacidade de pote), com cinco repetições. O cultivo foi feito em vasos e em casa de vegetação. Todas as características estruturais da palma foram afetadas pela disponibilidade de água do solo. A condição de irrigação com 80% da capacidade de pote proporcionou maior altura da planta (43,72 cm), maior número, massa e área de cladódios, bem como, maior massa e volume de raiz (28,11 g/vaso e 36,33 cm³, respectivamente) em relação aos demais tratamentos. A irrigação com 80% da capacidade de campo do solo pode ser utilizada para incrementar a produção da palma forrageira.

Palavras-chave: Área de cladódio. Capacidade de campo. Massa de raiz.

INTRODUÇÃO

A palma (*Opuntia* spp. e *Nopalea* spp.) tem sido bastante utilizada como uma alternativa forrageira para as regiões semiáridas do Nordeste brasileiro, por ser, principalmente, eficiente no uso da água e capaz de suportar longos períodos de estiagem. Entretanto, a palma é também considerada uma ótima fonte de água e de energia, rica em carboidratos não fibrosos, apresentando grande potencial para ser utilizada na alimentação animal (LOPES *et al.*, 2012), não somente no Nordeste, mas em outras regiões do país.

Apesar de toda a sua importância, ainda são poucos os estudos mais aprofundados com a palma forrageira, sob distintas condições de manejo, que visem melhorar e incrementar o potencial produtivo desta cultura a fim de atender a demanda de sistemas de produção





mais intensos (SILVA, 2018). O efeito de diversas estratégias de uso de água possibilitou a observação de incrementos no crescimento e no desenvolvimento da palma forrageira em ensaios experimentais na África do Sul, sendo possível inferir que o pouco conhecimento, normalmente difundido, de que a palma exige pouca água para alcançar alta produção, é baseado em informações científicas ainda restritas (SNYMAN, 2004).

Diante desse cenário, objetivou-se com este trabalho, avaliar as características estruturais da palma forrageira cv. Orelha de elefante mexicana submetida a diferentes condições hídricas do solo.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, situada em Petrolina, PE (09°19’S,40°33’O), entre setembro/2018 e agosto/2019. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSh (semiárido quente).

O solo utilizado foi classificado como Argissolo Amarelo, com textura média/arenosa, coletado na camada de 0-20 cm. Após análise química, o solo apresentou as seguintes características: pH (H₂O) = 5,3; P (Mehlich 1) = 22,5 mg/dm³; Ca, Mg, K, Na e H+Al = 1,39; 8,58; 7,3; 23,0; e 0,67 cmol/dm³, respectivamente.

A palma forrageira cv. Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*) foi plantada em vasos, preenchidos com 11 kg de solo, sendo cada vaso uma unidade experimental. No plantio utilizou-se um cladódio por vaso, 50% enterrado ao solo. Os vasos foram mantidos em casa de vegetação. Houve aclimação por 60 dias, com irrigação diária na capacidade máxima de retenção de água no solo (1 L/vaso). Após este período, a irrigação foi feita conforme os tratamentos.

O delineamento foi inteiramente ao acaso, com cinco repetições. Os tratamentos foram três condições hídricas do solo: 0%, 20% e 80% da capacidade de pote (CP) (o tratamento denominado de 0% CP refere-se à ausência de irrigação, os tratamentos 20% e 80% da CP foram pesados para a reposição diária de água). O monitoramento da CP foi realizado diariamente a partir da avaliação do conteúdo de água retido pelo solo no interior do vaso, a fim de garantir os valores estabelecidos.

As avaliações ocorreram após 150 dias do plantio. A altura da planta foi determinada com uma régua graduada, desde o nível do solo à extremidade do cladódio mais alto. Todos os cladódios acima do cladódio basal foram cortados, quantificados e pesados para determinação do número, da massa e da área de cladódios. As raízes foram retiradas dos vasos, lavadas, secadas e pesadas para a quantificação da massa de raiz. O volume da raiz foi obtido através do método de deslocamento de água, com o auxílio de uma proveta.





Os dados foram submetidos à análise de variância e o efeito dos tratamentos comparado pelo teste Tukey ($P < 0,05$), através do SISVAR 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A condição hídrica do solo afetou significativamente ($P < 0,05$) todas as características estruturais da palma forrageira (Tabela 1). O uso de 80% da capacidade de pote (CP) proporcionou maiores valores para altura da planta, número total de cladódios e massa total de cladódios em relação aos demais tratamentos (0% e 20% da CP), que não diferiram entre si.

Silva (2018), avaliando a produtividade da palma Orelha de elefante mexicana sob diferentes lâminas de irrigação, observou incrementos na altura da planta e no número e peso de cladódios conforme a lâmina de irrigação passou de 0 para 5,5 L/semana, corroborando o que foi observado neste estudo. Segundo Menor (2018), a altura da palma é um aspecto decisivo no incremento da produtividade, visto que plantas mais altas dispõem de um maior número de cladódios por planta e, conseqüentemente, maior produção de biomassa.

O número de cladódios/planta (2,50) observado aos 150 dias de idade, na condição de 80% da CP, foi semelhante ao obtido por Teles *et al.* (2002), que constataram 2,42 cladódios/planta em palma forrageira cv. Gigante, porém aos 270 dias de idade. Esses resultados tornam evidente a eficiência da suplementação hídrica para o incremento produtivo da palma forrageira, possibilitando, assim, cortes mais precoces e/ou mais frequentes.

A área total de cladódios, a massa de raiz e o volume de raiz também foram superiores na condição hídrica de 80% da CP, mas apenas em relação ao tratamento controle (0% da CP). A área de cladódios aumenta em função do número e do peso dos cladódios, fato que explica o maior valor observado na condição de maior disponibilidade hídrica. Quanto ao volume e massa raiz, estes estão diretamente relacionados com o desenvolvimento da parte área da planta, uma vez que plantas maiores apresentam sistema radicular mais desenvolvido.

CONCLUSÃO

As características estruturais da palma forrageira cv. Orelha de elefante mexicana variam em função da disponibilidade de água no solo. A irrigação com 80% da capacidade de campo do solo pode ser utilizada para incrementar a produção.

AGRADECIMENTO

Ao Grupo de Estudos em Forragicultura Tropical (GEForT/UNIVASF), pelo auxílio na condução do ensaio, à FACEPE e à CAPES pelo apoio financeiro.





REFERÊNCIAS

LOPES, E.B., *et al.* **Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no Semiárido nordestino.** João Pessoa: EMEPA-PB, 2012.

MENOR, T. R. F. L. **Sistemas de cultivo e composição isotópica de carbono e nitrogênio em palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*).** Tese (Doutorado Integrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal da Paraíba. Recife, PE. 166p. 2018.

SILVA, J. L. C. **Avaliação da produtividade de palma forrageira submetida a diferentes lâminas de irrigação e adubação orgânica no semiárido paraibano.** Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica). Universidade Federal da Paraíba. Areia, PB. 35p. 2018.

SNYMAN, H. A. Effect of various water application strategies on root development of *Opuntia ficus-indica* and *O. robusta* under greenhouse growth conditions. **Journal of the Professional Association for Cactus Development**, v.6, p.31-61, 2004.

TELES, M. M.; SANTOS, M. V. F.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B. et al. Efeitos da adubação e de nematicida no crescimento e na produção da palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) cv. Gigante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.52-60, 2002.

Tabela 1 - Características estruturais da palma forrageira cv. Orelha de elefante mexicana submetida a diferentes condições hídricas

Variáveis	Capacidade de pote (%)			CV (%)
	0	20	80	
Altura da planta (cm)	32,75b	36,82b	43,72a	10,92
Número total de cladódios	1,75b	2,00b	2,50a	11,81
Massa total de cladódios (g/vaso)	679,29b	595,00b	1209,00a	11,19
Área total de cladódios (cm ²)	287,56b	341,75ab	368,65a	15,79
Massa de raiz (g/vaso)	17,87b	23,31ab	28,11a	15,49
Volume de raiz (cm ³)	22,80b	27,25ab	36,33a	13,11

CV, coeficiente de variação. Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.





Eficiência de uso da água da palma forrageira Orelha de elefante mexicana sob regimes hídricos e adubação orgânica

Raucha Carolina de Oliveira¹, José Thyago Aires Souza², Jucilene Silva Araújo², José Dantas Neto³, Evaldo dos Santos Felix⁴, Raul Araújo da Nóbrega⁵

¹Mestranda, UFCG, Campina Grande, PB, rauchaoliveira@gmail.com; ²D.Sc., INSA, Campina Grande, PB, thyago.aires@insa.gov.br, jucilene.araujo@insa.gov.br; ³Prof. D.Sc., UFCG, Campina Grande, PB, zedantas1955@gmail.com; ⁴M.Sc., INSA, Campina Grande, PB, evaldo.felix@insa.gov.br; ⁵Doutorando, UFCG, Campina Grande, PB, raul.nobrega@outlook.com

RESUMO

O incremento da eficiência das culturas agrícolas pode ser feito por meio da utilização de práticas de manejo que disponibilizem quantidades adequadas de água e nutrientes, proporcionando o aumento da produtividade das plantas. Com este trabalho objetivou-se avaliar a eficiência de uso da água (EUA) da palma forrageira Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*), em diferentes regimes hídricos e adubação orgânica. O estudo foi realizado na Estação Experimental Ignacio Hernán Salcedo, pertencente ao Instituto Nacional do Semiárido, no município de Campina Grande, PB. O delineamento foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial $2 \times 2 \times 5$, consistindo em dois regimes hídricos (sequeiro e irrigado), duas doses de esterco bovino (0 e $5,6 \text{ kg sulco}^{-1}$), cinco doses de cinza de biomassa (C1 = 0; C2 = 1292; C3 = 2584; C4 = 3876 e C5 = 5168 kg ha^{-1}) e três repetições. Foi determinada a eficiência de uso da água (EUA) em base fresca e seca. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste Tukey ($p < 0,05$). As doses de cinza de biomassa não influenciaram a eficiência de uso da água. A palma forrageira Orelha de elefante mexicana foi mais eficiente quanto ao uso da água quando irrigada e adubada com esterco bovino.

Palavras-chave: *Opuntia*. Cinza vegetal. Esterco bovino.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira é uma cactácea de origem mexicana cultivada nas regiões áridas e semiáridas em diferentes partes do mundo. Um dos principais contribuintes para o sucesso da palma forrageira nessas regiões se deve à sua fisiologia que é caracterizada pelo processo fotossintético denominado metabolismo ácido das crassuláceas (CAM), onde a abertura dos estômatos ocorre durante o período noturno para a captação do CO_2 , característica essa que contribui com a redução da perda de água para a atmosfera já que a H_2O e CO_2 compartilham a mesma rota de difusão (TAIZ *et al.*, 2017). O CO_2 absorvido durante a noite





é armazenado temporariamente na forma de malato no vacúolo para, posteriormente, ser utilizado nas reações fotossintéticas durante o dia, quando os estômatos estão fechados, conferindo-lhes alta eficiência do uso da água (TAIZ *et al.*, 2017).

Apesar de possuir alta adaptabilidade à região semiárida, o rendimento da palma forrageira pode ser comprometido por perdas excessivas de água para a atmosfera nos períodos de restrição hídrica. Dessa maneira, é necessária a adoção de estratégias de manejo que permitam aumentar a disponibilidade de água para a cultura como a utilização da irrigação suplementar e adubação orgânica com fontes alternativas.

Nesse sentido, esse estudo, objetivou avaliar a eficiência de uso da água da palma forrageira Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*) adubada com cinza de biomassa e esterco bovino, em sistema de sequeiro e irrigado.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em condições de campo na Estação Experimental Ignacio Hernán Salcedo, pertencente ao Instituto Nacional do Semiárido (INSA), localizado no município de Campina Grande, Paraíba, no período de novembro de 2019 a novembro de 2020.

O delineamento experimental ocorreu em blocos ao acaso e esquema fatorial $2 \times 2 \times 5$, consistindo em dois regimes hídricos (sequeiro e irrigado), duas doses de esterco bovino (0 e $5,6 \text{ kg sulco}^{-1}$), cinco doses de cinza de biomassa ($C1 = 0$; $C2 = 1292$; $C3 = 2584$; $C4 = 3876$ e $C5 = 5168 \text{ kg ha}^{-1}$) e três repetições, totalizando 60 unidades experimentais.

O plantio da variedade Orelha de elefante mexicana (*Opuntia Stricta*) foi realizado em fileiras simples, na densidade de $41.666 \text{ plantas ha}^{-1}$, correspondente ao espaçamento de $1,2 \times 0,2 \text{ m}$ entre linhas e plantas, respectivamente, totalizando 28 plantas por parcela e 1.680 para todo o experimento.

A adubação orgânica foi realizada em fundação, antes do plantio. O esterco bovino foi aplicado para elevar o teor de matéria orgânica do solo para 3% (30 g kg^{-1}). A cinza de biomassa, advinda da extração legal de algaroba (*Prosopis juliflora* L.), foi fornecida com base no teor de potássio (K).

Durante o período experimental a precipitação foi de 548,5 mm. O manejo da irrigação foi realizado em turno e lâmina fixo (7 mm semana^{-1}), pelo sistema localizado por gotejamento, totalizando 184,1 mm. A colheita foi realizada aos doze meses após o plantio, preservando-se os cladódios mãe em cada planta.

A eficiência de uso da água (EUA) em base fresca ($\text{kg MV ha}^{-1}/\text{mm}^{-1}$) e seca ($\text{kg MS ha}^{-1}/\text{mm}^{-1}$) foi estimada pelo produto da divisão entre a produtividade de matéria verde





(PMV) e seca (PMS), respectivamente, pela quantidade acumulada de chuva adicionada da lâmina de irrigação aplicada durante o ciclo produtivo.

Os dados foram submetidos à análise de variância e médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se através da Tabela 1 que a utilização da irrigação associada à adubação com esterco bovino foi responsável por propiciar os maiores valores para a eficiência de uso da água em base fresca e seca, com médias de 351,98 (kg MV ha⁻¹/mm⁻¹) e 33,53 (kg MS ha⁻¹/mm⁻¹), respectivamente.

De acordo com Araújo *et al.* (2019), a adubação orgânica é fator determinante para alcançar altas produtividades da palma forrageira, principalmente em cultivos adensados, pois favorece o solo do ponto de vista físico, químico e biológico, contribuindo com o aumento da capacidade de infiltração e retenção de água pelo mesmo. Além disso, elevações no conteúdo de água no solo favorecem a ação dos microrganismos e aceleram a degradação dos esterco nele incubados, com conseqüente liberação e absorção dos nutrientes essenciais para o desenvolvimento da cultura (SOUTO *et al.*, 2013).

CONCLUSÃO

Visando otimizar a eficiência de uso da água pela cultura da palma forrageira cultivada nas condições edafoclimáticas do semiárido nordestino, recomenda-se a utilização da variedade Orelha de elefante mexicana irrigada e adubada com esterco bovino.

A eficiência de uso da água não foi influenciada pelas doses de cinza de biomassa.

AGRADECIMENTO

Ao Instituto Nacional do Semiárido (INSA), pela disponibilidade de recursos e equipamentos para a execução do experimento.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J.S.; PEREIRA, D.D.; LIRA, E.C.; FÉLIX, E.S.; SOUZA, J.T.A.; LIMA, W. B. **Palma forrageira: plantio e manejo**. Campina Grande, PB: INSA, 2019.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.





SOUTO, P.C.; SOUTO, J.S.; NASCIMENTO, J.A.M. Liberação de nutrientes de esterco em luvisso solo no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.26, n.4, p.69-78, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p.

Tabela 1 - Médias da eficiência de uso da água (EUA) em base fresca e seca em função dos regimes hídricos e do esterco bovino da palma forrageira Orelha de elefante mexicana.

Tratamentos	EUA _{BF} (kg MV ha ⁻¹ /mm ⁻¹)		EUA _{BS} (kg MS ha ⁻¹ /mm ⁻¹)	
	Com Esterco	Sem Esterco	Com Esterco	Sem Esterco
Irrigado	351,98 Aa	178,95 Ba	33,53 Aa	15,69 Ba
Sequeiro	240,63 Ab	173,68 Ba	16,76 Ab	12,22 Ba

Médias seguidas por letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.





Morfologia da palma forrageira sob níveis de disponibilidade de água no solo

Juliani Stephanie Medeiros Ribeiro¹, João Virgínio Emerenciano Neto², Rodrigo da Silva Santos³,
Jéssica Daisy do Vale Bezerra³, Marcelle Almeida da Silva⁴, Jóssimara de Melo Silva⁵

¹M.Sc., UNIVASF, Petrolina, PE, julianiribeiro@hotmail.com; ²D.Sc., UFRN, Macaíba, RN, jv.em.neto@gmail.com; ³Mestrando, UNIVASF, Petrolina, PE, rodrigossilva1509@gmail.com, jessicadaisy.bezerra@gmail.com; ⁴D.Sc., UNIVASF, Petrolina, PE, marcelle.almeida@univasf.edu.br; ⁵Graduanda, UNIVASF, Petrolina, PE, jossimaramelosilva@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da condição hídrica do solo sobre os parâmetros morfológicos da palma forrageira Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso, sendo os tratamentos três condições hídricas do solo (0%, 20% e 80% da capacidade de campo), com cinco repetições. O cultivo foi feito em vasos mantidos em casa de vegetação. A disponibilidade de água no solo não afetou a largura e a área de cladódios. Entretanto, o uso da irrigação com 20% e 80% da capacidade de campo (CC) promoveu maior comprimento (19,18 cm) e maior perímetro (46,45 cm) para os cladódios de segunda ordem, em comparação ao tratamento sem rega (0% da CC). A presença de cladódios de terceira ordem foi observada apenas na condição hídrica de 80% da CC em relação aos demais tratamentos. A irrigação tem efeito sobre a morfologia da palma forrageira e promove maior crescimento de cladódios.

Palavras-chave: Capacidade de campo. Comprimento de cladódio. *Opuntia stricta*.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* L.) é uma das principais espécies utilizadas na alimentação animal no semiárido, pois apresenta várias características morfofisiológicas que permitem o seu cultivo sob condições de escassez de água, tornando-a uma alternativa viável para a convivência da pecuária com a seca. Além disso, é uma planta rica em carboidratos e de elevada produtividade, podendo ser bastante explorada nos mais diversos sistemas de produção (SILVA *et al.*, 2015).

Apesar de ser considerada uma planta rústica, devido ao seu bom desenvolvimento em regiões de baixos índices pluviométricos, o manejo da palma baseado em informações





mais precisas acerca da temperatura, umidade do ar e umidade do solo ideais para o seu cultivo, são determinantes para o sucesso da produção, pois, embora possa ser cultivada com apenas 200 mm, a faixa ideal de precipitação para o seu cultivo se concentra entre 368,4 mm e 812,4 mm. Já áreas sujeitas a encharcamento devem ser evitadas pois podem prejudicar o desenvolvimento da palma, tornando o cultivo inviável (ROCHA, 2012). Diante desse cenário, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes condições hídricas do solo sobre os parâmetros morfológicos da palma forrageira cv. Orelha de elefante mexicana.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, situada em Petrolina, PE (09°19'S,40°33'O), de setembro/2018 a agosto/2019. A região tem clima semiárido quente, caracterizado pela irregularidade na distribuição de chuvas. O solo utilizado foi classificado como Argissolo Amarelo, com textura média/arenosa, coletado na camada de 0-20 cm. O solo apresentou as seguintes características químicas: pH (H₂O) = 5,3; P (Mehlich 1) = 22,5 mg/dm³; Ca, Mg, K, Na e H+Al = 1,39; 8,58; 7,3; 23,0; e 0,67 cmol_c/dm³, respectivamente.

O delineamento foi inteiramente ao acaso, com cinco repetições. Os tratamentos consistiram em três níveis de irrigação: 0%, 20% e 80% da capacidade de campo (CC) (o tratamento denominado de 0% CC refere-se à ausência de irrigação, os tratamentos 20% e 80% da CC foram pesados para a reposição diária de água). O plantio da palma forrageira cv. Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*) foi feito em vasos preenchidos com 11 kg de solo, utilizando-se uma raquete por vaso, enterrada 50% no solo, com inclinação de 45°. Os vasos foram mantidos em casa de vegetação. Durante a fase de estabelecimento (60 dias) a irrigação foi feita diariamente com 1 L/vaso em todos os tratamentos. Após este período foram aplicadas as restrições hídricas para cada tratamento.

As avaliações foram realizadas aos 150 dias após o plantio. Os cladódios foram separados quanto à ordem de surgimento em relação ao cladódio basal e avaliados quanto ao comprimento, largura e espessura, com o auxílio de um paquímetro digital; o perímetro dos cladódios foi mensurado com o auxílio de uma fita métrica. A área de cladódio (AC) foi estimada de acordo com equações propostas por Miranda *et al.* (2011), em que: $AC = ax + b$, sendo “a” e “b” coeficientes com valores de 0,7927 e -29,1373, respectivamente; já o “x” corresponde à variável obtida através do produto do comprimento pela largura dos cladódios.

Os dados foram submetidos à análise de variância e o efeito dos tratamentos comparado pelo teste Tukey (P<0,05), através do SISVAR 5.6.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ($P > 0,05$) da condição hídrica do solo para a largura e área de cladódios, com médias de 12,49 cm e 154,16 cm², respectivamente (Tabela 1).

A disponibilidade de água no solo afetou ($P < 0,05$) o comprimento e o perímetro dos cladódios, apenas para a segunda ordem. Os maiores valores foram observados nas condições de 20% e 80% da CC em comparação ao tratamento controle (0% da CC), evidenciando que o uso da irrigação, mesmo que isolado, pode ser capaz de incrementar a produção da palma forrageira para níveis satisfatórios. Silva *et al.* (2015), avaliando a palma cv. Orelha de elefante mexicana aos 120 dias após o plantio, sob manejo de fertilização mineral, observaram valores próximos ao do presente estudo para largura, comprimento e perímetro (19,77, 15,84 e 53,19 cm, respectivamente).

O perímetro e a área dos cladódios são parâmetros que devem ser levados em consideração tanto no estabelecimento quanto durante o ciclo produtivo do palmar, uma vez que, quanto maior a área dos cladódios, maiores serão as taxas fotossintéticas da planta, resultando, conseqüentemente, em maior crescimento e produtividade (LOBÃO *et al.*, 2011).

Em relação à espessura, houve efeito ($P < 0,05$) da condição hídrica do solo para os cladódios de primeira e de segunda ordem. Observou-se maior valor para a condição de 80% da CC em relação às demais condições (0% e 20%) em ambas as ordens. De acordo com Ferreira (2007), o déficit hídrico reduz o conteúdo de água da palma, resultando em perda de turgescência, fato que pode explicar a redução na espessura dos cladódios, conforme o nível de irrigação foi reduzido neste estudo.

Constatou-se a presença de cladódios de terceira ordem apenas para a condição de 80% da CC. A ausência de cladódios de terceira ordem para os demais tratamentos (0% e 20% da CC) pode ser um mecanismo da planta para tolerar o estresse hídrico, que desacelera o crescimento e reduz a emissão de novas folhas, limitando assim a perda de água por evapotranspiração via foliar.

CONCLUSÃO

A condição hídrica do solo tem efeito sobre a morfologia da palma forrageira cv. Orelha de elefante mexicana. A irrigação com 80% da capacidade de campo do solo promove maior crescimento de cladódios e favorece o surgimento de novos cladódios na parte superior da planta.





AGRADECIMENTO

Ao Grupo de Estudos em Forragicultura Tropical (GEForT/UNIVASF), pelo auxílio na condução do ensaio, à FACEPE e à CAPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, V. M. **Definição de parâmetros para estimativa de risco climático no consórcio milho x feijão-caupi**. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI. 95p. 2007.

LOBÃO, E. S. P.; ANDRADE, A. P.; PINTO, T. F. *et al.* Modelo para a estimativa de massa verde de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill). In.: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 21. 2011. **Anais...** Maceió: ABZ. CD-Rom. 2011.

MIRANDA, K. R.; SILVA, T. G. F.; CRUZ NETO, J. F. *et al.* Modelos de estimativa da área do cladódio de variedades de palma no Semiárido pernambucano. In: Congresso Brasileiro de Palma e Outras Cactáceas, 2., 2011, Garanhuns. **Anais...** Garanhuns: Sociedade Brasileira de Palma e outras Cactáceas, 2011.

ROCHA, J. E. S. **Palma forrageira no Nordeste do Brasil: estado da arte**. Sobral: EMBRAPA Caprinos e Ovinos, 2012, 40p. (Documentos online, 106).

SILVA, P. F.; MATOS, R. M.; BORGES, V. E. *et al.* Características morfológicas de três cultivares de palma forrageira sob fertilização mineral em campina grande – PB. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, p.387-397, 2015.





Tabela 4 - Morfologia dos cladódios da palma 'Orelha de elefante mexicana' submetida a diferentes condições hídricas.

Capacidade de campo (%)	Largura (cm)	Comprimento (cm)	Espessura (cm)	Perímetro (cm)	Área (cm ²)
Cladódio de primeira ordem					
0	11,84 a	17,01 a	0,42 b	44,4 a	142,82 a
20	12,45 a	17,36 a	0,38 b	49,9 a	152,33 a
80	11,34 a	15,67 a	0,74 a	46,6 a	125,77 a
Cladódio de segunda ordem					
0	13,03 a	15,74 b	0,35 b	38,9 b	144,75 a
20	13,83 a	19,46 a	0,27 b	45,8 a	189,42 a
80	12,69 a	18,90 a	0,79 a	47,1 a	169,42 a
Cladódio de terceira ordem					
0	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
80	12,28	17,84	0,73	43,9	154,61

Médias seguidas de letras distintas na coluna, dentro de cada ordem, diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).





Características biométricas de variedades de palma forrageira irrigadas com águas salinizadas

Evaldo dos Santos Felix¹, Jucilene Silva Araújo², Washington Benevenuto de Lima³,
José Thyago Aires Souza², Elder Cunha de Lira², Tarcísio José de Oliveira Filho²

¹M.Sc., INSA, Campina Grande, PB, evaldo.felix@insa.gov.br;

²D.Sc., INSA, Campina Grande, PB, jucilene.araujo@insa.gov.br,
thyago.aires@insa.gov.br, elder.lira@insa.gov.br, tarcisio.filho@insa.gov.br;

³Doutorando, UFCG, Campina Grande, PB, washi_bene@yahoo.com.br

RESUMO

Esta pesquisa objetivou identificar o nível de salinidade da água de irrigação para o desenvolvimento da palma forrageira, variedade Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta* Haw), Baiana e Miúda (*Nopalea cochenillifera*). Utilizou-se o fatorial 3 x 2 x 4, em delineamento em blocos casualizados (DBC), com seis repetições. Os tratamentos consistiram em 3 variedades de palma (Orelha de elefante mexicana, Baiana e Miúda), 2 frações de lixiviação (15% e 30% acima da capacidade de campo) e 4 níveis de salinidade da água de irrigação. A avaliação foi realizada aos 210 dias após o plantio (DAP), quanto à tolerância das plantas à salinidade através das mensurações das características biométricas de altura de planta (AP, cm) e número de cladódios por planta (NCP, unidades). Para a variável altura de planta, não houve diferença estatística entre a variedade Orelha de elefante mexicana e Baiana, no entanto, as duas variedades diferiram estatisticamente da variedade miúda. Quanto ao número de cladódios por plantas a variedade miúda foi a mais afetada com o acréscimo do nível de salinidade na água de irrigação, onde se comportou de maneira inversamente proporcional. Recomenda-se a utilização das variedades Baiana e Orelha de elefante mexicana que apresentaram maior tolerância ao estresse salino aos 210 DAP.

Palavras-chave: Condutividade elétrica. *Nopalea*. *Opuntia*.

INTRODUÇÃO

As regiões que apresentam condições semiáridas são caracterizadas pela baixa precipitação, com chuvas irregulares e altas temperaturas, o que afeta diretamente a disponibilidade de alimentos para a produção animal. Com a escassez de água cada vez maior nessa região, as fontes de boa qualidade têm sido priorizadas para o consumo humano. Contudo nesta região também são encontradas fontes superficiais ou subterrâneas de água com altas concentrações de sais que limitam seu uso para agropecuária ou consumo humano.





A prática de irrigação já implica, naturalmente, na incorporação de sais ao solo, sendo um risco de salinização decorrente do manejo inadequado de água, solo e cultura. Cada vez mais tem se observado o uso de água salina para fins de irrigação.

O sucesso de uso dessa água na irrigação das culturas agrícolas requer práticas de manejo adequadas como, a seleção de culturas tolerantes à salinidade e a adoção de medidas menos agressivas ao solo (DIAS *et al.*, 2016).

Tendo em vista que a palma forrageira é considerada a principal fonte de alimento para os rebanhos do Semiárido, principalmente nos períodos de longas estiagens, surge então o desafio de identificar a sua tolerância quanto a utilização da água salina na irrigação. No entanto, ao colocar no solo água com altos teores salinos, acompanhada de um manejo inadequado, somado à necessidade de produzir alimento para o rebanho, aumenta-se o risco de salinizar o solo e, com isso, se faz necessário um estudo aprofundado da tolerância da mesma a tais situações.

Diante do exposto a pesquisa está sendo desenvolvida com o objetivo de identificar o nível de salinidade da água de irrigação para o desenvolvimento da palma forrageira, variedade Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta* Haw), Baiana e Miúda (*Nopalea cochenillifera*).

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada entre maio e dezembro de 2017, na Estação Experimental Ignácio Salcedo, do Instituto Nacional do Semiárido - INSA, em Campina Grande, PB (07°16'41" S e 35°57'59" O, altitude média de 470 m), em vasos plásticos (baldes) com capacidade para 40 L e em condições de campo.

Utilizou-se o fatorial 3 x 2 x 4 em delineamento em blocos casualizados (DBC), com seis repetições. Os tratamentos consistiram em 3 variedades de palma (Orelha de elefante Mexicana, Baiana e Miúda), 2 frações de lixiviação (15% e 30% acima da capacidade de campo) e 4 níveis de salinidade da água de irrigação e foram obtidos pela diluição de cloreto de sódio (NaCl) em água de chuva e armazenadas em caixas de 1.000 litros.

As irrigações, com turno de rega de sete dias, foram efetuadas no final da tarde e cada tratamento salino recebeu um volume de água próprio, corrigido a cada irrigação, com base na lisimetria de drenagem. A água drenada foi coletada no início da manhã, medindo-se o volume lixiviado e a condutividade elétrica, com auxílio de condutivímetro portátil e, ao final da tarde do mesmo dia feita a irrigação, com auxílio de provetas volumétricas, sendo a diferença entre a água aplicada e a drenada no último evento de irrigação.





A avaliação foi realizada aos 210 dias do plantio (DAP), quanto à tolerância das plantas à salinidade através das mensurações das características biométricas de altura de planta (AP, cm) e número de cladódios por planta (NCP, unidades).

A altura de planta foi obtida através da medição da base da planta no solo até o ápice da parte aérea. Para este parâmetro, utilizou-se fita métrica. O número de cladódios por planta foi obtido pela contagem por ordem de surgimento. Para as análises dos dados utilizou-se o software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se através do Gráfico 1, que para a variável altura de planta, não houve diferença estatística entre a variedade Orelha de elefante mexicana e Baiana com aproximadamente 41,5 cm cada, no entanto as duas variedades diferiram estatisticamente da variedade miúda que apresentou a menor medida, 38,5 cm, quando comparadas com as demais.

Quanto ao número de cladódios por plantas a variedade miúda foi a mais afetada com o acréscimo do nível de salinidade na água de irrigação (Gráfico 2), onde se comportou de maneira inversamente proporcional, ou seja, quando o nível de salinidade foi o menor ($1,5 \text{ CEai m}^{-1}$) essa variedade apresentou em média 23 cladódios por planta e no maior nível aplicado ($6,0 \text{ CEai m}^{-1}$) decaiu para apenas 15 cladódios por planta. As variedades orelhas de elefante mexicana e baiana foram as que sofreram interferência aos 210 (DAP).

A palma Miúda apresentou maior número de cladódios por planta (NCP), quando comparada com as demais variedades estudadas, fato ligado diretamente ao gênero *Nopalea sp* que apresentam maior quantidade de cladódios de tamanhos menores, quando comparadas às do gênero *Opuntia sp* (Gráfico 1). Os resultados obtidos diferem aos encontrados por Lima *et al.* (2019) que, ao trabalhar com 3 tipos de solo e 4 níveis de salinidade (0,75; 3,0; 5,25; e $7,50 \text{ dS m}^{-1}$ a $25 \text{ }^\circ\text{C}$), observou, aos 150 DAP, uma relação linear crescente, com o aumento da condutividade elétrica da água de irrigação - CEae, ou seja, houve um aumento no número de cladódios por planta (Gráfico 2).

Apesar da lixiviação ser um fator base no controle de sais solúveis da zona radicular (LIMA JÚNIOR, 2010), as frações de lixiviação utilizadas não apresentaram diferenças estatísticas significativas. Provavelmente, a diferença percentual entre as frações utilizadas não tenha sido suficiente para gerar uma diferença necessária no acúmulo de sais solúveis no solo em consequentemente, ter afetado a cultura.





CONCLUSÃO

Nessas condições recomenda-se a utilização das variedades Baiana (*Nopalea cochenillifera*) e Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta* Haw) que apresentaram maior tolerância ao estresse salino aos 210 DAP para as características avaliadas.

REFERÊNCIAS

DIAS, N. S.; BLANCO, F. F.; SOUZA, E. R.; FERREIRA, J. F. S.; SOUZA NETO, O. N.; QURIROZ, I. S. R. **Efeitos dos sais na planta e tolerância das culturas à salinidade**. Fortaleza-CE: INCTSal, 2016.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

LIMA JÚNIOR, J. A.; SILVA, A. L. P. **Estudo do processo de salinização para indicar medidas de prevenção de solos salinos**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, N.11; 2010.

LIMA, W. B.; CHAVES, L. H. G.; ARAÚJO, J. S.; VIEIRA, M. F.; CAVALCANTE, A. R. **Cultivo de palma miúda irrigada com águas salinizadas em diferentes solos do semiárido paraibano**. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC. Palmas/TO. 2019.



Gráfico 1 - Altura de planta em função da variedade de palma

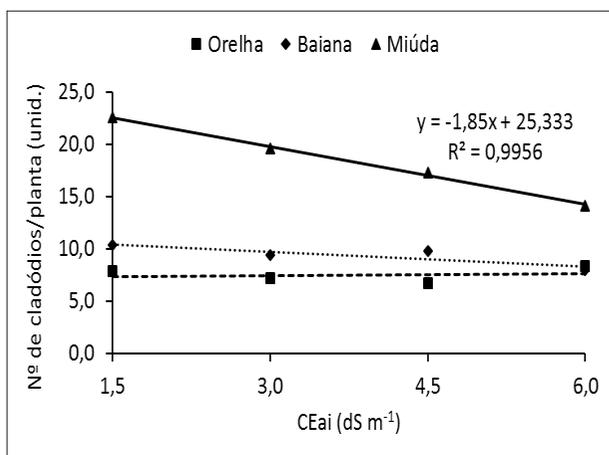
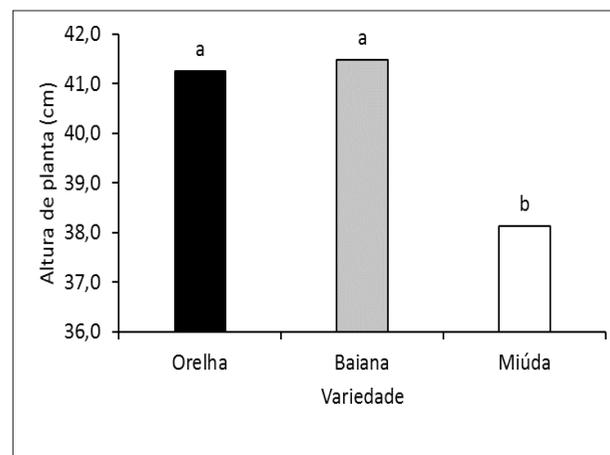


Gráfico 2 - Número de cladódio em função das concentrações salinas





Caracterização das clorofilas e carotenoides totais nos frutos de diferentes genótipos de figo-da-índia

Loranny Danielle Pereira de Oliveira¹, Júlia Lavínia Oliveira Santos¹, Saymon Rafael Pereira Lopes², Jéssica dos Santos Ferreira¹, Ariane Castricini³, Maristella Martineli⁴

¹Graduanda Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, lodanyp@gmail.com; ²Bolsista PIBIC/EM/UNIMONTES/CNPq, Janaúba, MG, saymonrafaelpereiralopes@gmail.com; ³Pesq., EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, ariane@epamig.br; ⁴Profª, UNIMONTES, Janaúba, MG, maristella.martineli@unimontes.br

RESUMO

O cultivo da palma forrageira é quase que exclusivamente destinado à alimentação animal, mas os cladódios e os frutos, conhecidos como figo-da-índia, são consumidos na alimentação humana. Os frutos, a depender da espécie e da época de colheita, podem apresentar coloração variando do verde claro, passando pelo amarelo e laranja, até mesmo com tonalidades vermelho e vermelho púrpura. Tais colorações são devidas à presença de diferentes pigmentos, com ação antioxidante. Objetivou-se, com esse estudo, a caracterização dos pigmentos, clorofilas e carotenoides totais em polpas e cascas de figo-da-índia (*Opuntia ficus-indica*), variedades IPA-200-412, Redonda e IPA-100-408. A colheita se deu de acordo com a cor da casca, tendendo à tonalidade amarela-alaranjada. Após a colheita, os espinhos foram removidos, os frutos higienizados, descascados, e a polpa e as cascas trituradas para posterior caracterização. A quantificação dos pigmentos se deu pela extração com etanol 95% e posterior leitura em espectrofotômetro. A polpa dos frutos da variedade IPA-100-408 apresentou maior média de carotenoides, indicando cor mais amarela. Na casca dos frutos a maior média do conteúdo de clorofilas totais foi observada na variedade Redonda, apresentando casca mais esverdeada.

Palavras-chave: *Opuntia ficus-indica*. Frutos de palma. Pigmentos.

INTRODUÇÃO

Cactácea originária do México, a palma forrageira apresenta características tais como resistência à falta de água, elevada rusticidade e produtividade, tornando importante seu cultivo para a alimentação humana e de rebanhos em regiões semiáridas do Brasil e do mundo (NEVES *et al.*, 2020). Esses mesmos autores citaram que o cultivo da palma é totalmente destinado à alimentação animal, mas os cladódios ou raquetes novas, bem como





os frutos (ou figo-da-índia) podem ser consumidos por humanos, *in natura* ou processados, como sucos, geleias, etc.

De acordo com Guerrero-Beltrán e Ochoa-Velasco (2018), o fruto da palma pode apresentar polpa de diferentes cores, como verde claro, amarela, laranja, magenta, vermelho e vermelho púrpura, indicando presença de diferentes pigmentos, considerados antioxidantes. Esses autores reportaram que os pigmentos podem diferir de acordo com a espécie (cor característica do fruto) e com a época de colheita.

Objetivou-se, com esse estudo, a caracterização dos pigmentos clorofilas e carotenoides totais em polpas e cascas de figo-da-índia (*Opuntia ficus-indica*), genótipos IPA-200-412, Redonda e IPA-100-408.

METODOLOGIA

Frutos de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*), IPA-200-412, Redonda e IPA-100-408 foram utilizados nesse estudo. Os mesmos foram colhidos de plantas provenientes do Campo Experimental do Gorutuba, da EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG.

As cascas dos frutos, no momento da colheita, apresentavam coloração mais amarelo ou laranja do que verde. Os mesmos passaram pelas etapas de remoção dos espinhos com o auxílio de uma lixa fina; sanitização em solução contendo hipoclorito de sódio na concentração de 50 ppm, por 15 minutos e posterior enxague com água potável; descascamento manual com auxílio de faca inoxidável; trituração da casca da e polpa, separadamente, em mini processador.

Para a quantificação das clorofilas totais e carotenoides totais, cerca de 1 g da polpa e da casca dos frutos foram pesadas, acondicionadas em frascos protegidos da luz contendo 10 ml de álcool etílico (Etanol 95%) e mantidas em ambiente refrigerado por 24 h. Após este período as amostras foram filtradas em algodão e o volume completado, também com álcool, para 15 ml. O extrato foi lido em espectrofotômetro, em que a absorbância (A) da clorofila “a” foi determinada a 664 nm, a clorofila “b” a 648 nm e dos carotenoides totais a 470 nm. O cálculo da concentração da clorofila “a” (Ca), da clorofila “b” (Cb), das clorofilas totais “a” e “b” (Ca + b) e dos carotenoides totais (Cx+c) foi realizado de acordo com equações definidas em Lichtenthaler (1987).

As análises foram realizadas em triplicatas e os dados da caracterização foram apresentados por meio de estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se as médias obtidas na caracterização dos pigmentos presentes na casca e na polpa dos frutos de figo-da-índia. Observa-se que na polpa dos frutos o teor





de clorofilas totais variou entre 0,58 mg/100 g (IPA-100-408) a 0,70 mg/100 g (IPA-200-412). Inversamente proporcional, a maior média de carotenoides totais foi obtida na polpa dos frutos do genótipo IPA-100-408 (0,70 mg/100 g), caracterizando-a como mais amarela.

Na casca dos frutos, maiores médias de clorofilas totais foram observadas nos genótipos Redonda, IPA-200-412 e IPA-100-408 (2,44, 1,40 e 1,35 mg/100 g, respectivamente). De forma semelhante à polpa, menor média dos carotenoides totais estavam na casca dos frutos de 'Redonda', podendo-se inferir coloração mais esverdeada em tais cascas. Segundo Saini e Keum (2018), o conhecimento do conteúdo e composição dos carotenoides nas diferentes partes comestíveis das plantas é útil para os profissionais da nutrição, possibilitando a recomendação de dietas adequadas, ricas nesse componente. Os autores ainda citaram que a arquitetura genética de populações de plantas é fator chave responsável pela variação no conteúdo de carotenoides.

CONCLUSÃO

No presente estudo, a polpa dos frutos do genótipo IPA-100-408, pela maior média de carotenoides, caracterizou-se como mais amarela. Já a casca dos frutos do genótipo Redonda, pelo maior conteúdo de clorofilas totais, caracterizou-se como mais esverdeada.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo suporte financeiro para a realização da pesquisa (Processo CAG - APQ-02693-18). Ao Programa Institucional de Bolsistas de Iniciação Científica PIBITI/CNPq e PIBIC/Ensino Médio/UNIMONTES/CNPq, pela oportunidade.

REFERÊNCIAS

GUERRERO-BELTRÁN, J. Á.; OCHOA-VELASCO, C. E. Figo da Índia – *Opuntia* spp. In: Rodrigues, S.; Silva, E., de Brito, E. (Eds.). **Exotic Fruits Reference Guide**. Elsevier/Academic Press, Chennai, Índia, pp.187-201. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128031384000241>. Acesso em: 11 jul. 2021.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. **Methods in Enzymology**, v.148, p.350-382, 1987. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0076687987480361>. Acesso em 10 jul. 2021.

NEVES, F. A. *et al.* **Palma-forrageira**: opção e potencialidades para alimentação animal e humana em propriedades rurais do Estado do Espírito Santo. Vitória: Incaper, 2020.





52 p. (Incaper, Documentos, 276). Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/4153/1/Doc-276-cartilha-palma-forrageira-Incaper.pdf>. Acesso em 11 jul. 2021.

SAINI, R. K.; KEUM, Y-S. Significance of genetic, environmental, and pre-and postharvest factors affecting carotenoid contents in crops: A review. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.66, n.21, p.5310-5324, 2018. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.jafc.8b01613>. Acesso em 11 jul. 2021.

Tabela 1 - Média dos valores de clorofilas totais e carotenoides totais na polpa e na casca de frutos de diferentes genótipos de figo-da-índia.

Genótipos Clorofilas Totais (mg/100g)	Polpa	
	Carotenoides Totais (mg/100g)	
IPA_200_412	0,70±0,21	0,23±0,20
Redonda	0,64±0,07	0,23±0,03
IPA_100_408	0,58±0,19	0,71±0,04
Casca		
IPA_200_412	1,40±0,38	0,21±0,02
Redonda	2,44±0,41	0,10±0,09
IPA_100_408	1,35±1,11	0,25±0,14

Dados representam a média das triplicatas ± desvio-padrão





Distribuição de vinte e um clones de palma forrageira em grupos homogêneos geneticamente

Taylor Johnny Patricio Silva¹, Pedro Gustavo Matos de Araújo¹, Luciana Cardoso Nogueira Londe²,
Hélida Christhine de Freitas Monteiro³, Wellington Silva Gomes⁴, Samy Pimenta³

¹Graduando Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, contatotaylorsilva@gmail.com,
gustavopg36@gmail.com; ²D.Sc., EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, luciana@epamig.br;
³D.Sc., UNIMONTES, Janaúba, MG, helida.monteiro@unimontes.br, samy.pimenta@unimontes.br;
⁴D.Sc., UEMG, Frutal, MG, wellington.gomes@uemg.br

RESUMO

A palma forrageira é uma realidade em regiões semiáridas. A dissimilaridade genética nesta cultura é fundamental na discriminação de material desejável e útil para os programas de melhoramento genético. Objetivou-se identificar e quantificar o nível de dissimilaridade genética entre clones de palma forrageira avaliados no semiárido mineiro distribuindo em grupos homogêneos geneticamente. Foram avaliados 21 clones de palma forrageira, pertencentes ao banco de germoplasma (BAG) da EPAMIG Norte. As avaliações dos clones foram realizadas de fevereiro a setembro de 2018, com intervalo de tempo entorno de 30-40 dias. Avaliaram-se seis variáveis morfológicas. Determinou-se a dissimilaridade genética Euclidiana entre os clones. Esta diversidade foi representada por dendrograma obtido pelo método UPGMA. Observou-se a formação de três grupos distintos geneticamente. O grupo I foi formado por quatro clones, com representantes dos gêneros *Opuntia* e *Nopalea*. O grupo II, formado por sete clones similares pelo gênero *Opuntia*. O grupo III, formado por dez clones de ambos os gêneros. Destaca-se entre os clones, o IPA 100003 e IPA 100407 que, apesar de terem sido classificados como os mais similares, os mesmos são de espécies e gêneros distintos (*N. cochenilifera* e *O. ficus-indica* Mill., respectivamente). Há variabilidade genética entre os clones considerados e uma possibilidade de exploração dessas através dos cruzamentos entre clones pertencentes aos três grupos distintos identificados.

Palavras-chave: *Opuntia* spp. *Nopalea* spp. Semiárido.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira (*Opuntia* spp. e *Nopalea* spp.) é uma cultura que desempenha importante papel socioeconômico no semiárido mineiro, tendo demonstrado sua grande versatilidade para a produção de ruminantes nessa região. O cultivo de espécies forrageiras perenes, adaptadas ao semiárido, é uma alternativa importante para a sustentabilidade da





agropecuária local e, neste caso, as variedades de palmas forrageiras são alternativas viáveis de cultivo nessas áreas por apresentarem características morfofisiológicas que permitem sua produção eficiente neste ambiente (LIMA *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2017). Suas espécies apresentam poliploidia e taxonomia complexa, com seus fenótipos demonstrando elevada variabilidade, em decorrência de variações dos fatores climáticos prevaletentes.

Em um programa de melhoramento de plantas é necessário avaliar a variabilidade genética que ocorre nos clones de palma forrageira, visando identificar genótipos/clones mais promissores para inclusão em programas de melhoramento da cultura. De acordo com Las Casas *et al.* (2017), a análise morfológica permite identificar variedades de acordo com as características agronômicas mais importantes, como o tamanho do cladódio. A identificação da variabilidade fenotípica e genética de uma população é essencial para o desenvolvimento dos programas de melhoramento, porque permite conhecer o controle genético do caráter e o potencial da população para seleção (RAMALHO *et al.*, 2012). Além disso, é indispensável identificar a natureza dessa variação, isto é, se é genética e/ou ambiental. A existência de variabilidade genética é importante para que sejam obtidas novas combinações de maior interesse. Neste cenário, buscam-se genótipos mais produtivos nas condições ambientais do semiárido mineiro.

Objetivou-se identificar e quantificar o nível de dissimilaridade genética entre clones de palma forrageira avaliados no semiárido mineiro distribuindo-os em grupos homogêneos geneticamente.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em área experimental na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) – Norte, Campo Experimental do Gortuba (15°48'12,70" de latitude Sul, 43°17'53,29" de longitude Oeste e 537 metros de altitude), situado no município de Nova Porteirinha, MG, durante o período de fevereiro a setembro de 2018. Foram avaliados 21 clones de palma forrageira (Tabela 1) pertencentes ao banco de germoplasma (BAG) da EPAMIG Norte. O material genético do BAG é oriundo do Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, sendo o plantio realizado no dia 17 de fevereiro de 2017.

As avaliações dos clones foram realizadas de fevereiro a setembro de 2018, com intervalo de tempo compreendido entre cada avaliação de 30-40 dias. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso (DIC), em esquema de parcelas subdivididas, sendo os tratamentos das parcelas os 21 clones com cinco repetições e, os tratamentos das subparcelas as épocas de avaliação de acordo com as variáveis analisadas.

Avaliaram-se as seguintes variáveis morfológicas das plantas: altura da planta (AP); comprimento do cladódio (CC); largura do cladódio (LC); espessura do cladódio (EC);





número de aréolas por cladódio (NAC) e número de cladódios por planta (NCP). Todas as variáveis foram analisadas simultaneamente entre os clones identificados, de modo que não ocorresse influência de algum outro fator fora do controle experimental.

Foram realizadas análises multivariadas com o objetivo de determinar a dissimilaridade genética entre os clones, obtendo-se a matriz de dissimilaridade pela distância Euclidiana. A divergência genética foi representada por dendrograma obtido pelo método hierárquico Unweighted Pair Group Method Using Arithmetic Averages (UPGMA). A validação do agrupamento pelo método UPGMA foi determinada pelo coeficiente de correlação cofenética (CCC). Os dados foram analisados por meio do software R versão 3.5.2., utilizando os pacotes Cluster, RCMR e Ade4.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise gerada pelo método de agrupamento hierárquico UPGMA revelou a formação de três grupos distintos. O número de grupos formados expressa o nível de dissimilaridade entre os genótipos avaliados. O grupo I foi formado por quatro genótipos, com representantes dos gêneros, *Opuntia* e *Nopalea*, enquanto que o grupo II foi formado por sete genótipos constituído apenas por clones do gênero *Opuntia*. Já o grupo III, foi formado por dez genótipos de ambos os gêneros.

A menor dissimilaridade genética foi observada entre os genótipos IPA 100408, IPA 100413, IPA 100001, IPA 100414 com ênfase para os clones IPA 100003 e IPA 100407 que obteve similaridade aproximadamente 97%. Apesar dos clones IPA 100003 e IPA 100407 terem sido classificados os mais similares geneticamente, os mesmos são de espécies e gêneros distintos (*Nopalea cochenilifera* e *Opuntia ficus-indica* Mill., respectivamente). Evidenciando materiais com possibilidade de uso em programas de melhoramento que expressam um padrão similar, e são distintos a nível de espécie.

O agrupamento feito pela análise possibilita identificar as variações existentes de cada genótipo que foi avaliado, que também se expressam em cada grupo formado, aumentando a homogeneidade entre genótipos do mesmo grupo e a heterogeneidade entre grupos diferentes. Neste cenário, tem-se opções de genótipos com potenciais para exploração agrônômica e sobretudo divergentes geneticamente, de forma que a implementação de um programa de melhoramento genético poderia ser feita, utilizando-se desta variabilidade para o desenvolvimento de uma população segregante e, assim, a execução da seleção de novos materiais com potencial adaptativo às condições edafoclimáticas aqui consideradas.





CONCLUSÃO

Existe diversidade genética entre os 21 clones de palma forrageira avaliados em condições de semiárido no Norte de Minas. Três grupos distintos podem ser considerados, contendo nesses, quatro, sete e dez clones, respectivamente.

AGRADECIMENTO

À Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; PINTO, C.A.B.P.; SOUZA, E.A.; GONÇALVES, F.M.A.; SOUZA, J.C. **Genética na agropecuária**. 5ª ed. Lavras: Editora UFLA, 2012. 565p.

LIMA G.F.C., REGO M.M.T., DANTAS F.D.G., LÔBO R.N.B., SILVA J.G.M., AGUIAR E.M. Morphological characteristics and forage productivity of irrigated cactus pear under different cutting intensities. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 29, n. 2, p. 481-488, 2016.

SILVA J.A., DONATO S.L., DONATO P.E.R., RODRIGUES M.G.V. Cultivares e manejo de palma forrageira. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 38, n. 296, p. 34-35, 2017.

LAS CASAS, G.; ZINGALE, N.; DISTEFANO, G.; CARUSO, M.; NICOLOSI, E.; GENTILE, A.; LA MALFA, S. Genetic diversity in *Opuntia* spp. cultivated for forage production. **Journal of the Professional Association for Cactus Development**, La Paz, v.19, p.1-10, 2017.





Tabela 1 - Material genético proveniente do Instituto Agronômico de Pernambuco instalado no banco ativo de germoplasma (BAG) da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – Norte, Campo Experimental do Gorutuba, Nova Porteirinha, MG

Ordem	Identificação	Espécie
1	IPA 100001	<i>Opuntia ficus-indica</i>
2	IPA 100002	<i>Opuntia spp.</i>
3	IPA 100003	<i>Nopalea cochenilifera</i>
4	IPA 100004	<i>Opuntia ficus-indica</i>
5	IPA 100407	<i>Opuntia ficus-indica</i>
6	IPA 100408	<i>Opuntia ficus-indica</i>
7	IPA 100412	<i>Opuntia ficus-indica</i>
8	IPA 100413	<i>Opuntia ficus-indica</i>
9	IPA 100414	<i>Opuntia ficus-indica</i>
10	IPA 200001	<i>Nopalea cochenilifera</i>
11	IPA 200002	<i>Opuntia ficus-indica</i>
12	IPA 200008	<i>Opuntia atropes Rose</i>
13	IPA 200016	<i>Opuntia stricta Haw.</i>
14	IPA 200021	<i>Nopalea cochenilifera</i>
15	IPA 200149	<i>Opuntia larreyi</i>
16	IPA 200173	<i>Opuntia ficus-indica</i>
17	IPA 200174	<i>Opuntia undulata Griffiths</i>
18	IPA 200175	<i>Opuntia ficus-indica</i>
19	IPA 200177	<i>Opuntia ficus-indica</i>
20	IPA 200183	<i>Opuntia ficus-indica</i>
21	IPA 200209	<i>Opuntia ficus-indica</i>





pH, acidez titulável e ácido ascórbico nos frutos de diferentes genótipos de figo-da-índia

Júlia Lavínia Oliveira Santos¹, Loranny Danielle Pereira de Oliveira¹, Saymon Rafael Pereira Lopes², Jéssica dos Santos Ferreira¹, Ariane Castricini³, Maristella Martineli⁴

¹Graduanda Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, lodanyp@gmail.com;

²Bolsista PIBIC/EM/UNIMONTES/CNPQ, Janaúba, MG, saymonrafaelpereiralopes@gmail.com;

³Pesq., EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, ariane@epamig.br; ⁴ Prof^a, UNIMONTES, Janaúba, MG, maristella.martineli@unimontes.br

RESUMO

A palma forrageira é um alimento importante para os animais em regiões semiáridas. Seus frutos, conhecidos como figo-da-índia, são exóticos, de aparência atraente, nutritivos, com sabor e cor agradáveis, podendo ser consumidos na alimentação humana na forma in natura ou de diversos alimentos processados. Objetivou-se, com esse estudo, caracterização química (pH, acidez titulável e ácido ascórbico) em polpa e casca de figo-da-índia (*Opuntia ficus-indica*), genótipos IPA-200-412, Redonda e IPA-100-408, genótipos cultivados no Campo Experimental do Gortuba, da EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG. Os frutos foram colhidos quando a cor da casca tendeu à coloração amarela/alaranjada. Após a colheita, os espinhos foram removidos, os frutos higienizados, descascados, e a polpa e as cascas trituradas para posterior caracterização. Determinou-se o pH, acidez titulável e o conteúdo de ácido ascórbico total. As análises foram realizadas em triplicatas e os dados da caracterização foram apresentados por meio de estatística descritiva. A polpa e a casca dos frutos dos três genótipos estudados apresentaram $\text{pH} \geq 6,0$. Maior média do conteúdo de ácido ascórbico foram obtidas na casca dos frutos 'IPA 200-412' e 'IPA 100-408', respectivamente.

Palavras-chave: *Opuntia ficus-indica*. Frutos de palma. Caracterização química.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira é uma cultura importante em regiões semiáridas, uma vez que contem cerca de 90% de água, característica que a faz uma alternativa de alimentação para animais dessas regiões (SANTOS *et al.*, 2006).

Entretanto, segundo Sapata, Ferreira e Andrada (2017), os frutos produzidos por essa cultura (também conhecido como figo-da-índia) são considerados atraentes, exóticos, com elevado valor nutricional (conteúdo elevado de polifenóis e aminoácidos), sabor e





cor agradáveis, possibilitando sua utilização na alimentação humana, tanto na forma in natura ou por meio de produtos processados, permitindo a valorização do fruto, agregando valor e estendendo a vida útil do mesmo. Os autores complementam, ainda, que a polpa, parte comestível, é a mais interessante para o processamento de produtos diversos, como minimamente processado, polpas, sucos, geleias, bebidas fermentadas, entre outros.

Objetivou-se, com esse estudo a caracterização química (pH, acidez titulável e ácido ascórbico) de polpas e cascas de figo-da-índia (*Opuntia ficus-indica*), genótipos IPA-200-412, Redonda e IPA-100-408.

METODOLOGIA

Trabalhou-se com figos-da-índia (*Opuntia ficus-indica*), genótipos IPA 200-412, Redonda e IPA 100-408, cultivados no Campo Experimental do Gorutuba, da EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG.

O ponto definido para a colheita foi quando as cascas dos frutos apresentavam coloração mais amarelo ou laranja que verde. Após a colheita, as cascas dos frutos foram lixadas com o auxílio de uma lixa fina para a remoção dos espinhos e, em seguida, passaram pelas etapas de sanitização em solução contendo hipoclorito de sódio na concentração de 50 ppm, por 15 minutos e posterior enxague com água potável; descascamento manual com auxílio de faca inoxidável e, por fim, trituração da casca e polpa em mini processador para análises químicas.

A determinação do pH foi feita através do método potenciométrico. A acidez titulável foi determinada por titulometria, através da titulação da polpa homogeneizada em solução de NaOH 0,1 M e como indicador a fenolftaleína a 1%, com os resultados expressos em g de ácido cítrico/100 g de polpa (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Para a determinação do ácido ascórbico (mg ácido ascórbico/100 g) utilizou-se a metodologia baseada na redução do indicador 2,6- diclorobenzenoindolfenol (DCFI) pelo ácido ascórbico (BRASIL, 2013).

As análises foram realizadas em triplicatas e os dados da caracterização foram apresentados por meio de estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao pH (Tabela 1), as médias obtidas nas diferentes partes dos frutos, independente do genótipo, indicam frutos pouco ácidos (pH acima de 4,5), com média de 6,23 a 6,45 na polpa e 6,10 a 6,24 na casca. As médias da acidez titulável total nas polpas dos frutos variaram entre 0,035 e 0,043 g de ácido cítrico/100 g. Nas cascas a variação foi entre 0,035 e 0,040 g ác.cítrico/100 g.





Quanto ao conteúdo de ácido ascórbico, a polpa do genótipo IPA 200-412 apresentou 9,92 mg de ácido ascórbico/100 g, enquanto na Redonda e na IPA 100-408, as polpas apresentaram médias de 9,74 e 18,12 mg/100 g, respectivamente. Na casca, as maiores médias foram obtidas nas dos frutos do genótipo IPA 100-408 (22,58 mg/100 g), seguidos dos genótipos IPA 200-412 e Redonda.

Em um trabalho de caracterização físico e química da polpa de figo-da-índia (*Opuntia ficus indica*), Souza e Correia (2013) concluíram que a polpa apresentou elevada doçura, baixa acidez, atividade antioxidante, entre outros, permitindo sua aplicabilidade na indústria de alimentos.

CONCLUSÃO

No presente estudo, a polpa e a casca dos frutos dos três genótipos de figo-da-índia estudados (IPA-200-412, Redonda e IPA-100-408) caracterizaram-se como de baixa acidez.

A casca dos frutos 'IPA 200-412' e 'IPA 100-408' apresentaram maior média de ácido ascórbico.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo suporte financeiro para a realização da pesquisa (Processo CAG - APQ-02693-18). Ao Programa Institucional de Bolsistas de Iniciação Científica PIBITI/CNPq e PIBIC/Ensino Médio/UNIMONTES/CNPq, pela oportunidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Análises Físico-Químicas de Bebidas e Vinagres – BEB.** Determinação de ácido ascórbico em bebidas não alcoólicas. Lanagro-Sp, [2013]. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/laboratorios/credenciamento-e-laboratorios-redenciados/legislacao-metodos-credenciados/arquivos-metodos-da-area-bev-iqa/met-beb-006_001-metodo-para-determinacao-de-acido-ascorbico.pdf. Acesso em: 12 jul.2021.

SANTOS, D.C. *et al.* **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) em Pernambuco.** Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco, 2006. 48p. (Documentos, 30). Disponível em: http://www.ipa.br/publicacoes_tecnicas/Pal01.pdf. Acesso em: 12 jul.2021.

SAPATA, M.; FERREIRA, A.; ANDRADA, A.M. **Figo-da-Índia: valorização tecnológica.** Vida Rural, p. 36-38, 2017. Disponível em: <https://www.vidarural.pt/wp-content/uploads/sites/5/2018/09/veja-o-artigo-completo-aqui.-1.pdf>. Acesso em: 11 jul.2021.





SOUZA, R.L.A.; CORREIA, R.T.P. Caracterização físico-química e bioativa do Figo-da-Índia (*Opuntia ficus-indica*) e farinha de Algaroba (*Prosopis juliflora*) e avaliação sensorial de produtos derivados. **Alimentos e Nutrição = Brazilian of Food and Nutrition**, v.24, n.4, pp.369-377, 2018. Disponível em: <http://www.journals4free.com/link.jsp?l=19399734>. Acesso em: 10 jul.2021.

Tabela 1 - Média dos valores de pH, acidez titulável (AT) e ácido ascórbico na polpa e casca de frutos de diferentes genótipos de figo-da-índia.

Variedades	Polpa			
	pH	Acidez Titulável (g ác.cítrico/100g)	Ácido ascórbico (mg/100g)	
IPA 200-412	6,23±0,26	0,035±0,00	9,92±1,02	
REDONDA	6,27±0,25	0,036±00	9,74±1,05	
IPA 100-408	6,45±0,06	0,043±00	18,12±0,13	
Variedades	Casca			
	IPA 200-412	6,10±0,05	0,035±0,0004	17,52±2,14
	Redonda	6,05±0,06	0,040±0,0067	7,32±0,04
	IPA 100-408	6,24±0,10	0,040±,00068	22,58±1,23

Dados representam a média das triplicatas ± desvio-padrão.





Trocas gasosas de palma forrageira Orelha de elefante mexicana em diferentes épocas e horários de avaliação

José Thyago Aires Souza¹, Elder Cunha de Lira¹, Rita de Cássia Alves¹, Evaldo dos Santos Félix², Tarcísio José de Oliveira Filho¹, Jucilene Silva Araújo¹

¹D.Sc., INSA, Campina Grande, PB, thyago.aires@insa.gov.br; elder.lira@insa.gov.br; rita.alves@insa.gov.br, tarcisio.filho@insa.gov.br; jucilene.araujo@insa.gov.br; ²M.Sc., INSA, Campina Grande, PB, evaldo.felix@insa.gov.br

RESUMO

O experimento foi realizado na Estação Experimental Prof. Ignacio Salcedo, pertencente ao Instituto Nacional do Semiárido (INSA), município de Campina Grande, estado da Paraíba, Brasil, objetivando avaliar as trocas gasosas de palma forrageira Orelha de elefante mexicana em diferentes épocas e horários de avaliação. Os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 24 x 2, correspondente à avaliação das trocas gasosas a cada hora durante 24 horas no período chuvoso (junho) e de estiagem (dezembro). As variáveis analisadas foram captação de CO₂ e eficiência instantânea de uso da água. As trocas gasosas da palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana são mais intensas na estação chuvosa, no entanto, o pico de captação de CO₂ ocorre entre às 00:00 e 02:00, independentemente da época de avaliação.

Palavras-chave: Fisiologia. Xerófila. *Opuntia Stricta* Haw.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira é a principal planta xerófila cultivada no Brasil, sendo fonte alimentar essencial para os rebanhos bovino, ovino e caprino no Semiárido, principalmente durante a estação seca (ALMEIDA *et al.*, 2019). Esta cultura está amplamente incorporada ao processo produtivo da região, sendo essencial para a manutenção da produtividade e da capacidade de suporte animal, principalmente por pequenas propriedades rurais, que são maioria na região semiárida.

A palma forrageira é regida pelo Metabolismo Ácido das Crassuláceas (MAC) e a principal vantagem deste mecanismo é a separação, no tempo, da atividade fotossintética (dia) e abertura estomática (noite), lhe permitindo captar e acumular carbono no período onde há menos perdas de água pela via transpiratória (SOUZA *et al.*, 2020).

A avaliação das trocas gasosas é essencial para quantificar a dinâmica estomática, mecanismo principal da captação e influxo de CO₂ nas plantas, necessário ao processo





fotossintético, crescimento e fluxo de água, por meio da transpiração, especialmente em diferentes períodos do ano, onde há grande oscilação das condições atmosféricas (FELIPPE, 2017). Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar as trocas gasosas de palma forrageira Orelha de elefante mexicana em diferentes épocas e horários de avaliação.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Nacional do Semiárido – INSA, localizado no município de Campina Grande, Paraíba, situado na Mesorregião do Agreste, com Latitude 07° 13' 50" S, longitude 35° 52' 52" W e Altitude 551m. Os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 24 x 2, correspondente à avaliação das trocas gasosas a cada hora durante 24 horas no período chuvoso (junho) e de estiagem (dezembro), com as análises realizadas sempre em dois cladódios secundários por planta. Foram mensuradas as variáveis Captação atmosférica de CO₂ e eficiência instantânea de uso da água (EiUA), relacionando à fotossíntese líquida com a transpiração.

Para realização das avaliações, utilizou-se um analisador portátil de gás por infravermelho (IRGA) modelo LC pro+, Bio Scientific Ltd. O protocolo para as avaliações com o IRGA foi: umidade relativa do ar, fluxo de ar e concentração de CO₂ atmosférico ambientais, com a dimensão da câmara foliar de 6,25 cm². Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando apresentaram diferença significativa, foram comparados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A captação de CO₂ pela palma forrageira entre as 18:00 e 8:00 horas na época chuvosa foi significativamente superior à obtida na época seca, já nos demais horários o comportamento foi semelhante (Figura 1). O pico da captação ocorreu das 00:00 às 2:00 horas, onde na época das chuvas as plantas alcançaram os valores médios de 8,52; 8,58 e 9,51 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, o que representa um acréscimo de 647,3; 425,7 e 780,5% em comparação aos valores obtidos na época da estiagem, 1,14; 1,67 e 1,08 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, respectivamente. Estes resultados comprovam que, independentemente da época de avaliação, para se obter a maior eficiência das plantas e confiabilidade nos dados, as trocas gasosas em palma forrageira devem ser analisadas neste intervalo de tempo.

Apesar da ausência de umidade no solo, a palma forrageira, através do mecanismo xerófilo da suculência, consegue manter suas atividades fisiológicas mesmo que em baixa intensidade. Para que isto ocorra as plantas sofrem um processo paulatino de murcha ao longo do ano, e esta redução da reserva hídrica do parênquima em níveis extremos pode diminuir substancialmente a atividade dos estômatos no clorênquima e conseqüentemente





a captação de carbono. Um indicador expressivo deste é o teor de matéria seca das plantas avaliadas, que na época das chuvas estava abaixo de 7%, ao passo que na estação seca foi superior a 25%, indicando elevada perda de água.

A eficiência instatânea de uso da água (Figura 2) alcançou às 2:00 horas na época chuvosa $28,1 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ por cada $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ perdido pela via transpiratória, enquanto que na estação seca o pico ($2,21 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) ocorreu à 01:00 hora. Apesar de ter sido bem mais elevada na estação das chuvas, a EUA nesta época apresentou a maior amplitude, chegando à $-3,62 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ às 13 horas, enquanto que na época seca manteve-se baixa, mas positiva durante todo o dia, consequência das menores perdas hídricas em detrimento à maior captação de CO_2 .

A alta EUA é uma das principais vantagens do cultivo de plantas xerófilas, especialmente as suculentas regidas pelo MAC, uma vez que sua capacidade de lidar com o estresse hídrico supera substancialmente às C3 e C4. Nunes *et al.* (2017), em cultivo de irrigado de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims), obtiveram EUA de $3,96 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Avaliando diferentes cultivares de sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* e *Sorghum sudanense*) em sequeiro, Maranhão (2019) verificou EUA média de $6,75 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Em comparação com a palma forrageira, estes resultados apontam que essa cactácea pode obter EUA até 7,1 vezes maior em comparação com o maracujazeiro (C3) e de até 4,1 vezes à alcançada pelo sorgo (C4).

CONCLUSÃO

As trocas gasosas da palma forrageira Orelha de elefante mexicana são mais intensas na estação chuvosa, no entanto, o pico de captação de CO_2 ocorre entre às 00:00 e 02:00, independentemente da época de avaliação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. V. B.; SOUZA, J. T. A.; BATISTA, M. C. Melhoramento genético de plantas forrageiras xerófilas: Revisão. **PUBVET**. v.13, n.8, p.1-11, 2019.

FELIPPE, D. **Trocas gasosas, crescimento e sobrevivência de mudas de *Eucalyptus* spp. sob a influência do hidrogel e frequências de irrigação.** Dissertação, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2017, 165 f.

MARANHÃO, T.D. **Trocas gasosas, índices de crescimento e composição morfológica de híbridos de sorgo em sequeiro sob frequências de pastejo com ovinos.** Dissertação, Universidade Federal do Ceará, 2019, 54f.





NUNES, J.C.; CAVALCANTE, L.F.; PEREIRA, W.E.; SOUZA, J.T.A.; ALMEIDA, D.J.; ORESCA, D.; FERNANDES, P.D. Gas exchange and productivity of yellow passion fruit irrigated with saline water and fertilized with potassium and biofertilizer. **Ciencia & Investigaçò Agraria**, v.44, n.2, p.168-183, 2017.

SOUZA, J. T. A.; RIBEIRO, J. E.S.; NASCIMENTO, J. P.; RAMOS, J. P. F.; ARAÚJO, J. S.; MEDEIROS, L. T. V. Trocas gasosas e eficiência no uso da água de *Nopalea cochenillifera* consorciada sob manejos edáficos. *Comunicata Scientia*, v.11, n.1, p.1-12, 2020.

Figura 1 - Captação atmosférica de CO₂ (A) de palma forrageira Orelha de elefante mexicana (*Opuntia Stricta* Haw) em diferentes horários de avaliação nas épocas chuvosa e seca

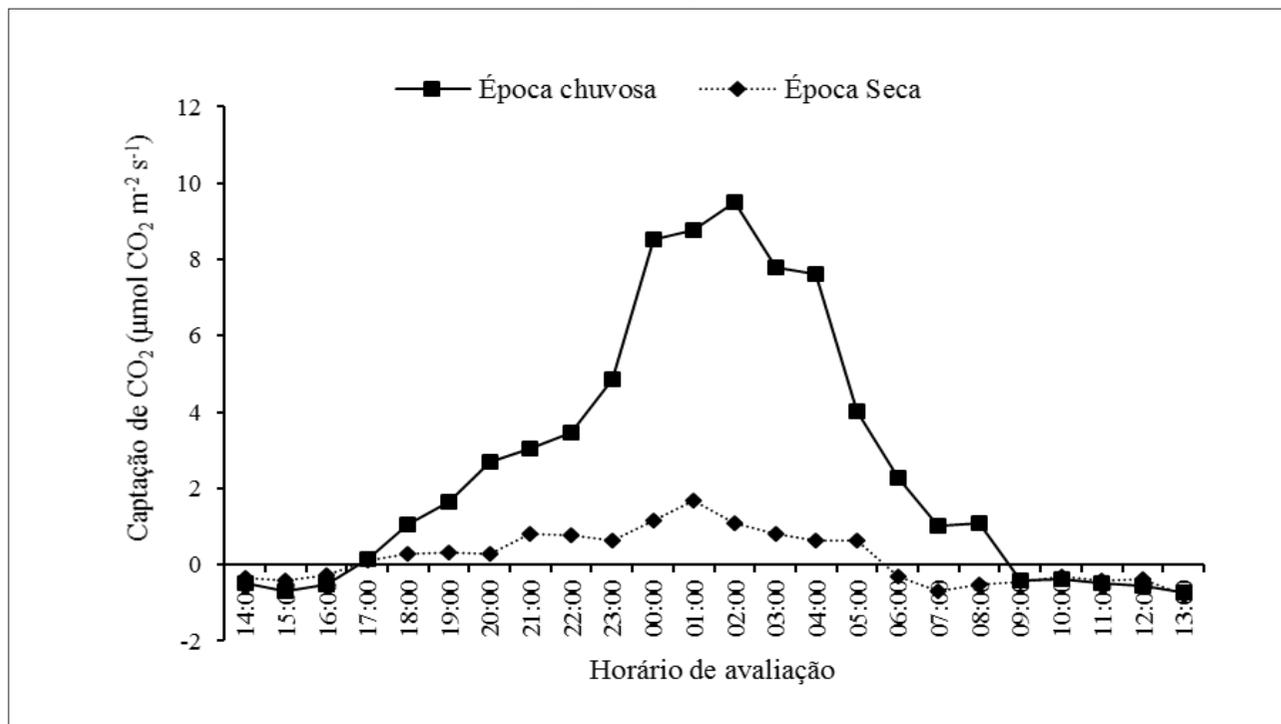
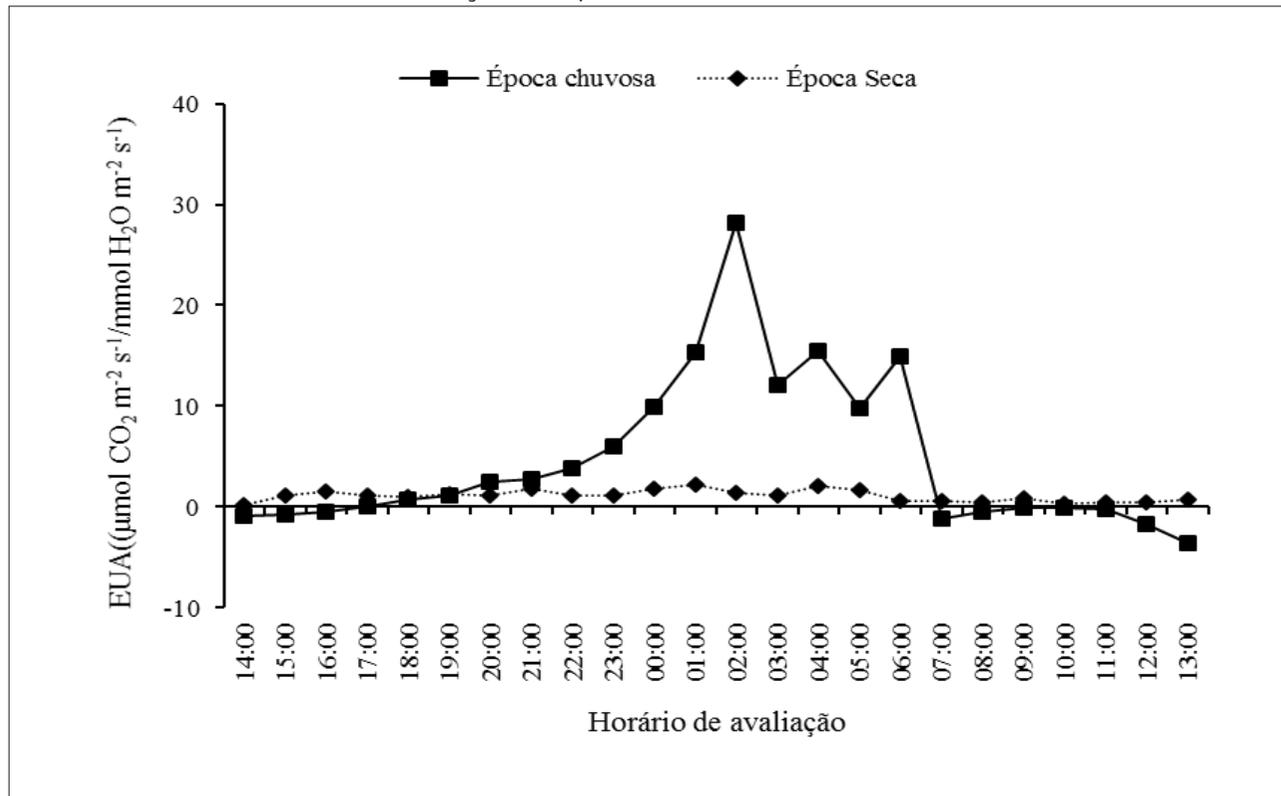




Figura 2 - Eficiência instantânea de uso da água (EUA) de palma forrageira Orelha de elefante mexicana em diferentes horários de avaliação nas épocas chuvosa e seca





Composição bromatológica do sorgo biomassa BRS 716 manejado em diferentes idades de corte em região semiárida de Minas Gerais

Matheus Wilson Silva Cordeiro¹, Vicente Ribeiro Rocha Júnior², Flávio Pinto Monção³

¹Mestrando Zootecnia, UNIMONTES, Janaúba, MG matheuszoow@gmail.com; ²Prof. Zootecnia, UNIMONTES, Janaúba, MG, vicente.rocha@unimontes.br; ³Pesq. Pós-Doutorado Capes/PNPD, UNIMONTES, Janaúba, MG, moncaomoncao@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivou-se avaliar a composição bromatológica do sorgo biomassa BRS 716 manejado em diferentes idades de corte na região semiárida de Minas Gerais. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro idades de corte como os tratamentos (70, 100, 130 e 160 dias), com oito repetições, para o sorgo biomassa BRS 716. Com o avançar da idade de corte houve aumento nos teores de matéria seca (26,59%), fato este que permite o sorgo biomassa ser ensilado. Deste modo, recomenda-se a idade de corte do sorgo biomassa BRS 716 com 160 dias após o plantio.

Palavras-chave: Matéria seca. Proteína. Ensilado.

INTRODUÇÃO

A produção de ruminantes demanda um aporte forrageiro constante ao longo do ano para suprir a demanda animal. Entretanto, em condições tropicais, as condições edafoclimáticas limitam a produção de forragem durante parte do ano. Esse quadro é evidenciado em regiões semiáridas do país, que apresentam incidência baixa de chuvas, com até 800 mm por ano, aliada à precipitação com distribuição irregular, sendo frequente a ocorrência de dias sem chuva mesmo no verão (ARAÚJO, 2015). Desta forma, para se obter êxito na produção de leite nessas regiões a conservação do excedente forrageiro, do período chuvoso, se torna indispensável, sendo a técnica de ensilagem a mais usual (CORDEIRO *et al.*, 2021). Além disso, culturas que consigam produzir grandes quantidades de forragem no curto espaço de tempo em que é possível produzir alimento são necessárias (MONÇÃO *et al.*, 2019).

Neste cenário o sorgo biomassa (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) surge como opção devido seu alto potencial produtivo por área (CORDEIRO *et al.*, 2021). Pesquisas recentes demonstram que este material tem potencial forrageiro (QUEIROZ *et al.*, 2021). Entretanto, forrageiras altamente produtivas apresentam detrimento do valor nutritivo com o passar dos dias de colheita (MONÇÃO *et al.*, 2019). Neste sentido, encontrar a idade de corte que





propicie um valor nutritivo satisfatório, aliado à boa produção por área, pode determinar a obtenção de silagem em quantidade e qualidade, a fim de suprir a demanda animal em regiões semiáridas.

Com base no exposto, objetivou-se avaliar a composição bromatológica do sorgo biomassa BRS 716 manejado em diferentes idades de corte na região semiárida de Minas Gerais.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da UNIMONTES, no município de Janaúba, MG, no período de 13/11/2018 a 27/4/2019. O clima da região, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo Aw, com chuvas de verão e períodos de seca bem definidos no inverno. A precipitação média anual é de 876 mm, com temperatura média anual de 24 °C. O clima é tropical mesotérmico, quase megatérmico, devido à altitude, sub-úmido e semiárido, com chuvas irregulares, causando longos períodos de seca.

O experimento foi realizado com sorgo Biomassa (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), cultivar BRS 716. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro idades de corte como os tratamentos (70, 100, 130 e 160 dias), com oito repetições, perfazendo um total de 32 parcelas com 5,0 x 25,0 m cada e área útil de 3 x 15 m. As idades de corte foram escolhidas devido ao alto crescimento do sorgo biomassa BRS 716, conforme adaptado de Queiroz *et al.* (2021).

Todas as amostras foram moídas em moinho de facas, com peneira de malha com crivos de 1 mm de diâmetro, para análises laboratoriais. As amostras foram analisadas quanto aos teores de matéria seca (INCT-CA G-001/1 e G-003/1), proteína bruta (INCT-CA N-001/1), cinzas (INCT-CA M-001/1), fibra em detergente neutro (INCT-CA F-002/1) e a fibra em detergente ácido (INCT-CA F-003/1), com as devidas correções para cinzas (INCT-CA M-002/1) e proteínas (INCT-CA N-004/1) seguindo as recomendações descritas em Detmann *et al.* (2012). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi estimado de acordo com NRC (2001).

As comparações entre as idades de corte foram realizadas pela decomposição da soma dos quadrados em contrastes lineares ortogonais e efeitos quadráticos, com ajustes subsequentes das equações de regressão. Para todos os procedimentos estatísticos foi considerado $\alpha = 0,05$ máximo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de matéria seca das plantas do sorgo biomassa aumentou 0,137447% a cada dia de idade de corte. Este aumento fez com que o teor de matéria seca fosse superior a 20%,





limite mínimo para produzir uma silagem satisfatória (CORDEIRO *et al.*, 2021). Os teores de PB e MM diminuíram linearmente em função da idade de corte. Com o avançar da idade da planta ocorre a migração dos compostos nitrogenados do conteúdo celular para a parede celular (MONÇÃO *et al.*, 2019). Para FDN_{cp}, FDA e NDT observou-se um comportamento quadrático, fato este que pode estar relacionado com as diferenças morfológicas advindas da dinâmica de senescência das plantas.

Em regiões semiáridas, a falta de alimento é o principal limitante para a produção animal. Assim, o sorgo biomassa surge como opção para a produção de silagem. O principal parâmetro indicado para um correto perfil fermentativo de uma silagem é o teor de matéria seca (CORDEIRO *et al.*, 2021). Neste sentido, o sorgo biomassa colhido aos 160 dias apresentou teor de matéria seca que possibilita a ensilagem. Fazendo assim, com que esse material seja uma alternativa de subsídio alimentar na forma de silagem.

CONCLUSÃO

Considerando-se os teores de matéria seca recomenda-se a idade de corte do sorgo biomassa BRS 716 com 160 dias após o plantio.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), à Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio com bolsas/pesquisas. À EPAMIG Norte - Nova Porteirinha e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT – Ciência Animal).

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G.G.L. Os impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos e a produção animal em regiões semiáridas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.8, n.4, p.598-609, 2015.

CORDEIRO, M.W.S.; *et al.* Silagens de forrageiras tropicais adaptadas às condições do semiárido. **Nucleus Animalium**, v.13, n.1, p.5-25, 2021.

KÖPPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Gráfica Pan-americana, 1948. 478p.

MONÇÃO, F.P.; *et al.* Yield and nutritional value of BRS Capiacu grass at different regrowth ages. **Semina: Ciências Agrárias**, v.40, n.5, p.2045-2056, 2019b.





QUEIROZ, F.E.; *et al.* Effect of row spacing and maturity at harvest on the fermentative profile, aerobic stability, and nutritional characteristics of biomass sorghum (BRS 716) silage in the semiarid region of Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.50, n.1, p.1-13, 2021.

Tabela 1 - Composição bromatológica de plantas de sorgo biomassa BRS 716 em diferentes idades de corte

Item*	Idade de Corte				EPM	P-valor	
	70	100	130	160		IdadeL	IdadeQ
MS ¹	13,99	14,91	19,67	26,59	0,38	<0,01	<0,01
MM ²	10,49	8,56	7,98	4,05	0,24	<0,01	<0,01
PB ³	7,46	6,18	5,52	3,61	0,30	<0,01	0,42
FDNcp ⁴	62,27	66,32	68,35	61,14	0,95	<0,01	<0,01
FDA ⁵	39,21	42,27	45,31	38,67	1,27	0,91	<0,01
NDT ⁶	51,66	51,02	49,56	54,22	0,57	0,01	<0,01

*MS - matéria seca, MM - matéria mineral, PB- proteína bruta, FDNcp - fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, FDA - fibra em detergente ácido, NDT - nutrientes digestíveis totais. ¹ $\hat{Y} = 2,847862 + 0,137447X$, $R^2 = 0,92$; ² $\hat{Y} = 15,228204 - 0,064297X$, $R^2 = 0,92$; ³ $\hat{Y} = 10,252520 - 0,0393X$, $R^2 = 0,97$; ⁴ $\hat{Y} = 29,461208 + 0,664605X - 0,002865X^2$, $R^2 = 0,94$; ⁵ $\hat{Y} = 9,897054 + 0,586647X - 0,002493X^2$, $R^2 = 0,86$; ⁶ $\hat{Y} = 66,006466 - 0,2943X + 0,001346X^2$, $R^2 = 0,82$.





Produção e características estruturais do sorgo biomassa BRS 716 manejado em diferentes idades de corte em região semiárida de Minas Gerais

Matheus Wilson Silva Cordeiro¹, Vicente Ribeiro Rocha Júnior², Flávio Pinto Monção³

¹Mestrando Zootecnia, UNIMONTES, Janaúba, MG, matheuszoow@gmail.com; ²Prof. Zootecnia, UNIMONTES, Janaúba, MG, vicente.rocha@unimontes.br; ³Pesq. Pós-Doutorado Capes/PNPD, UNIMONTES, Janaúba, MG, moncaomoncao@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivou-se avaliar as características produtivas e estruturais do sorgo biomassa BRS 716 manejado em diferentes idades de corte em região semiárida de Minas Gerais. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro idades de corte como os tratamentos (70, 100, 130 e 160 dias), com oito repetições. Com o avançar da idade de corte houve aumento da altura (0,027358 m), da produção de matéria verde (521,590263 kg/ha) e da produção de matéria seca (207,601053 kg/ha). Ao contrário, com o tempo houve redução dos teores de folha (0,093914) e da relação folha/colmo (0,001438). Considerando-se a produção em kg/ha, recomenda-se a idade de corte do sorgo biomassa BRS 716 com 160 dias após o plantio.

Palavras-chave: Altura. Produção. Estrutura.

INTRODUÇÃO

Em regiões semiáridas a falta de alimento é o principal limitante para a criação de ruminantes. Muito devido à distribuição pluviométrica irregular (ARAÚJO, 2015). Neste sentido, culturas que tenham alta produção por hectare podem possibilitar que sistemas produtivos tenham suporte alimentar ao longo do ano.

Cordeiro *et al.* (2021) destacam que, em regiões semiáridas, culturas que sejam capazes de produzir maiores quantidades de forragem no curto período em que as condições edafoclimáticas são favoráveis devem ser utilizadas para suprir o déficit de alimento no período seco, muita das vezes conservadas como silagem. Estudos recentes demonstram que o sorgo biomassa pode apresentar potencial para ser conservado como silagem e, conseqüente, potencial forrageiro (QUEIROZ *et al.*, 2021). Entretanto, ainda não se sabe a idade de corte que possibilite maior produção aliada a estrutura em que seja possível aproveitar o potencial forrageiro desse material.





Com base no exposto, objetivou-se avaliar as características produtivas e estruturais do sorgo biomassa BRS 716 manejado em diferentes idades de corte em região semiárida de Minas Gerais.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da UNIMONTES, no município de Janaúba, MG, no período de 13/11/2018 a 27/04/2019. O clima da região, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo Aw, com chuvas de verão e períodos de seca bem definidos no inverno. A precipitação média anual é de 876 mm, com temperatura média anual de 24 °C. O clima é tropical mesotérmico, quase megatérmico, devido à altitude, sub-úmido e semiárido, com chuvas irregulares, causando longos períodos de seca.

O experimento foi realizado com sorgo Biomassa (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), cultivar BRS 716. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro idades de corte como os tratamentos (70, 100, 130 e 160 dias), com oito repetições, perfazendo um total de 32 parcelas com 5,0 x 25,0 m cada e área útil de 3 x 15 m. As idades de corte foram escolhidas devido ao alto crescimento do sorgo biomassa BRS 716, conforme adaptado de Queiroz *et al.* (2021).

A altura das plantas foi mensurada em três pontos por parcela, utilizando trena graduada em metros, no momento da colheita de cada idade, medindo-se do solo até a inserção do limbo foliar da última folha das plantas. Após cada idade de rebrota pré-estabelecida, uma moldura metálica de 1 m² foi utilizada para coletar manualmente as amostras da forragem, a 10 cm do solo, e estimar a produção de matéria verde (PMV) por área. Uma porção da amostra foi separada em folha, colmo e material morto. A PMV foi estimada com base no número e espaçamento das linhas. As amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55 °C. A produção de matéria seca foi estimada com base na PMV multiplicado pelo teor de matéria pré-seca (MS), em cada idade de rebrota.

As comparações entre as idades de corte foram realizadas pela decomposição da soma dos quadrados em contrastes lineares ortogonais e efeitos quadráticos, com ajustes subsequentes das equações de regressão. Para todos os procedimentos estatísticos foi considerado $\alpha = 0,05$ máximo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura, a PMV e PMS tiveram acréscimos de 0,027358 m, 521,590263 kg/ha e 207,601053 kg/ha a cada dia no avançar da idade de corte das plantas (Tabela 1). Isto está relacionado ao fato de que células dos fitômeros das plantas se multiplicam em função da maturidade fisiológica com intuito de expor as lâminas foliares à luz, o que modifica





a altura das plantas e relaciona-se positivamente com o acúmulo de biomassa pela planta (MONÇÃO *et al.*, 2019).

Já para proporção de folhas e a relação folha/colmo foi verificada redução ao avançar de cada dia na idade de corte nas proporções de 0,093914 e 0,001438. Este fato pode estar relacionado à resposta à limitação da luminosidade nas lâminas foliares com o avançar da idade, fazendo com que, a planta estimule seu crescimento de colmo como estratégia para expor à folha a radiação solar necessária para a fotossíntese (MONÇÃO *et al.*, 2019). Neste sentido à medida que a planta cresce, há redução na relação folha/colmo e acréscimo na PMV e consequente PMS. Sendo este acréscimo na produção advindo principalmente de colmo e material morto.

As altas produções de matéria por hectare observadas no presente estudo justificam a possibilidade de se utilizar o sorgo biomassa com material forrageiro em regiões semiáridas. Como o curto período de chuvas é distribuído de forma irregular deve-se, nessas regiões, otimizar ao máximo a produtividade de forragem por área.

CONCLUSÃO

Considerando-se a produção em kg/ha recomenda-se a idade de corte do sorgo biomassa BRS 716 com 160 dias após o plantio.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), à Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio com bolsas/pesquisas. À EPAMIG Norte - Nova Porteirinha e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT – Ciência Animal).

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G. G. L. Os impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos e a produção animal em regiões semiáridas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.8, n.4, p.598-609, 2015.
- CORDEIRO, M.W.S.; *et al.* Silagens de forrageiras tropicais adaptadas às condições do semiárido. **Nucleus Animalium**, v.13, n.1, p.5-25, 2021.
- KÖPPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Gráfica Pan-americana, 1948. 478p.
- MONÇÃO, F.P.; *et al.* Yield and nutritional value of BRS Capiacu grass at different regrowth ages. **Semina: Ciências Agrárias**, v.40, n.5, p.2045-2056, 2019b.





QUEIROZ, F.E.; *et al.* Effect of row spacing and maturity at harvest on the fermentative profile, aerobic stability, and nutritional characteristics of biomass sorghum (BRS 716) silage in the semiarid region of Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.50, n.1, p.1-13, 2021.

Tabela 1 - Características produtivas e estruturais de plantas de sorgo biomassa BRS 716 em diferentes idades de corte

Item	Idade de Corte (dias)				EPM	P-valor	
	70	100	130	160		IdadeL	IdadeQ
Altura ¹ , m	1,14	2,11	2,63	3,80	0,06	<0,01	0,38
PMV ² , kg/ha	50060,61	79421,96	93289,35	1000180,75	4942,77	<0,01	0,02
PMS ³ , kg/ha	7019,05	11861,11	17972,88	26509,70	1034,94	<0,01	0,20
Folha ⁴ , %	22,68	18,03	16,24	13,48	0,44	<0,01	0,10
Colmo ⁵ , %	74,40	81,00	79,27	81,95	0,68	<0,01	0,01
Material morto ⁶ , %	1,99	2,80	3,62	4,54	0,54	<0,01	0,90
Relação Folha/colmo ⁷	0,31	0,22	0,20	0,17	0,01	<0,01	0,92

PMV- produção de matéria verde; PMV- produção de matéria; EPM - erro padrão da média; P - probabilidade; ¹ $\hat{Y} = -0,750635 + 0,027358X$, $R^2 = 0,98$; ² $\hat{Y} = 20233,698194 + 521,590263X$, $R^2 = 0,90$; ³ $\hat{Y} = -8241,035541 + 207,601053X$, $R^2 = 0,99$; ⁴ $\hat{Y} = 28,501195 - 0,093914X$, $R^2 = 0,95$; ⁵ $\hat{Y} = 58,923254 + 0,30062X - 0,000998X^2$, $R^2 = 0,76$; ⁶ $\hat{Y} = 0,086562 + 0,027155X$, $R^2 = 0,50$; ⁷ $\hat{Y} = 0,392183 - 0,001438X$, $R^2 = 0,91$.





Altura de plantas de sorgo forrageiro avaliada na safra primavera-verão de 2020-2021, no Norte de Minas Gerais

Rafael Fernandes Silva¹, Rafael Augusto da Costa Parrella², Abner José de Carvalho³, Arley Figueiredo Portugal⁴, Maicon Geovane Ferreira Dias⁵, Macleod da Fonseca Santos⁶

¹Mestrando, UNIMONTES, Janaúba, MG, rafael.fernandes21@yahoo.com.br; ²D.Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, rafael.parrella@embrapa.br; ³D.Sc., Prof., UNIMONTES, Janaúba, MG, abner.carvalho@unimontes.br; ⁴D.Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Nova Porteirinha, MG, arley.portugal@embrapa.br; ⁵Graduando Tecnologia Agronegócio, FUNORTE, Janaúba, MG, maicon.geo23@gmail.com; ⁶Tecnólogo Agronegócio, FUNORTE, Janaúba, MG, macleood@gmail.com

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a altura de plantas do sorgo forrageiro nas condições do Semiárido para atender as exigências da região do norte de Minas Gerais. O experimento foi implantado no Campo Experimental do Gorutuba, pertencente à EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada em Nova Porteirinha, MG, em dezembro de 2020. Os tratamentos foram constituídos por 21 híbridos pré-comerciais e 4 híbridos comerciais (BRS 655, BRS 658, BRS 659 e Volumax). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições. A altura de plantas foi determinada a partir da medida do comprimento entre o colo da planta e o ápice da panícula, no momento da colheita. O híbrido pré-comercial 202010F020, com 3,58 m, foi o maior entre todos, seguido pelos híbridos pré-comerciais 202010F003, 202010F005, 202010F004, 202010F002 e 202010F006, com altura entre 2,85 e 3,07 m. Posteriormente os híbridos comerciais BRS658, BRS659, mais o pré-comercial 202010F007, variaram entre 2,55 e 2,68 m. Em seguida o híbrido volumax e os híbridos pré-comerciais 202010F009, 202010F011, 202010F008, 202010F001, 202010F010, com altura entre 2,18 e 2,48 m. O último grupo variou entre 1,82 e 2,13 m, constituído pelo híbrido comercial BRS655 e os híbridos pré-comerciais 202010F014, 202010F019, 202010F012, 202010F018, 202010F021, 202010F013, 202010F016, 202010F017, 202010F015.

Palavras-chave: Híbridos. *Sorghum bicolor*. Melhoramento genético.

INTRODUÇÃO

O sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] é uma cultura que vem se destacando a cada dia, por ser uma gramínea altamente energética, produtiva e com excelente adaptação a ambientes adversos de clima secos e quentes, nos quais é difícil o cultivo de outras espécies





(BUSO *et al*, 2011). A planta de sorgo do grupo forrageiro apresenta porte mais alto, cuja biomassa é utilizada na confecção de silagem, massa verde e feno, para pastejo e rações animais.

Logo, é imprescindível o desenvolvimento do melhoramento genético para que sejam lançados no mercado cultivares de sorgo forrageiro que possam suprir todas as necessidades do setor agropecuário, uma vez que a produção de sorgo forrageiro aparece com expressivos progressos, sendo uma cultura de elevada produtividade de biomassa, além de produto de excelente qualidade nutricional de baixo custo para a produção animal (EMBRAPA, 2010).

O valor de cultivo e uso (VCU) é o último processo do melhoramento genético de sorgo forrageiro e busca a estabilidade e a adaptabilidade dos materiais em diferentes locais de produção expressiva da região, aprimorando os diferentes aspectos agrônômicos que possam contribuir com todas as exigências do mercado como, por exemplo, altura de plantas, dias até o florescimento, bem como produção de massa verde, dentre os diversos aspectos importantes para o setor agropecuário.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a altura de plantas do sorgo forrageiro nas condições características do Semiárido para atender as exigências da região do norte de Minas Gerais.

METODOLOGIA

O experimento foi implantado no Campo Experimental do Gorutuba, pertencente à EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada em Nova Porteirinha, MG, coordenadas 15°48'10" S e 43°18'03" O, região semiárida do Norte de Minas Gerais, em dezembro de 2020. O clima da região é do tipo "AW" (tropical chuvoso, savana com inverno seco) segundo Köppen e o solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo de textura média.

Os tratamentos foram constituídos por 21 híbridos pré-comerciais e 4 híbridos comerciais (BRS 655, BRS 658, BRS 659 e Volumax) de sorgo forrageiro, componentes do ensaio de valor de cultivo e uso (VCU), coordenado pela EMBRAPA Milho e Sorgo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições. O preparo do solo da área experimental foi de maneira convencional, em pré-plantio. A adubação foi realizada de acordo com os resultados de análise de solo e a exigência da cultura; sendo aplicado 300 kg ha⁻¹ de NPK 8-28-16 em plantio, enquanto na adubação de cobertura (30 dias após a semeadura), aplicou-se mais 90 kg ha⁻¹ de N utilizando a ureia como fonte. Aos 15 dias após a emergência foi realizado o desbaste deixando-se 10 plantas m⁻² e densidade de 200.000 plantas ha⁻¹. Os tratamentos culturais foram realizados contando com capinas manuais para controle de plantas daninhas e aplicações de inseticidas para controle de lagarta-do-cartucho. O parâmetro avaliado foi a altura de plantas, determinada a partir





da medida do comprimento entre o colo da planta e o ápice da panícula, no momento da colheita, em três plantas selecionadas de forma aleatória na área útil de cada parcela. Os dados obtidos foram submetidos à análises de variância e, quando significativos, as médias foram agrupadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados mostrou que houve variação entre os híbridos e a característica de altura de plantas de sorgo forrageiro variou entre 1,77 e 3,58 m. As cultivares diferem pela altura de plantas, quantidades de colmo, folhas e panículas, o que reflete diretamente na produtividade, composição bromatológica e valor nutritivo (BUSO *et al*, 2011). As médias das alturas dos híbridos foram separados em cinco grupos sendo o primeiro composto apenas pelo híbrido pré-comercial 202010F020, com 3,58 m, sendo o maior entre todos. Segundo Tomich *et al*. (2004), a altura da planta de sorgo é um parâmetro importante, por ser uma característica que normalmente se correlaciona com as características produtivas. O segundo grupo foi composto pelos híbridos pré-comerciais 202010F003, 202010F005, 202010F004, 202010F002 e, 202010F006, com altura entre 2,85 e 3,07 m. O terceiro grupo foi formado pelos híbridos comerciais BRS658 e BRS659, mais o pré-comercial 202010F007, variando altura entre 2,55 e 2,68 m. O quarto grupo contou com o híbrido Volumax e os híbridos pré-comerciais 202010F009, 202010F011, 202010F008, 202010F001 e 202010F010, com altura entre 2,18 e 2,48 m. O ultimo grupo teve variação de altura entre 1,82 e 2,13 m e sua composição foi o híbrido comercial BRS655 mais os híbridos pré-comerciais 202010F014, 202010F019, 202010F012, 202010F018, 202010F021, 202010F013, 202010F016, 202010F017 e 202010F015.

CONCLUSÃO

O híbrido pré-comercial 202010F020 foi o que apresentou a maior altura de plantas nas condições edafoclimáticas de Nova Porteirinha, MG. Os híbridos comerciais BRS658, BRS659 e Volumax ficaram em grupos de altura intermediária, e o híbrido comercial BRS655 fez parte do grupo com as menores médias de altura de planta nas condições do semiárido do Norte de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

TOMICH, T.R. *et al*. Potencial forrageiro de híbridos de sorgo com capim-sudão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.2, p.258-263, 2004.





BUSO, W.H.D. *et al.* Utilização do sorgo forrageiro na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, v.5, n.23, Ed. 170, Art. 1145, 2011.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2010). **EMBRAPA Milho e Sorgo**. Recuperado de <https://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2009/maio/2asemana/sorgosacarino-desponta-como-alternativa-promissora-na-producao-de-etanol>

Tabela 1 - Valores médios de Altura (m) de sorgo biomassa avaliado na safra primavera-verão de 2021, em Nova Porteirinha- MG

Híbridos	Médias
202010F020	3,58 A
202010F003	3,07 B
202010F005	2,97 B
202010F004	2,93 B
202010F002	2,90 B
202010F006	2,85 B
BRS658	2,68 C
202010F007	2,62 C
BRS659	2,55 C
202010F009	2,48 D
Volumax	2,45 D
202010F011	2,38 D
202010F008	2,35 D
202010F001	2,33 D
202010F010	2,18 D
BRS655	2,13 E
202010F014	2,08 E
202010F019	2,00 E
202010F012	2,00 E
202010F018	1,95 E
202010F021	1,95 E
202010F013	1,88 E
202010F016	1,82 E
202010F017	1,77 E
202010F015	1,77 E
CV (%)	6,60

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de significância.





Avaliação da altura de sorgo biomassa na safra primavera-verão de 2020/2021 no Norte de Minas Gerais

*José Almir Esposito Barbosa¹, Rafael Augusto da Costa Parrella², Arley Figueredo Portugal³,
Abner José de carvalho⁴, Edilson Gonçalves da Silva Filho¹, Jhonnatan Brenner Alves¹*

¹Graduando Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, josealmiresposo@gmail.com, edilsonmaster46@gmail.com, jhonnatanbrenner01@gmail.com; ²D.Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, rafael.parrella@embrapa.br; ³D.Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Nova Porteirinha, MG, arley.portugal@embrapa.br; ⁴D.Sc., Prof., UNIMONTES, Janaúba, MG, abner.carvalho@unimontes.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a altura de híbridos comerciais e pré-comerciais de sorgo biomassa, na safra primavera-verão de 2020/2021, na condições de cultivo do Norte de Minas Gerais. Foram avaliados 24 genótipos. O ensaio foi conduzido na unidade experimental de EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada no município de Nova Porteirinha, MG. Foram avaliados 24 genótipos de sorgo biomassa, sendo 3 híbridos comerciais e 21 híbridos pré-comerciais. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições. A altura foi determinada a partir da medida do comprimento entre o colo da planta e o ápice da panícula, antes da colheita. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de significância. Os híbridos pertencentes ao grupo A diferenciaram quanto à altura de plantas, sendo que vários materiais foram superiores aos híbridos comerciais BRS 658 e Volumax, demonstrando o potencial desses materiais para o uso como forragem na região do norte de Minas Gerais.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*. Altura biomassa.

INTRODUÇÃO

As plantas forrageiras são consideradas um dos principais fatores para o desenvolvimento da pecuária em todo o mundo, pois atuam como a fonte de alimento para os rebanhos e, conseqüentemente, têm participação expressiva na produção de leite e de carne. Essas plantas apresentam alto potencial de produção de fitomassa, tolerância à seca, alto valor energético, boa aceitabilidade, boa digestibilidade, grande reserva de água e fácil propagação (ALMEIDA, 2012; GALVÃO JÚNIOR *et al.*, 2014; LEITE *et al.*, 2019). Dentre os tipos de sorgo, o biomassa apresenta particularidade de ser sensível ao fotoperíodo, o





que faz com que os híbridos apresentem maior produção de matéria verde, seca e maior crescimento vegetativo.

Segundo Wight *et al.* (2012), a altura de planta pode ser usada como um indicador útil de produção de matéria seca em híbridos sensíveis ao fotoperíodo, já que estes apresentam maior período vegetativo, o que contribui para maior crescimento de massa verde. Porém, planta muito alta pode aumentar o índice de acamamento e perdas. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento vegetativo de híbridos comerciais e pré-comerciais de sorgo biomassa, na safra primavera-verão de 2020/2021, nas condições de cultivo do Norte de Minas Gerais.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da EMBRAPA milho e sorgo, localizada no município de Nova Porteirinha, MG. Foram avaliados 24 genótipos de sorgo biomassa (201934B014, 201934B012, 201934B011, AGRI002E, 201934B015, 201934B016, 01934B013, CMSXS7046, 202029B019, 01934B018, 202029B018, CMSXS7036, CMSXS7047, 201934B009, 201934B010, 202029B020, 201934B008, CMSXS703, CMSXS7045, CMXS7500, CCMSXS7200, e o híbrido BRS 716), sendo 3 híbridos comerciais e 21 híbridos pré-comerciais. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com duas repetições.

O preparo do solo, em pré-plantio, foi realizado de maneira convencional, constando de uma aração e duas gradagens. A semeadura foi realizada com auxílio de semeadoras mecânicas, e o solo foi sulcado. O plantio foi realizado no mês de dezembro de 2020. As parcelas foram compostas por duas linhas de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,7 m entre si. A área útil foi constituída pelas duas fileiras, perfazendo área de 7 m². Foram semeadas cerca de 20 sementes por metro de sulco e, aos 20 dias após plantio, foi realizado o desbaste deixando apenas 10 plantas por metro linear.

A adubação foi realizada de acordo com os resultados de análise de solo e a exigência da cultura. Na semeadura foram aplicados 300 kg ha⁻¹ de NPK 8-28-16, e na adubação de cobertura (30 dias após a semeadura) aplicou-se mais 70 kg ha⁻¹ de N e 35 kg ha⁻¹ de K₂O. O experimento contou com irrigação suplementar durante todo ciclo da cultura, por aspersão convencional, com os aspersores espaçados 12,0 x 12,0 m, pressão de serviço de 250 kPa, bocais de 4,0 x 2,6 mm de diâmetro e com vazão de 1,6 m³ h⁻¹.

O manejo da irrigação foi realizado com base na evapotranspiração da cultura. A altura foi determinada a partir da medida do comprimento entre o colo da planta e o ápice da panícula, antes da colheita. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de significância.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou que houveram diferenças significativas entre os genótipos avaliados, em relação à altura de plantas. Os genótipos avaliados foram divididos em três grupos pelo teste Scott-Knott. O grupo A, composto pelos os híbridos pré-comerciais 201934B014, 201934B012, 201934B011, AGRI002E, 201934B015, 201934B016, 01934B013, CMSXS7046, 202029B019, 01934B018, 202029B018, CMSXS7036, CMSXS7047, 201934B009, 201934B010, 202029B020, 201934B008, CMSXS7034 e o híbrido BRS 716, apresentou as maiores alturas de planta, com valores variando de 4,34 a 4,88 m. O grupo B, composto pelos híbridos pré-comerciais CMSXS7045, CMXS7500, CCMSXS7200, com médias de altura de plantas entre 3,70 e 4,02 m, apresentou altura mediana de plantas. O grupo C foi composto pelos híbridos comerciais Volumax e BRS 658, que obtiveram menor altura de plantas em relação aos demais grupos. Isso pode ter ocorrido por esses dois híbridos comerciais serem insensíveis ao fotoperíodo, contribuindo para a menor altura de plantas em relação aos outros grupos. Segundo Oliveira (2014), a altura de planta é uma característica importante por se correlacionar positivamente com as características de produção de matéria verde e matéria seca, o que demonstra o potencial desses materiais para serem usados como forragem no Norte de Minas Gerais.

CONCLUSÃO

Nas condições de cultivo da safra primavera-verão de 2021, no Norte de Minas Gerais, os híbridos pré-comerciais 201934B014, 201934B012, 201934B011, AGRI002E, 201934B015, 201934B016, 01934B013, CMSXS7046, 202029B019, 01934B018, 202029B018, CMSXS7036, CMSXS7047, 201934B009, 201934B010, 202029B020, 201934B008, CMSXS7034 e o híbrido BRS 716, se destacaram com maior altura de plantas.

AGRADECIMENTO

À UNIMONTES pela parceria, à EMBRAPA pela realização da pesquisa e pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa e concessão de bolsas e ao CNPq pela concessão de bolsas de pesquisa.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, I. C. Combining ability of biomass sorghum lines for agroindustrial characters and multitrait selection of photosensitive hybrids for energy cogeneration. *In*: CARNEIRO, J. E. D. S. *et al.* (ed.) **Crop Science**, v.59, n.4, p.1554-1566, 2014.





WIGHT, J.P. *et al.* **Management effects on bioenergy sorghum growth, yield and nutrient uptake.** Biomass and Bioenergy, Oxford, v.46, p.593-604, 2012.

LEITE, M. L. M. V.; LUCENA, L. R. R.; CRUS, M. G.; SÁ JR., E. H.; SIMÕES, V. J. L. P. Leaf area estimate of *Pennisetum glaucum* by linear dimensions. Acta Scientiarum Animal Science, v.41, p.e42808 2019. DOI: 10.4025/actascianimsci.v41i1.42808.

Tabela 1 - Valores médios de altura (m) de Sorgo biomassa avaliado na safra primavera-verão de 2021, em nova Porteirinha, MG

Híbridos	Médias
BRS 716	4,88 A
CMSXS7034	4,87 A
202029N018	4,83 A
201934B011	4,82 A
201934B018	4,78 A
CMSXS7036	4,78 A
202029B020	4,78 A
201934B016	4,70 A
201934B008	4,65 A
201934B012	4,63 A
202029B019	4,63 A
201934B010	4,62 A
CMSXS7047	4,58 A
201934B014	4,58 A
201934B015	4,58 A
AGRI002E	4,52 A
201934B009	4,52 A
201934B013	4,50 A
CMSXS7046	4,37 A
CMSXS7045	4,02 B
CMSXS7500	3,92 B
CMSXS7200	3,70 B
Volumax	3,03 B
BRS 648	3,60 C
CV (%)	7,79

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo Scott-Knott a 5% de significância.





Avaliação de componente de rendimento de sorgo granífero com e sem estresse hídrico na safra outono-inverno de 2020 no Norte de Minas Gerais

Edmilson da Silva Barbosa¹, Cícero Beserra de Menezes², Abner José de Carvalho³, Arley Figueredo Portugal⁴, José Almir Esposito Barbosa⁵, Rafael Fernandes Silva⁶

¹Mestrando, UNIMONTES, Janaúba, MG, edmilsonbarbosa32@gmail.com; ²D. Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, cicero.menezes@embrapa.br; ³D. Sc., Prof., UNIMONTES, Janaúba, MG, abner.carvalho@unimontes.br; ⁴D. Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Nova Porteirinha, MG, arley.portugal@embrapa.br; ⁵Graduando Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, josealmiresposo@gmail.com; ⁶Mestrando, UNIMONTES, Janaúba, MG, rafael.fernandes21@yahoo.com.br

RESUMO

O sorgo granífero [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] apresenta-se como interessante matéria-prima para produção de grãos. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o peso de panículas de híbridos pré-comerciais de sorgo granífero, com e sem estresse hídrico, na safra outono-inverno de 2020, nas condições de cultivo do Norte de Minas Gerais. O ensaio foi conduzido na unidade experimental da EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada no município de Nova Porteirinha, MG. Foram avaliados 4 híbridos de sorgo granífero (BRS 310, BRS 332, DKB 540, DKB 590) oriundos do programa de melhoramento genético da EMBRAPA Milho e Sorgo, em dois regimes (com e sem) de estresse hídrico. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de significância. O estresse hídrico reduziu o peso de panículas em 33% e o híbrido BRS 332, no ambiente com estresse hídrico, obteve menor peso de panículas em relação aos demais.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*. Peso de panículas.

INTRODUÇÃO

O sorgo é uma das culturas de grande importância para a produção de grãos na região dos cerrados. A cultura é considerada ótima alternativa, em substituição ao milho, para uso na alimentação animal, na forma de grãos (EMBRAPA, 1988, BARBOSA & SILVA, 2002).

No Brasil, o aumento da demanda por milho, para alimentação humana e animal, aliada às limitações na produção, em determinados anos, tem levado pesquisadores a procurar





formas alternativas para a alimentação de ruminantes (ROSTAGNO, 1986). O sorgo tem sido um ingrediente alternativo ao milho devido às suas boas características agronômicas e composição nutricional semelhantes ao milho.

A cultura do sorgo tem grande importância no semiárido mineiro por apresentar mecanismos de tolerância à seca, pois nessas regiões ocorre oscilações na precipitação ao longo do ano, apresentando limitações para a maioria das culturas anuais. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o peso de panículas de híbridos pré-comerciais de sorgo granífero, com e sem estresse hídrico, na safra outono-inverno de 2020, nas condições de cultivo do Norte de Minas Gerais.

METODOLOGIA

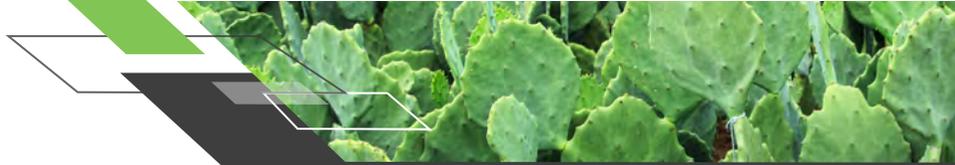
O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da EMBRAPA milho e sorgo, localizada no município de Nova Porteirinha, MG. Foram avaliados 4 híbridos pré-comerciais de sorgo granífero, com e sem estresse hídrico, na safra outono-inverno 2020. O primeiro ambiente foi submetido a uma condição de cultivo com irrigação plena durante todo o ciclo das plantas e, no segundo ambiente, a irrigação foi cessada 49 dias após o início da fase reprodutiva. O delineamento experimental usado foi de 4 híbridos x sem e com restrição de água, DBC, com quatro repetições.

O preparo do solo em pré-plantio foi realizado de maneira convencional, constando de uma aração e duas gradagens, posteriormente sulcado. A semeadura foi realizada de forma manual, no mês de junho de 2020. As parcelas foram compostas por quatro linhas de 3 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m entre si. A área útil foi constituída pelas duas fileiras, perfazendo área de 6 m². Foram semeadas cerca de 10 sementes por metro de sulco.

A adubação foi realizada de acordo com os resultados de análise de solo e a exigência da cultura. Na semeadura foram aplicados 300 kg ha⁻¹ de NPK 8-28-16, e na adubação de cobertura (30 dias após a semeadura) aplicou-se mais 70 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N). O experimento contou com irrigação suplementar durante todo ciclo da cultura, por aspersão convencional, com os aspersores espaçados 12,0 x 12,0 m, pressão de serviço de 250 kPa, bocais de 4,0 x 2,6 mm de diâmetro e com vazão de 1,6 m³ h⁻¹.

O manejo da irrigação foi realizado com base na evapotranspiração da cultura. O peso de colheita de panícula foi determinado logo após a maturação fisiológica dos grãos. Foram colhidas duas panículas em cada parcela e determinado através da relação, em porcentagem, da massa de grãos e da massa de panículas (panículas e grãos), colhidos na área útil de cada parcela e transformados em kg ha⁻¹. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de significância.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao peso de panículas (PP), não houveram diferenças significativas entre os híbridos no ambiente com irrigação plena, com valores variando de 2.940 a 3.105,63 kg ha⁻¹. No ambiente com estresse hídrico houve variação no peso médio de panículas, variando entre 1.368,13 e 2.387,50 kg ha⁻¹. Observamos que o híbrido BRS 332 obteve menor peso de panículas no ambiente estressado, e o estresse hídrico reduziu o peso de panículas em 33%, conforme valores encontrados na Tabela 1. Segundo Durães *et al.* (2002), os genótipos que apresentam boa eficiência no transporte de fotoassimilados para os grãos e maior índice de colheita, demonstram maior eficiência de conversão de produtos sintetizados em material de importância econômica.

Comparando os dois ambientes, os menores valores de PP foram encontrados nos híbridos submetidos ao estresse hídrico, sendo considerado um importante caractere discriminador de genótipos de sorgo com eficiente mecanismo de tolerância ao estresse hídrico (MAGALHÃES; DURÃES, 2003). Com isso, de acordo com Lopes *et al.* (2011), as respostas das plantas à seca, quando observadas sob condições de campo, são geralmente muito mais complexas do que aquelas em condições de ambiente controlado, porque outros fatores acompanham o déficit hídrico, como a temperatura e a umidade relativa, que também influenciam a natureza da resposta ao estresse.

CONCLUSÃO

Nas condições de cultivo da safra outono-inverno de 2020, no Norte de Minas Gerais, o estresse hídrico reduziu o peso de panículas em 33%, e o híbrido BRS 332 no ambiente com estresse hídrico obteve menor peso de panículas em relação aos demais.

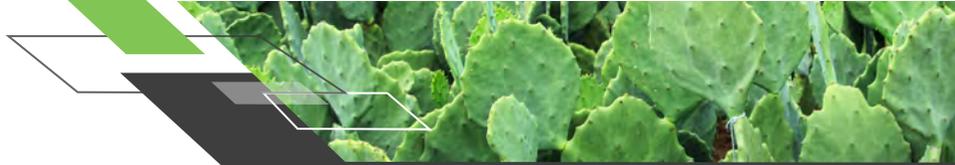
AGRADECIMENTO

À UNIMONTES pela parceria, à EMBRAPA pela realização da pesquisa e pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa e concessão de bolsas e ao CNPq pela concessão de bolsas de pesquisa.

REFERÊNCIAS

DURÃES, F. *et al.* Índice de colheita genético e as possibilidades da genética fisiológica para melhoramento do rendimento do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.1, p.33-40, abr 2002. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30775/1/Indice-colheita.pdf>. Acesso em: 26 maio 2020.





EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Recomendações técnicas para a cultura do sorgo. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo, 1988. (Circular técnica, 1).

LOPES M. *et al.* Enhancing drought tolerance in C4 crops. **Journal of Experimental Botany**, v.62, p.3135-3153, abr. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cj.2013.10.002>. Acesso em: 26 maio 2021.

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M. **Ecofisiologia da produção de sorgo**: Sete Lagoas: EMBRAPA, 2003. 4p. (Comunicado Técnico, 87).

ROSTAGNO, H.S. Utilização do sorgo nas rações de aves e suínos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.144, p.18-27, 1986.

Tabela 1 - Valores médios de peso de panículas (kg ha^{-1}) de híbridos de sorgo granífero, avaliados sob dois regimes hídricos (sem e com restrição), na safra outono-inverno de 2020, em Nova Porteirinha, MG

Híbridos	Sem restrição hídrica	Com restrição hídrica
BRS 310	2.940,00 aA	2.387,50 bA
BRS 332	3.031,88 aA	1.368,13 bB
DKB 540	3.105,63 aA	2.073,13 bA
DKB 590	3.091,88 aA	2.308,75 bA
CV (%)	12,86	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.





Avaliação do estande de plantas de sorgo granífero com e sem estresse hídrico na safra outono-inverno de 2020 no Norte de Minas Gerais

Edmilson da Silva Barbosa¹, Cícero Beserra de Menezes², Abner José de Carvalho³, Arley Figueredo Portugal⁴, José Almir Esposo Barbosa⁵, Rafael Fernandes Silva⁶

¹Mestrando, UNIMONTES, Janaúba, MG, edmilsonbarbosa32@gmail.com; ²D. Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, cicero.menezes@embrapa.br; ³D. Sc., Prof., UNIMONTES, Janaúba, MG, abner.carvalho@unimontes.br; ⁴D. Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Nova Porteirinha, MG, arley.portugal@embrapa.br; ⁵Graduando Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, josealmiresposo@gmail.com; ⁶Mestrando, UNIMONTES, Janaúba, MG, rafael.fernandes21@yahoo.com.br

RESUMO

O sorgo granífero [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] apresenta-se como interessante matéria-prima para produção de grãos e forragem. Neste sentido o objetivo deste trabalho foi avaliar o estande de plantas de híbridos pré-comerciais de sorgo granífero, com e sem estresse hídrico na safra outono-inverno de 2020, nas condições de cultivo do Norte de Minas Gerais. O ensaio foi conduzido na unidade experimental da EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada no município de Nova Porteirinha, MG. Foram avaliados 4 híbridos de sorgo granífero (BRS 310, BRS 332, DKB 540, DKB 590) oriundos do programa de melhoramento genético da EMBRAPA Milho e Sorgo, em dois regimes com e sem estresse hídrico. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de significância. O híbrido BRS 310, em condições de estresse, diferenciou-se quanto ao estande de plantas, sendo superior aos demais híbridos avaliados.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*. Estande de plantas.

INTRODUÇÃO

Mundialmente o sorgo é uma cultura amplamente cultivada, evidenciando sua importância no cenário agropecuário, sendo o quinto cereal de maior plantio (SINGH *et al.*, 2011). Seu cultivo tem enorme relevância nos continentes asiático e africano que empregam o sorgo diretamente na alimentação humana. Nos Estados Unidos, Austrália e Brasil, o mesmo é utilizado essencialmente para a alimentação animal (EMBRAPA, 2015a; SUBZWARI *et al.*, 2018; VIEIRA *et al.*, 2020).





A produção por planta de sorgo granífero decresce quando aumenta-se a densidade de plantas na linha e diminui o espaço na entrelinha. Isto ocorre em razão da maior competição entre plantas dentro de uma mesma fileira, resultando em tendência de menor produção por unidade de área (CÂMARA, 1998). Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o estande de plantas de híbridos pré-comerciais de sorgo granífero, com e sem estresse hídrico, na safra outono-inverno de 2020, nas condições de cultivo do Norte de Minas Gerais.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada no município de Nova Porteirinha, MG. Foram avaliados 4 híbridos pré-comerciais de sorgo granífero em dois ambientes com e sem estresse hídrico na safra outono-inverno 2020. O primeiro ambiente, sem restrição hídrica, foi submetido à condição de cultivo com irrigação plena durante todo o ciclo da cultura e, no segundo ambiente, com a restrição hídrica, a irrigação foi sessada 49 dias após o início da fase reprodutiva. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições.

O preparo do solo em pré-plantio foi realizado de maneira convencional, constando de uma aração, duas gradagens e sulcamento. A semeadura foi realizada de forma manual, em junho de 2020. As parcelas foram compostas por quatro linhas de 3 m de comprimento espaçadas de 0,5 m entre si. A área útil foi constituída por duas fileiras, perfazendo área de 6 m². Foram semeadas cerca de 10 sementes por metro de sulco.

A adubação foi realizada de acordo com os resultados de análise de solo e a exigência da cultura. Na semeadura foram aplicados 300 kg ha⁻¹ de NPK 8-28-16, e na adubação de cobertura (30 dias após a semeadura) aplicou-se mais 70 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N). O experimento contou com irrigação suplementar durante todo ciclo da cultura, por aspersão convencional, com os aspersores espaçados 12,0 x 12,0 m, pressão de serviço de 250 kPa, bocais de 4,0 x 2,6 mm de diâmetro e com vazão de 1,6 m³ h⁻¹. No ensaio sem restrição hídrica foram aplicados 511,76 mm de água durante todo ciclo da cultura e, já no ambiente estressado, foram aplicados 225,34 mm de água, com restrição hídrica a partir do florescimento das plantas até o final do ciclo. O estande de plantas foi determinado pela contagem do número de plantas capaz de explorar de maneira eficiente os recursos naturais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao estande de plantas, não houve diferença significativa entre os híbridos avaliados no ambiente com irrigação plena. Já no ambiente com estresse hídrico houve





variação no estande de plantas, com média variando entre 77,25 e 60,75 plantas, com destaque para o híbrido BRS 310 que obteve maior estande de plantas, com média de 77,25, por parcela. O estande de plantas pode influenciar na produção de grãos e de matéria verde e seca, no entanto, a cultura pode compensar, até certo ponto, a redução no estande de plantas com maior tamanho de panícula. Mas, muitas vezes, é difícil para o produtor identificar a partir de quando o comprometimento da produção ocorre, por falta de informações sobre a relação entre a redução da população de plantas e os rendimentos (SILVA, 2002). Quando aumenta o número de plantas na linha aumenta a competição e reduz a produtividade da cultura do sorgo.

CONCLUSÃO

Nas condições de cultivo da safra outono-inverno de 2020, no Norte de Minas Gerais, o híbrido BRS 310 se destacou com maior número de plantas por parcela.

AGRADECIMENTO

À UNIMONTES pela parceria, à EMBRAPA pela realização da pesquisa e pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa e concessão de bolsas e ao CNPq pela concessão de bolsas de pesquisa.

REFERÊNCIAS

CÂMARA, G.M.S. **Desempenho produtivo dos cultivares de soja IAC-17, IAC-12 e IAC- 19, semeados em três épocas de semeadura e em cinco densidades de plantas. Piracicaba. 1998.** 165 p. Tese (Livre-Docência) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

EMBRAPA MILHO E SORGO. *Sistemas de Produção 2.* ISSN 1679-012X. Versão eletrônica, 9.ed. Jul. 2015a.

SINGH, H. *et al.* Influence of prior acid treatment on physicochemical and structural properties of acetylated sorghum starch. **Starch/Starke**, v.63, n.5, p.291-301, mar./2011.

SILVA, P. *et al.* Reduções iniciais de populações em três híbridos de milho e sua relação com variáveis componentes do rendimento de grãos. *Revista Faculdade de Zootecnia Veterinária Agronomia*, Uruguaiana, v.9, n.1, p.113-120, 2002.





Tabela 1 - Valores médios do número de plantas de sorgo granífero, por parcela, avaliado sob regimes sem e com restrição hídrica, na safra outono-inverno de 2020, em Nova Porteirinha, MG

Híbridos	Sem restrição hídrica	Com restrição hídrica
BRS 310	75,50 aA	77,25 bA
BRS 332	76,75 aA	62,00 bB
DKB 540	67,75 aA	60,75 aB
DKB 590	67,00 aA	62,63 aB
CV (%)	11,79	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.





Início de florescimento de sorgo forrageiro avaliado na safra primavera-verão de 2020-2021, no Norte de Minas Gerais

Rafael Fernandes Silva¹, Rafael Augusto da Costa Parrella², Arley Figueiredo Portugal³, Abner José de Carvalho⁴, Edilson Gonçalves da Silva Filho⁵, Macleod da Fonseca Santos⁶

¹Mestrando, UNIMONTES, Janaúba, MG, rafael.fernandes21@yahoo.com.br; ²D. Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, rafael.parrella@embrapa.br; ³D. Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Nova Porteirinha, MG, arley.portugal@embrapa.br; ⁴D. Sc., Prof., UNIMONTES, Janaúba, MG, abner.carvalho@unimontes.br; ⁵Graduando Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, edilsonmaster46@gmail.com; ⁶Tecnólogo Agronegócio, FUNORTE, Janaúba, MG, macleood@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o florescimento do sorgo forrageiro nas condições do semiárido do norte de Minas Gerais. O experimento foi implantado no Campo Experimental do Gortuba, pertencente à EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada em Nova Porteirinha, MG, em dezembro de 2020. Os tratamentos foram constituídos por 21 híbridos pré-comerciais e 04 híbridos comerciais (BRS 655, BRS 658, BRS 659 e Volumax) de sorgo forrageiro, componentes do ensaio de valor de cultivo e uso (VCU), coordenado pela EMBRAPA Milho e Sorgo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições. O parâmetro avaliado foi o início do florescimento, o qual foi estimado a partir da contagem do número de dias entre a semeadura e o momento em que 50% das plantas das parcelas apresentaram as flores do terço médio da panícula em antese. Houve variação entre os híbridos e a característica de início de florescimento teve variação entre 56,67 e 87,00 dias após o plantio. Foram mais precoces os híbridos pré-comerciais (202010F018, 202010F012, 202010F017, 202010F013, 202010F019, 202010F016, 202010F014, 202010F015) e o grupo mais tardio, os híbridos pré-comerciais (202010F010, 202010F021, 202010F011, 202010F005, 202010F002, 202010F004, 202010F001, 202010F009, 202010F006, 202010F007, 202010F008, 202010F020) mais os híbridos comerciais (BRS655, Volumax, BRS658 e BRS659).

Palavras-chave: VCU. *Sorghum bicolor*. Melhoramento genético.

INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) é considerado alimento básico em diversas regiões, principalmente em países da África e da Ásia, onde seu cultivo é predominante





para a subsistência; em contrapartida, nos países mais desenvolvidos, a maior parte do sorgo produzido é destinado para a alimentação animal (PINTO, 2020).

Portanto vários cultivares de sorgo forrageiro têm sido desenvolvidos para utilização seja na forma de silagem, grãos e pastejo direto pelos animais, uma vez que a produção de sorgo forrageiro aparece com expressivos progressos no melhoramento genético, sendo essa uma cultura de elevada produtividade de biomassa, além de produto de excelente qualidade nutricional de baixo custo para a produção animal (EMBRAPA, 2010).

O melhoramento genético de sorgo forrageiro busca aprimorar diferentes aspectos agrônômicos que possam contribuir com todas as exigências do mercado como, por exemplo, altura de plantas, dias até o florescimento, bem como produção de massa verde, dentre diversos aspectos importantes para o setor agropecuário. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o florescimento do sorgo forrageiro nas condições características do semiárido do Norte de Minas Gerais.

METODOLOGIA

O experimento foi implantado no Campo Experimental do Gorutuba, pertencente à EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada em Nova Porteirinha, MG 15°48'10" S e 43°18'03" O, região semiárida do Norte de Minas Gerais, em dezembro de 2020. O clima da região é do tipo "AW" (tropical chuvoso, savana com inverno seco) segundo Köppen e o solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo de textura média.

Os tratamentos foram constituídos por 21 híbridos pré-comerciais e 04 híbridos comerciais (BRS 655, BRS 658, BRS 659 e Volumax) de sorgo forrageiro, componentes do ensaio de valor de cultivo e uso (VCU), coordenado pela EMBRAPA Milho e Sorgo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições. O preparo do solo da área experimental foi feito de maneira convencional, em pré-plantio. A adubação foi realizada de acordo com os resultados de análise de solo e a exigência da cultura; sendo aplicado 300 kg ha⁻¹ de NPK 8-28-16 em plantio, enquanto na adubação de cobertura (30 dias após a semeadura) aplicou-se mais 90 kg ha⁻¹ de N utilizando a uréia como fonte. Aos 15 dias após a emergência foi realizado o desbaste deixando-se 10 plantas m⁻¹ e densidade de 200.000 plantas ha⁻¹. Os tratos culturais foram realizados contando com capinas manuais para controle de plantas daninhas e aplicações de inseticidas para controle de lagarta-do-cartucho. O parâmetro avaliado foi o início do florescimento, o qual foi estimado a partir da contagem do número de dias entre a semeadura e o momento em que 50% das plantas das parcelas apresentaram as flores do terço médio da panícula em antese. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando significativos, as médias foram agrupadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de significância.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados mostrou que houve variação entre os híbridos para a característica de início de florescimento que teve variação entre 56,67 e 87,00 dias após o plantio. As médias foram divididas em dois grupos sendo o primeiro, mais precoce, com os híbridos pré-comerciais (202010F018, 202010F012, 202010F017, 202010F013, 202010F019, 202010F016, 202010F014, 202010F015) apresentando início de florescimento entre 56,67 e 62,67 dias após o plantio, e o segundo grupo, mais tardio, com os híbridos pré-comerciais (202010F010, 202010F021, 202010F011, 202010F005, 202010F002, 202010F004, 202010F001, 202010F009, 202010F006, 202010F007, 202010F008, 202010F020) mais os híbridos comerciais (BRS655, Volumax, BRS658 e BRS659) apresentando entre 78,33 e 87,00 dias após o florescimento. Embora as médias divididas em dois grupos para característica de início de florescimento, para Pereira *et al* (2012), híbridos de sorgo biomassa, sensíveis ao fotoperíodo, apresentaram ciclo médio de seis meses; caracterizando todos os híbridos deste trabalho como insensíveis ao fotoperíodo e apresentando ciclo curto. Cabe salientar que aqueles materiais que apresentam ciclo mais longo possuem a característica de aumentar sua massa verde em decorrência do maior tempo do estágio vegetativo, logo, apresentam-se superiores em termos de produtividade.

CONCLUSÃO

Os híbridos pré-comerciais 202010F018, 202010F012, 202010F017, 202010F013, 202010F019, 202010F016, 202010F014, 202010F015 foram os que apresentaram a maior precocidade para o início de florescimento de plantas, nas condições edafoclimáticas de Nova Porteirinha, MG. Os híbridos comerciais BRS655, BRS658, BRS659 e Volumax tiveram florescimento de plantas mais tardio nas condições do semiárido do Norte de Minas.

REFERÊNCIAS

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **EMBRAPA Milho e Sorgo**. Recuperado de <https://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2009/maio/2asemana/sorgosacarino-desponta-como-alternativa-promissora-na-producao-de-etano>. 2010.

PINTO, D.R. **Seleção fenotípica de híbridos de sorgo granífero**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido) - Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG. 2020. 44 p.

PEREIRA, G. de A. *et al.*, Desempenho Agronômico de Híbridos de Sorgo Biomassa. 2012. **Anais... XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**. Águas de Lindóia





Tabela 1 - Valores médios do número de dias para o início do florescimento de sorgo forrageiro avaliado na safra primavera-verão de 2021, em Nova Porteirinha, MG

Híbridos	Médias
202010F018	56,67 A
202010F012	57,33 A
202010F017	57,67 A
202010F013	59,00 A
202010F019	59,67 A
202010F016	60,00 A
202010F014	61,67 A
202010F015	62,67 A
202010F010	78,33 B
BRS655	79,33 B
202010F021	80,00 B
Volumax	80,67 B
BRS658	81,00 B
202010F011	82,33 B
BRS659	82,67 B
202010F005	83,33 B
202010F002	83,33 B
202010F004	83,33 B
202010F001	83,67 B
202010F009	84,33 B
202010F006	84,33 B
202010F007	85,33 B
202010F008	85,67 B
202010F020	87,00 B
202010F003	87,00 B
CV (%)	4,75

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de significância.





Peso de massa verde de sorgo forrageiro avaliado na safra primavera-verão de 2020-2021, no Norte de Minas Gerais

Rafael Fernandes Silva¹, Rafael Augusto da Costa Parrella², Arley Figueiredo Portugal³, Abner José de Carvalho⁴, Edilson Gonçalves da Silva Filho⁵, Macleod da Fonseca Santos⁶

¹Mestrando, UNIMONTES, Janaúba, MG, rafael.fernandes21@yahoo.com.br; ²D.Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, rafael.parrella@embrapa.br; ³D.Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Nova Porteirinha, MG, arley.portugal@embrapa.br; ⁴D.Sc., Prof., UNIMONTES, Janaúba, MG, abner.carvalho@unimontes.br; ⁵Graduando Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, edilsonmaster46@gmail.com; ⁶Tecnólogo Agronegócio, FUNORTE, Janaúba, MG, macleood@gmail.com

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o peso de massa verde do sorgo forrageiro produzido nas condições do Semiárido, para atender às exigências da região do norte de Minas Gerais. O experimento foi implantado no Campo Experimental do Gorutuba, pertencente à EMBRAPA Milho e Sorgo, localizado em Nova Porteirinha, MG, em dezembro de 2020. Os tratamentos foram constituídos por 21 híbridos pré-comerciais e 4 híbridos comerciais (BRS 655, BRS 658, BRS 659 e Volumax). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições. O parâmetro avaliado foi o peso de massa verde o qual foi determinado, no momento da colheita da área útil de cada parcela, cortando-se as plantas ao nível do solo. Em seguida foi pesada toda a produção de massa verde da parcela e, logo após, corrigindo a produtividade para $t\ ha^{-1}$. As médias foram separadas em três grupos, sendo o híbrido pré-comercial 202010F020, com $86,51\ t\ ha^{-1}$; seguido pelos híbridos pré-comerciais (202010F004, 202010F006, 202010F005) com peso de massa entre $60,59$ e $67,09\ t\ ha^{-1}$. Logo após seguido pelos híbridos pré-comerciais 202010F009, 202010F021, 202010F016, 202010F011, 202010F010, 202010F014, 202010F002, 202010F003, 202010F001, 202010F012, 202010F017, 202010F008, 202010F018, 202010F007, 202010F013, 202010F015, 202010F019 mais os híbridos comerciais BRS655, BRS658, BRS659 e Volumax, com rendimento de massa verde entre $35,41$ e $55,62\ t\ ha^{-1}$.

Palavras-chave: Híbridos. *Sorghum bicolor*. Melhoramento genético.

INTRODUÇÃO

A utilização de culturas tolerantes, como o sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), consiste em uma das principais estratégias que podem reduzir as perdas na produtividade





ocasionadas pelo estresse hídrico (BATISTA, 2016). Dessa forma, o sorgo forrageiro destaca-se dentre outras gramíneas de importância econômica, como o milho, apresentando plantas de porte mais alto cuja biomassa é utilizada na confecção de silagem, massa verde e feno, para pastejo e rações animais.

Logo é imprescindível o desenvolvimento do melhoramento genético para que sejam lançados no mercado cultivares de sorgo forrageiro para que possam suprir todas as necessidades do setor agropecuário. Isso pode ser obtido por meio do ensaio de valor de cultivo e uso (VCU), que é o último processo do melhoramento genético realizado nas principais regiões produtoras, onde são feitas diversas avaliações a fim de buscar a estabilidade e a adaptabilidade dos materiais em diferentes locais de importância econômica expressiva, aprimorando os diferentes aspectos agrônômicos que possam contribuir com todas as exigências do mercado, como por exemplo, altura de plantas, dias até o florescimento, bem como produção de massa verde, dentre diversos aspectos importantes para o setor agropecuário.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o peso de massa verde do sorgo forrageiro nas condições características do Semiárido para atender às exigências da região norte de Minas Gerais.

METODOLOGIA

O experimento foi implantado no Campo Experimental do Gorutuba, pertencente à EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada em Nova Porteirinha, MG, nas coordenadas 15°48'10" S e 43°18'03" O, região semiárida do Norte de Minas Gerais, em dezembro de 2020. O clima da região é do tipo "AW" (tropical chuvoso, savana com inverno seco) segundo Köppen, e o solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo de textura média.

Os tratamentos foram constituídos por 21 híbridos pré-comerciais e 4 híbridos comerciais (BRS 655, BRS 658, BRS 659 e Volumax) de sorgo forrageiro, componentes do ensaio de valor de cultivo e uso (VCU), coordenado pela EMBRAPA Milho e Sorgo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições. O preparo do solo da área experimental foi de maneira convencional em pré-plantio. A adubação foi realizada de acordo com os resultados de análise de solo e a exigência da cultura; sendo aplicados 300 kg ha⁻¹ de NPK 8-28-16 no plantio, enquanto na adubação de cobertura (30 dias após a semeadura) aplicou-se mais 90 kg ha⁻¹ de N utilizando a uréia como fonte. Aos 15 dias após a emergência foi realizado o desbaste deixando-se 10 plantas m⁻¹ e densidade de 200.000 plantas ha⁻¹. Os tratos culturais foram realizados contando com capinas manuais para controle de plantas daninhas e aplicações de inseticidas para controle de lagarta-do-cartucho. O parâmetro avaliado foi o peso de massa verde determinado, no





momento da colheita da área útil de cada parcela, após corte das plantas ao nível do solo seguido de pesagem de toda a produção de massa verde da parcela e, logo após, corrigido esse valor para produtividade em $t\ ha^{-1}$. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando significativos, as médias foram agrupadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados mostrou que houve variação entre os híbridos para o peso de massa verde de 35,41 a 86,51 $t\ ha^{-1}$. Todos os híbridos comerciais deste trabalho (BRS655, BRS658, BRS659 e Volumax) têm boas características de produtividade de massa verde, apresentando rendimento entre 50 e 60 $t\ ha^{-1}$ (EMBRAPA, 2016; LIMA, 2014). As médias de peso de massa verde foram divididas em três grupos, sendo o primeiro o híbrido pré-comercial 202010F020, com 86,51 $t\ ha^{-1}$. O segundo grupo foi composto pelos híbridos pré-comerciais 202010F004, 202010F006, 202010F005, com peso de massa entre 60,59 e 67,09 $t\ ha^{-1}$. O terceiro grupo de médias foi composto pelos híbridos pré-comerciais 202010F009, 202010F021, 202010F016, 202010F011, 202010F010, 202010F014, 202010F002, 202010F003, 202010F001, 202010F012, 202010F017, 202010F008, 202010F018, 202010F007, 202010F013, 202010F015, 202010F019, mais os híbridos comerciais BRS655, BRS658, BRS659 e Volumax, com rendimento de massa verde entre 35,41 e 55,62 $t\ ha^{-1}$. Diante dos resultados fica evidente a importância do melhoramento genético para a obtenção de materiais cada vez mais produtivos para compensar e disponibilizar alternativas para fonte de energia na produção de ração animal para a região.

CONCLUSÃO

O híbrido pré-comercial 202010F020 foi o que apresentou a maior peso de massa verde, seguido pelo grupo dos híbridos 202010F004, 202010F005 e 202010F006, que superaram o grupo que continha os híbridos comerciais, nas condições do semiárido do Norte de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

BATISTA, P.S.C. **Seleção fenotípica de híbridos de sorgo granífero para tolerância à seca.** 2016. 106 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido) - Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2016). EMBRAPA. **Tecnologia e Custo de Produção de Silagem de Sorgo**. Comunicado técnico 81. Juiz de Fora, MG. Técnico Dezembro, 2016.

LIMA, L.O.B. **CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E VALOR NUTRICIONAL DE GENÓTIPOS DE SORGO FORRAGEIRO**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros – Janaúba, 2014.

Tabela 1 - Valores médios de Peso de massa verde em t ha⁻¹ de sorgo biomassa avaliado na safra primavera-verão de 2021, em Nova Porteirinha, MG

Híbridos	Médias
202010F020	86,51 A
202010F004	67,09 B
202010F006	60,90 B
202010F005	60,59 B
202010F009	55,62 C
BRS 658	53,27 C
202010F021	50,27 C
BRS 659	50,20 C
BRS 655	49,94 C
202010F016	48,70 C
202010F011	48,62 C
202010F010	48,59 C
202010F014	47,66 C
Volumax	46,88 C
202010F002	45,86 C
202010F003	44,86 C
202010F001	44,39 C
202010F012	42,94 C
202010F017	40,70 C
202010F008	40,50 C
202010F018	39,92 C
202010F007	38,81 C
202010F013	38,70 C
202010F015	38,23 C
202010F019	35,41 C
CV (%)	16,43

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de significância.





Número de dias transcorridos até o florescimento de sorgo biomassa na safra primavera-verão de 2020-2021, no Norte de Minas Gerais

José Almir Esposito Barbosa¹, Rafael Augusto da Costa Parrella², Arley Figueredo Portugal³, Abner José de carvalho⁴, Maicon Geovane Ferreira Dias⁵, Jhonnatan Brenner Alves⁶

¹Graduando Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, josealmiresposo@gmail.com; ²D.Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, rafael.parrella@embrapa.br; ³D.Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Nova Porteirinha, MG, arley.portugal@embrapa.br; ⁴D.Sc., Prof., UNIMONTES, Janaúba, MG, abner.carvalho@unimontes.br; ⁵Tecnólogo Agronegócio, FUNORTE, Janaúba, MG, maicom.geo23@gmail.com; ⁶Graduando Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, jhonnatanbrenner01@gmail.com

RESUMO

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) vem se destacando pelo seu grande potencial para produção de forragem, por sua versatilidade por ser renovável e apresentar baixo custo de produção. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi determinar os dias transcorridos da emergência até o início do florescimento de híbridos comerciais e linhagens de sorgo biomassa, na safra Primavera-verão de 2020/2021 nas condições de cultivo do Norte de Minas Gerais. O ensaio foi conduzido na unidade experimental de EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada no município de Nova Porteirinha, MG. Foram avaliados 24 genótipos de sorgo biomassa, comerciais, sendo 3 híbridos comerciais e 21 híbridos pré-comerciais. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições. Durante o desenvolvimento da cultura foi avaliado o número de dias até o florescimento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de significância. A análise de variância demonstrou que houve diferença de florescimento entre os híbridos, sendo que 16 materiais e o híbrido comercial BRS 716 apresentaram florescimento mais tardio, e os demais florescimento mais precoce.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*. Florescimento. Biomassa.

INTRODUÇÃO

O sorgo tem sido excelente opção para produção de silagem e grãos, para fabricação de ração e planta de cobertura do solo para o sistema de plantio direto. Adapta-se às situações de déficit hídrico e às condições de baixa fertilidade dos solos que oferecem maiores riscos a outras culturas (RIBAS, 2010).





Diante destas necessidades, a cultura do sorgo pode ser de grande importância para os sistemas de produção da bovinocultura brasileira, por ser resistente ao déficit hídrico e apresentar acelerado crescimento e emissão de perfilhos. Quando a umidade do solo é suficiente, essa cultura possui altas taxas fotossintéticas e rápida alongação de colmos, dessa forma, é utilizado na produção de silagem.

O uso de cultivares mais adaptados à região contribui para o melhor desempenho das plantas e a utilização de materiais sensíveis e insensíveis ao fotoperíodo deve ser considerada para a escolha da época de plantio (MAY *et al.*, 2015). Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi determinar os dias transcorridos da emergência até o início do florescimento de híbridos comerciais e pré-comerciais de sorgo biomassa, na safra primavera-verão de 2021, nas condições de cultivo do Norte de Minas Gerais.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Unidade Experimental da EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada no município de Nova Porteirinha, MG. Foram avaliados 24 genótipos de sorgo biomassa, sendo 3 híbridos comerciais e 21 híbridos pré-comerciais. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com duas repetições.

O preparo do solo em pré-plantio foi realizado de maneira convencional, constando de uma aração e duas gradagens. O solo foi sulcado e a semeadura foi realizada com auxílio de semeadoras mecânicas. O plantio foi realizado no mês de dezembro de 2020. As parcelas foram compostas por duas linhas de 5 m de comprimento espaçadas de 0,7 m entre si. A área útil foi constituída pelas duas fileiras, perfazendo área de 7 m². Foram semeadas cerca de 10 sementes por metro de sulco.

A adubação foi realizada de acordo com os resultados de análise de solo e a exigência da cultura. Na semeadura foram aplicados 300 kg ha⁻¹ de NPK 8-28-16, e na adubação de cobertura (30 dias após a semeadura) aplicou-se mais 90 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N). O experimento contou com irrigação por aspersão convencional suplementar, durante todo ciclo da cultura, com os aspersores espaçados 12,0 x 12,0 m, pressão de serviço de 250 kPa, bocais de 4,0 x 2,6 mm de diâmetro e com vazão de 1,6 m³ h⁻¹.

O manejo da irrigação foi realizado com base na evapotranspiração da cultura. O número de dias para o início do florescimento foi obtido contando-se o número de dias entre a semeadura e o florescimento, sendo considerado como florescimento o momento em que 50% das plantas das parcelas apresentaram as flores do terço médio da panícula em antese. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de significância.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de médias utilizado agrupou os genótipos em dois grupos distintos. Os híbridos CMSXS7034, CMSXS7036, 201934B009, CMSXS7045, CMSXS7046 e os híbridos comerciais BRS658 e Volumax, foram as mais precoces, com início do florescimento entre 102,33 e 132,0 dias após a emergência. Os híbridos pré-comerciais 202029B018, 201934B010, 01934B018, 201934B008, 201934B015, 202029B020, 201934B016, AGRI002E, 01934B013, CMXS7500, 202029B019, 201934B012, CMSXS7047, 201934B014, 201934B014, CMSXS7200 e o híbrido comercial BRS 716, apresentaram início de florescimento entre 149,0 e 174,0 dias após a emergência (Tabela 1). Com destaque para o híbrido BRS 716, que ficou entre os genótipos com maior número de dias até o florescimento.

Os materiais sensíveis ao fotoperíodo continuam a fase vegetativa até que o comprimento do dia se torne menor que 12 horas e 20 minutos para que haja indução floral, o que é uma característica vantajosa, pois amplia o ciclo vegetativo da planta e sua produção por hectare em relação às plantas insensíveis (PARRELLA *et al.*, 2011).

CONCLUSÃO

Concluimos que o híbrido BRS 716 e as linhagens 202029B018, 201934B010, 01934B018, 201934B008, 201934B015, 202029B020, 201934B016, AGRI002E, 01934B013, CMXS7500, 202029B019, 201934B012 CMSXS7047, 201934B011, 201934B014, CMSXS7200 apresentaram maior número de dias até o florescimento, com médias entre 149,0 e 174,0 dias, apresentando maior potencial para produção de matéria verde e seca nas condições do Norte de Minas. Já os materiais mais precoces podem atender a produtores com demanda mais rápida de forragem.

AGRADECIMENTO

À UNIMONTES pela parceria, à EMBRAPA pela realização da pesquisa e pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa e concessão de bolsas, e ao CNPq pela concessão de bolsas de pesquisa.

REFERÊNCIAS

PARRELLA, R.C. *et al.* **Desempenho agrônômico de híbridos de sorgo biomassa**. Sete lagoas EMBRAPA Milho e Sorgo, 2011. 19 p. (Boletim de pesquisa e Desenvolvimento. 41).

MAY, A.; SOUZA, V.F.; GRAVINA, G.A.; FERNANDES, P.G. Plant population and row spacing on biomass sorghum yield performance. **Ciência Rural**, v.46, p.434-439, 2015.





RIBAS, P.M. **Cultivo do sorgo**. 2008. Disponível em: http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_4_ed/plantio-plantio.html Acesso em: 10 de agosto de 2010.

Tabela 1 - Valores médios do número de dias até o florescimento de sorgo biomassa avaliado na safra primavera-verão de 2021, em Nova Porteirinha, MG

Híbridos	Médias
BRS 658	102,33 B
CMSXS7034	106,00 B
CMSXS7036	117,67 B
201934B009	119,00 B
CMSXS7045	123,33 B
CMSXS7046	129,00 B
Volumax	132,00 B
202029B018	149,00 A
201934B010	149,00 A
01934B018	149,00 A
201934B008	152,00 A
201934B015	154,67 A
202029B020	159,00 A
201934B016	159,00 A
AGRI002E	159,67 A
01934B013	160,00 A
BRS 716	160,67 A
CMSXS7500	161,00 A
202029B019	162,00 A
201934B012	167,00 A
CMSXS7047	169,00 A
201934B011	174,00 A
201934B014	174,00 A
CMSXS7200	174,00 A
CV (%)	18,03

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de significância.





Produção de massa verde de sorgo biomassa na safra primavera-verão de 2020-2021, no Norte de Minas Gerais

José Almir Esposito Barbosa¹, Rafael Augusto da Costa Parrella², Arley Figueiredo Portugal³, Abner José de carvalho⁴, Maicom Geovane Ferreira Dias⁵, Jhonnatan Brenner Alves⁶

¹Graduando Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, josealmiresposo@gmail.com; ²D.Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, rafael.parrella@embrapa.br; ³D.Sc., EMBRAPA Milho e Sorgo, Nova Porteirinha, MG, arley.portugal@embrapa.br; ⁴D.Sc., Prof., UNIMONTES, Janaúba, MG, abner.carvalho@unimontes.br; ⁵Tecnólogo Agronegócio, FUNORTE, Janaúba, MG, maicom.geo23@gmail.com; ⁶Graduando em Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, jhonnatanbrenner01@gmail.com

RESUMO

O sorgo biomassa [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] apresenta-se como interessante matéria-prima para produção de bioenergia e forragem. Neste sentido o objetivo deste trabalho foi determinar a massa verde de híbridos comerciais e pré-comerciais de sorgo biomassa, na safra Primavera-verão de 2020/21, nas condições de cultivo do Norte de Minas Gerais. O ensaio foi conduzido na unidade experimental de EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada no município de Nova Porteirinha, MG. Foram avaliados 24 genótipos de sorgo biomassa, sendo 3 híbridos comerciais e 21 híbridos pré-comerciais. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições. A produção de massa verde total (PMV) determinada em kg/parcela através da pesagem de todas as plantas (completas) da área útil de cada parcela. Os dados de PMV posteriormente foram convertidos para t ha⁻¹. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de significância. Os híbridos se diferenciaram quanto à produção de PMV, sendo que vários materiais foram superiores aos híbridos comerciais BRS 658 e Volumax, demonstrando o potencial desses materiais para o uso como forragem na região do norte de Minas Gerais.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*. Biomassa. Massa verde.

INTRODUÇÃO

O sorgo forrageiro vem se destacando a cada dia na agropecuária brasileira, contribuindo, significativamente, para minimizar os problemas decorrentes da estacionalidade da produção de forragem. Além disso, o sorgo apresenta diversas características que justificam sua utilização na alimentação animal, tais como: alta digestibilidade, alto valor energético,





resistência ao déficit hídrico, acelerado crescimento e emissão de perfilhos, altas taxas fotossintéticas e rápida alongação do caule e, dessa forma, pode ser utilizado tanto para produção de silagem quanto no pastejo direto (BUSO *et al.*, 2011).

Segundo Purcino (2011), o sorgo se adapta a situações ambientais adversas de estresses abióticos, como altas temperaturas e baixa umidade do ar e do solo. Este comportamento de rusticidade às condições ambientais confere ao sorgo condições favoráveis à sua adaptação em relação a outras espécies comerciais. O uso de materiais adaptados e sensíveis para a região contribui para o melhor desempenho das plantas e maior produção de matéria verde e seca. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de massa verde de híbridos comerciais, pré-comerciais e linhagens de sorgo biomassa, na safra primavera-verão de 2020/2021, na condições de cultivo do Norte de Minas Gerais.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da EMBRAPA Milho e Sorgo, localizada no município de Nova Porteirinha, MG. Foram avaliados 24 genótipos de sorgo biomassa, 3 híbridos comerciais e 21 híbridos pré-comerciais. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com duas repetições.

O preparo do solo em pré-plantio foi realizado de maneira convencional, constando de uma aração e duas gradagens. A semeadura foi realizada com auxílio de semeadoras mecânicas, no solo sulcado, em dezembro de 2020. As parcelas foram compostas por duas linhas de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,7 m entre si. A área útil foi constituída pelas duas fileiras, perfazendo área de 7 m². Foram semeadas cerca de 10 sementes por metro de sulco.

A adubação foi realizada de acordo com os resultados de análise de solo e a exigência da cultura. Na semeadura foram aplicados 300 kg ha⁻¹ de NPK 8-28-16, e na adubação de cobertura (30 dias após a semeadura) aplicou-se mais 70 kg ha⁻¹ de N e 35 kg ha⁻¹ de K₂O. O experimento contou com irrigação suplementar durante todo ciclo da cultura, por aspersão convencional, com os aspersores espaçados 12,0 x 12,0 m, pressão de serviço de 250 kPa, bocais de 4,0 x 2,6 mm de diâmetro e com vazão de 1,6 m³ h⁻¹. O manejo da irrigação foi realizado com base na evapotranspiração da cultura.

A produção de massa verde total (PMV) foi determinada em kg/parcela através da pesagem de todas as plantas (completas) da área útil de cada parcela. Os dados de PMV posteriormente foram convertidos para t ha⁻¹. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de significância.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou que houveram diferenças significativas entre os genótipos avaliados, em relação ao peso de massa verde. Os genótipos avaliados foram divididos em dois grupos pelo teste Scott-Knott. Os híbridos pré-comerciais 201934B014, 201934B012, 201934B011, AGRI002E, 201934B015, 201934B016, 01934B013, CMSXS7046, 202029B019, 01934B018 e o híbrido BRS 716, apresentaram os maiores peso de massa verde, com valores variando de 98761,90 a 158380,95 t ha⁻¹. Os híbridos pré-comerciais CMSXS7034, CMSXS7045, 202029B018, 201934B010, 201934B008, 202029B020, CMXS7500, CMSXS7047, CMSXS7200, CMSXS7036, 201934B009 e os híbridos comerciais BRS658, Volumax, com médias de peso de massa verde entre 45895,24 e 93000,00 t ha⁻¹.

Valores similares foram encontrados por Parrela *et. al* (2011), em estudo já citado anteriormente, encontraram PMV, híbridos que variaram 32,45 t ha⁻¹ a 161,42 t ha⁻¹ e variedades com médias de 20,14 t ha⁻¹ a 72,24 t ha⁻¹. Pode-se afirmar que o peso de massa verde obtida neste trabalho sugere boa adaptação dos genótipos avaliados às condições regionais de cultivo (Tabela 1). Os híbridos pertencentes ao grupo A, alcançaram produção de massa verde superiores aos híbridos comerciais BRS 658, Volumax, demonstrando o potencial desses materiais para nossa região.

CONCLUSÃO

Nas condições de cultivo da safra primavera-verão de 2020/2021, no Norte de Minas Gerais, os híbridos pré-comerciais 201934B014, 201934B012, 201934B011, AGRI002E, 201934B015, 201934B016, 01934B013, CMSXS7046, 202029B019, 01934B018 e o híbrido BRS 716, se destacaram como os mais produtivos.

AGRADECIMENTO

À UNIMONTES pela parceria, à EMBRAPA pela realização da pesquisa e pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa e concessão de bolsas e ao CNPq pela concessão de bolsas de pesquisa.

REFERÊNCIAS

BUSO, W.H.D. *et al.* Utilização do sorgo forrageiro na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, v.5, n.23, 2011.

PARRELA, R.C. *et al.* **Desempenho agrônômico de híbridos de sorgo biomassa**. Sete lagoas EMBRAPA Milho e Sorgo, 2011. 19 p. (Boletim de pesquisa e Desenvolvimento. 41).





PURCINO, A.A.C. Sorgo sacarino na EMBRAPA: histórico, importância e usos. **Agroenergia em Revista**, Brasília, ano 2, n.3, p.6, ago. 2011.

Tabela 1 - Valores médios de produtividade de massa verde ($t\ ha^{-1}$) de sorgo biomassa avaliado na safra primavera-verão de 2020/2021, em Nova Porteirinha, MG

Híbridos	Médias
201934B014	158380,95 A
BRS 716	146157,14 A
201934B011	118571,43 A
201934B012	118380,95 A
AGRI00SE	117047,62 A
201934B015	115619,05 A
201934B016	112141,86 A
201934B013	108190,48 A
CMSXS7046	105857,14 A
202029B019	101952,38 A
201934B018	98761,90 A
202020B018	93000,00 B
CMSXS7047	91476,19 B
201934B008	88619,05 B
201934B010	85952,38 B
202029B020	84328,57 B
201934B009	83809,52 B
CMSXS7034	79000,00 B
CMSXS7036	76666,67 B
CMSXS7200	69047,62 B
CMSXS7045	68000,00 B
CMSXS7500	63666,67 B
Volumax	61238,10 B
BRS 658	45895,24 B
CV (%)	25,79

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de significância.





Apoio



Realização



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.