



3^o PALMA TECH 2023



**VI Congresso Brasileiro de Palma
e Outras Forrageiras para o Semiárido**

Anais



Realização



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.



**FAEMG
SENAR
INAES
SINDICATOS**

Anais

3º Palmatech 2023

VI Congresso Brasileiro de Palma e Outras Forrageiras para o Semiárido



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Romeu Zema Neto
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Thales Almeida Pereira Fernandes
Secretário

EPAMIG

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

Conselho de Administração

Nairam Félix de Barros (Presidente)

Otávio Martins Maia

Gladyston Rodrigues Carvalho

Silvana Maria Novais Ferreira Ribeiro

Afonso Maria Rocha

(Vaga em processo de escolha nos termos do Decreto Estadual nº 48.191, de 14 de maio de 2021)

Conselho Fiscal

Alisson Maurilio Rodrigues Santos (Presidente)

Camila Pereira de Oliveira Ribeiro

Francisco Antônio de Arruda Pinto

Suplentes

Nicolas Pereira Campos Ferreira

(Vaga em processo de escolha nos termos do Decreto Estadual nº 48.191, de 14 de maio de 2021)

(Vaga 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

Anais

3º Palmatech 2023

VI Congresso Brasileiro de Palma e Outras Forrageiras para o Semiárido

Montes Claros, MG, 19 a 21 de outubro de 2023

Belo Horizonte
EPAMIG
2023



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

Anais do 3º Palmatech e do VI Congresso Brasileiro de Palma e Outras Forrageiras para o Semiárido, 2023.

EPAMIG Norte

Av. Rodovia MGT 122 km 155 - Zona Rural

39525-000 Nova Porteirinha - MG

Caixa Postal 12

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

epamignorte@epamig.br

COORDENAÇÃO GERAL

Polyanna Mara de Oliveira - EPAMIG Norte

Leidy Darmony de Almeida Rufino - EPAMIG Norte

Kellson Frederico Tolentino Sousa - EPAMIG Norte

COORDENAÇÃO COMISSÃO CIENTÍFICA

Polyanna Mara de Oliveira - EPAMIG Norte

Leidy Darmony de Almeida Rufino - EPAMIG Norte

Maria Geralda Vilela Rodrigues - EPAMIG Norte

Gercino Ferreira Virgínio Júnior - 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

31170-495 Belo Horizonte - MG

(31) 3489-5000

www.epamig.br

P171a
2023
Palmatech (3.: 2023: Montes Claros, MG).
Anais [do] 3º Palmatech [e] VI Congresso Brasileiro de Palma e Outras Forrageiras para o Semiárido, 19 a 21 de outubro de 2023. – Belo Horizonte: EPAMIG, 2023.
273p (pdf, 5,7 MB)

Somente em versão digital.
Resumos expandidos.

1. Planta forrageira. 2. Cactácea. 3. Alimentação animal.
4. Banco de germoplasma. 5. Semiárido. I. Título. II. Título: [Anais do] 6º Congresso Brasileiro de Palma e Outras Forrageiras para o Semiárido. III. EPAMIG Norte.

CDD 633.2
22.ed.



3º Palmatech 2023

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

Polyanna Mara de Oliveira - EPAMIG Norte
Leidy Darmony de Almeida Rufino - EPAMIG Norte
Maria Geralda Vilela Rodrigues - EPAMIG Norte
Gercino Ferreira Virgínio Júnior - EPAMIG Norte

Coordenação Comissão Comercialização

Elizete Aparecida Moura Machado - EPAMIG Sede - DPPE-DVTD
João Bosco Lott Prado - EPAMIG Sede - ASAGRO
João Batista Ribeiro da Silva Reis - EPAMIG Norte

Coordenação Comissão Produção Operacional

Kellson Frederico Tolentino Sousa - EPAMIG Norte
Raquel Rodrigues Soares Sobral - EPAMIG Norte
Mário Sérgio Carvalho Dias - EPAMIG Norte

Coordenação Comissão Inovação

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

Coordenação Comissão Comunicação, Imprensa e Cerimonial

Fernanda Nivea Marques Fabrino - EPAMIG Sede - ASCOM
Elizete Aparecida Moura Machado - EPAMIG Sede - DPPE-DVTD
José Carlos Fialho de Resende - EPAMIG Norte

Coordenação Comissão Administrativo e Financeiro

Sávio Francisco Dias - EPAMIG Norte

Coordenação Palma Day

Kellson Frederico Tolentino Sousa - EPAMIG Norte
Alniusa Maria de Jesus - EPAMIG Norte
Antônio Cláudio Ferreira da Costa - EPAMIG Norte
Maurício Mendes Cardoso - EPAMIG Norte



APRESENTAÇÃO

A palma tornou-se importante alternativa forrageira para o Vale do Jequitinhonha e o Norte de Minas Gerais, por apresentar mecanismos fisiológicos de adaptação à escassez de água, os quais permitem sua perenidade em ambientes áridos, dando significativa contribuição para o desenvolvimento da pecuária nessas regiões.

A EPAMIG Norte iniciou as pesquisas com a palma forrageira em 2009 e, atualmente, conta com o Banco Ativo de Germoplasma de Palma Forrageira da EPAMIG Norte com 24 genótipos cedidos pelo Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA). Diante da importância dessa cultura para a região, em 2020 e 2021 foram realizados o 1º e o 2º Palmatech, respectivamente, eventos on-line, com foco na cultura da palma forrageira, e com participantes de vários Estados do Brasil. Em face do sucesso das primeiras edições, organizou-se, em 2023, o 3º Palmatech, que se consolida no calendário de eventos da EPAMIG, agora em formato presencial e realizado neste ano junto com o VI Congresso Brasileiro de Palma e Outras Forrageiras para o Semiárido, em Montes Claros, MG.

Com programação dinâmica, o 3º Palmatech conta com exposição de equipamentos, estandes comerciais e institucionais, cozinhas show e um Dia de Campo (Palma Day), com abordagem prática sobre a cultura. O evento reúne pesquisadores, professores, estudantes, técnicos e produtores com o objetivo de apresentar os avanços das pesquisas com a cultura no Semiárido brasileiro, por meio de palestras e apresentação de trabalhos sobre a cultura da palma, demais forrageiras adaptadas ao Semiárido e outras cactáceas.

Leidy Darmony de Almeida Rufino

Chefe EPAMIG Norte



SUMÁRIO

Crescimento de cultivares de palma forrageira sob diferentes arranjos de plantio <i>Alessandro de Magalhães Arantes, Rômulo Souza Soares, Eudo Barreto de Sá Teles, Sérgio Luiz Rodrigues Donato, João Abel da Silva e Paulo Emílio Rodrigues Donato</i>	15
Cultivares de palma forrageira sob diferentes arranjos de plantio <i>Alessandro de Magalhães Arantes, Rômulo Souza Soares, Eudo Barreto de Sá Teles, Sérgio Luiz Rodrigues Donato, João Abel da Silva e Paulo Emílio Rodrigues Donato</i>	20
Avaliação preliminar de novos clones de palma forrageira do gênero <i>Opuntia</i> <i>Natália Alves Santos, Djalma Cordeiro dos Santos, José Geraldo Eugênio de França, Mauricio Luiz de Mello Vieira Leite, Lara Carolini Lima Tenório de Barros, Bianca Porfírio Monteiro de Oliveira</i>	25
Avaliação morfométrica de plantas do banco ativo de germoplasma de palma forrageira da EPAMIG Norte <i>Keitty Fabiany Alves Santos, Leidy Darmony de Almeida Rufino, Polyanna Mara de Oliveira, Ariane Castricini, Kellson Frederico Tolentino Sousa</i>	29
Morfometria dos cladódios de acessos do banco ativo de germoplasma de palma forrageira da EPAMIG Norte <i>Keitty Fabiany Alves Santos, Leidy Darmony de Almeida Rufino, Polyanna Mara de Oliveira, Ariane Castricini e Kellson Frederico Tolentino Sousa</i>	34
Rendimento de genótipos promissores de <i>Nopalea cochenillifera</i> Salm-Dick desenvolvidos em Região Semiárida <i>Djalma Cordeiro dos Santos, Tania da Silva Siqueira, Mateus Ferreira Andrade, Lara Carolini Lima Tenório de Barros, Bianca Porfírio Monteiro de Oliveira e José Geraldo Eugênio de França</i>	39
Produtividade de matéria seca e capacidade de suporte de lavoura de palma forrageira sob irrigação e adubação com cinza de biomassa <i>José Thyago Aires Souza, Evaldo dos Santos Felix, Elder Cunha de Lira, Jaqueline Araújo Oliveira e Jucilene Silva Araújo</i>	43
Biofertilizante suíno aumenta produtividade de palma forrageira Orelha de elefante mexicana (<i>Opuntia stricta</i>) <i>Alessandro José da Silva, Ingrid Souza Silva, Vilton Gabriel de Araújo Amaral, Leandro da Cruz Campos, Emanuell Medeiros Vieira e Thiago Gomes dos Santos Braz</i>	47



Exportação de nutrientes em cultivares de palma forrageira sob irrigação com água residuária

Marcelo Rocha dos Santos, Jucilene Silva Araújo, Sérgio Luiz Rodrigues Donato, José Alberto Alves da Silva e Elder Cunha de Lira..... 52

Produtividade de cultivares de palma forrageira sob irrigação com água residuária

Marcelo Rocha dos Santos, Jucilene Silva Araújo, Sérgio Luiz Rodrigues Donato, José Alberto Alves da Silva e Elder Cunha de Lira 56

Acompanhamento da umidade em um neossolo flúvico sob diferentes horários e frequência de irrigação cultivado com palmas forrageiras

Philip Moab Duarte de Amorim, Lara Carolini Lima Tenório de Barros, Clóvis Domingos da Silva Carvalho Diniz, Daniela do Rosário Mello, Djalma Cordeiro dos Santos e Sérvulo Mercier Siqueira e Silva 60

Produtividade de cultivares de palma forrageira submetidas a diferentes horários e frequências de irrigação no Semiárido Pernambucano

Lara Carolini Lima Tenório de Barros, Clóvis Domingos da Silva Carvalho Diniz, Philip Moab Duarte de Amorim, Antônio Carlos de Melo, Djalma Cordeiro dos Santos e Sérvulo Mercier Siqueira Silva..... 65

Produtividade da água da chuva de diferentes cultivares de palma forrageira e densidades de plantio

Rômulo Souza Soares, Ednei de Souza Pires, Douglas Guimarães Neves, Sérgio Luiz Rodrigues Donato, João Abel da Silva e Paulo Emílio Rodrigues Donato..... 70

Rendimento produtivo e eficiência de uso da água de palma forrageira Orelha de elefante africana sob irrigação e doses de cinza de biomassa

José Thyago Aires Souza, Jucilene Silva Araújo, Elder Cunha de Lira, Evaldo dos Santos Felix e Jaqueline Araújo Oliveira 75

Avaliação da atividade antioxidante enzimática e não enzimática em genótipos de palma forrageira

Lana Raissa Barros Alves Cordeiro, Carolina Etienne de Rosalia e Silva Santos, Ana Dolores Santiago de Freitas, Natanael Lucena Ferreira, Kelem Silva Fonseca e Adriano do Nascimento Simões..... 79

Avaliação do tempo de exposição ao sol na secagem da palma forrageira

Romaro Figueiredo de Aquino, Liliane Duarte da Silva e Luiz Rodolfo Antunes Quaresma 84

Efeito de diferentes períodos do ano na composição química da mucilagem de palma forrageira clone Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*)

Natanael Lucena Ferreira, Jucivânia Cordeiro Pinheiro, Ivanice da Silva Santos, Fred Augusto Lourêdo de Brito, Kelem Silva Fonseca e Adriano do Nascimento Simões..... 88



Efeito de diferentes períodos do ano na composição química da mucilagem de palma forrageira miúda (*Nopalea cochenillifera*)

Natanael Lucena Ferreira, Jucivânia Cordeiro Pinheiro, Lucio Jose Vieira Silva, Lana Raissa Barros Alves Cordeiro, Kelem Silva Fonseca e Adriano do Nascimento Simões..... 92

Desempenho de novilhas de corte alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de inclusão do farelo de palma forrageira

Luan da Silva Luz, Antônio Eustáquio Filho, Anderson Ricardo Reis Queiroz, Wagner Azis Garcia de Araújo, Alisson Jhonanthan Ivo Azevedo e Fabiano Matos Pereira..... 97

Avaliação do comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes níveis de inclusão de palma forrageira

Walisson Gabriel Mendes Cardoso, José Aparecido Martins da Silva, Jucélio Cardosode Freitas, Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins, Antônio Eustáquio Filho e Osmar Correia Primo..... 101

Eficiência alimentar da MS, FDN, e eficiência de ruminação de vacas em lactação alimentadas com dietas contendo palma forrageira

Walisson Gabriel Mendes Cardoso, José Aparecido Martins da Silva, Jucélio Cardoso de Freitas, Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins Antônio Eustáquio Filho e Osmar Correia Primo 105

Comportamento ingestivo de vacas leiteiras em intervalo de 240 minutos no período de 24 horas

Alfim Brunno Santos Aguiar, Luciana Souza Santos, Antônio Eustáquio Filho, Luiz Carlos Gomes de Azevedo, Harley Alex Soares e Fábio Antunes Arruda 109

Digestibilidade *in vitro* de suplementos concentrados com farelo de palma forrageira em substituição ao farelo de milho

Nailson Gonçalves da Silva, Lucas Aparecido Gomes Trindade, Hericka Sabriny Rodrigues Aguiar Dias, Pedro Pereira Santos Junior, Fernando de Melo Rocha e Mário Henrique França Mourthé 113

Composição bromatológica e custo de suplementos concentrados com farelo da palma forrageira em substituição ao fubá de milho

Nailson Gonçalves da Silva, Lucas Aparecido Gomes Trindade, Hericka Sabriny Rodrigues Aguiar Dias, Pedro Pereira Santos Junior, Fernando de Melo Rocha e Mário Henrique França Mourthé 118

Comportamento ingestivo de novilhas de corte alimentadas com farelo de palma forrageira

Tatiane de Oliveira Moura, Antônio Eustáquio Filho, Anderson Ricardo Reis Queiroz, Alisson Jhonanthan Ivo Azevedo, Fábio Antunes Arruda e Sarah Oliveira Souza..... 123

Produção e composição físico-química do leite de vacas alimentadas com farelo de palma forrageira

Katiele Rodrigues Costa, Antônio Eustáquio Filho, Luiz Carlos Gomes de Azevedo, Harley Alex Soares, Wagner Azis Garcia De Araújo e Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins 128



Desempenho de novilhas de corte alimentadas com dietas contendo farelo de palma forrageira em regiões semiáridas

Lara Botelho Lacerda, Antônio Eustáquio Filho, Alisson Jhonathan Ivo Azevedo, Anderson Ricardo Reis Queiroz, Wagner Azis Garcia de Araújo e Fabiano Matos Pereira..... 132

Estimativa da degradabilidade da matéria seca na substituição da ureia pecuária pela ureia protegida em dietas de vacas leiteiras contendo palma forrageira

Ana Cláudia Maia Soares, Mário Henrique Melo e Lima, Jhon Barbosa da Silva, Grazielle Goes Rios, Rayanne Clemente Jorge e Lara Vieira Andrade..... 136

Custo de produção do farelo de palma forrageira comparado à compra do milho: estudo de caso

Fernando de Melo Rocha, Pedro Pereira Santos Junior, Hericka Sabriny Rodrigues Aguiar Dias, Demerson Arruda Sanglard, Thiago Gomes dos Santos Braz e Mário Henrique França Mourthé..... 140

Análise econômica das dietas de novilhas de corte confinadas alimentadas com farelo de palma forrageira

Mariana Anjos Dias, Antônio Eustáquio Filho, Lucas D'Angeles Mendes, Alisson Jhonathan Ivo Azevedo, Anderson Ricardo Reis Queiroz e Wagner Azis Garcia de Araújo..... 144

Suplementação à pasto de bezerras de corte no Semiárido Norte Mineiro

Pedro Henrique Mendes Oliveira, Paula Caroline Batista Xavier, Antônio Eustáquio Filho, Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins, Sávio Henrique Santos da Mata e Francisco José Calixto Júnior.. 148

Viabilidade econômica da suplementação de bezerras de corte submetidas a diferentes suplementos a pasto

Sávio Henrique Santos da Mata, Pedro Henrique Mendes Oliveira, Paula Caroline Batista Xavier, Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins, Antônio Eustáquio Filho e Francisco José Calixto Júnior..... 152

Correlação simples entre o teor de matéria seca e as perdas fermentativas de silagem de Capim-BRS Capiaçú e palma forrageira

Flávio Pinto Monção, Vicente Ribeiro Rocha Júnior, Jordânia Pereira da Silva, Isadora Alves Nogueira, Maria Eduarda Alves Souza e Miguel Henrique Souto Souza..... 157

Silagem mista de Capim-BRS Capiaçú e palma forrageira: impactos sobre as perdas de matéria seca

Flávio Pinto Monção, Vicente Ribeiro Rocha Júnior, Daniel Ananias de Assis Pires, João Gustavo Almeida Santos, Maria Eduarda Alves Souza e Miguel Henrique Souto Souza..... 162

Nutrientes digestíveis totais e proteína bruta dos Capins Urochloa versus Buffel Áridus e ganho médio diário de bovinos no verão do semiárido

Liliane Duarte da Silva, Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins e Leonardo Bernardino Tanure Matos..... 167



Descritores morfológicos para genótipos capim-buffel em diferentes épocas do ano

Antonio Brito Neto, Arthur Ferreira Ruas, Jamerson Cândido Santos Fonseca, Emanuell Medeiros Vieira e Thiago Gomes dos Santos Braz 171

Umedecimento do substrato no desenvolvimento inicial de plântulas de capim-buffel

Debora Cristina Santos Custodio, Ana Clara Moreira Rocha, Andréia Márcia Santos de Souza David, Hugo Tiago Ribeiro Amaro, Edson Marcos Viana Porto e Elisa Andrea Paiva 175

Emergência de plântulas de capim-buffel submetidas ao tratamento térmico e ao contato com adubo químico

Debora Cristina Santos Custodio, Daniely Ferreira dos Santos, Andréia Márcia Santos de Souza David, Dorismar David Alves Maria Clara Veloso Dias e Janaína Beatriz Borges 180

Crescimento radicular em plântulas de capim-buffel, cv. Áridus

Ana Clara Moreira Rocha, Daniely Ferreira dos Santos, Andréia Márcia Santos de Souza David, Dorismar David Alves, Eliene Almeida Paraizo e Debora Cristina Santos Custodio..... 185

Composição bromatológica do capim *Buffel Áridus* no Semiárido Norte Mineiro no período de outono

Leonardo Bernardino Tanure Matos, Antônio Eustáquio Filho, Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins, William Barros Luchesse e Liliane Duarte da Silva 190

Acúmulo de forragem e composição vertical do pasto do capim-buffel com diferentes estratégias de manejo na transição águas-seca

Edson Marcos Viana Porto, Leidy Darmony de Almeida Rufino, Hugo Tiago Ribeiro Amaro, Virgílio Mesquita Gomes, Andréia Marcia Santos de Souza David e Flávio Pinto Monção 194

Produção de forragem e eficiência no uso da chuva do capim-buffel inoculado com *Azospirillum brasilense* e associado a adubação nitrogenada

Edson Marcos Viana Porto, Leidy Darmony de Almeida Rufino, Hugo Tiago Ribeiro Amaro, Virgílio Mesquita Gomes, Camila Maida de Albuquerque Maranhão e Dorismar David Alves 198

Correlações genotípicas entre aspectos de valor nutritivo em genótipos de *Urochloa* spp.

Ingrid Souza Silva, Brenner Queiroz Almeida, Emanuell Medeiros Vieira, Antonio Brito Neto, Alessandro José da Silva e Thiago Gomes dos Santos Braz..... 202

Índice de velocidade de emergência em sementes de *Cenchrus Ciliaris* L. em função do umedecimento do substrato

Ana Clara Moreira Rocha, Debora Cristina Santos Custodio, Andréia Márcia Santos de Souza David, Hugo Tiago Ribeiro Amaro, Edson Marcos Viana Porto e Denner Junio Ramos Xavier..... 206



Parâmetros genéticos em caracteres de valor nutritivo em genótipos de *Urochloa* spp.

Alessandro José da Silva, Ingrid Souza Silva, Brenner Queiroz Almeida, Emanuell Medeiros Vieira, Mário Henrique França Mourthé e Thiago Gomes dos Santos Braz..... 211

Análise de componentes principais em genótipos de *Urochloa* spp.

Thiago Gomes dos Santos Braz, Ingrid Souza Silva, Brenner Queiroz Almeida, Emanuell Medeiros Vieira, Mário Henrique França Mourthé e Alessandro José da Silva..... 215

Perfil fermentativo da silagem Capim-BRS Capiaçú com diferentes inoculantes no Semiárido Mineiro

Ranney Késia Oliveira de Jesus Silva, Flávio Pinto Monção, Vicente Ribeiro Rocha Júnior, Maria Eduarda Alves Souza, Miguel Henrique Souto Souza e Leandra Cristina Soares..... 219

Composição bromatológica do capim *Urochloa mosambicencis* no Semiárido Norte Mineiro no período de outono

William Barros Luchesse, Antônio Eustáquio Filho, Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins, Leonardo Bernardino Tanure Matos e Liliane Duarte da Silva..... 223

Composição química da silagem de diferentes híbridos de sorgo

Leandra Cristina Soares Santos, Mariana Rabelo Madureira, Ranney Késia Oliveira de Jesus Silva, Bernardo Marques Mendes, Flávio Pinto Monção e Arley Figueiredo Portugal..... 227

Composição química da silagem de diferentes híbridos de sorgo

Mariana Rabelo Madureira, Leandra Cristina Soares Santos, Ranney Késia Oliveira de Jesus Silva, Bernardo Marques Mendes, Flávio Pinto Monção e Vicente Ribeiro Rocha Júnior 232

Estabilidade aeróbia da silagem de diferentes híbridos de sorgo

Leandra Cristina Soares Santos, Mariana Rabelo Madureira, Ranney Késia Oliveira de Jesus Silva, Arley Figueiredo Portugal, Flávio Pinto Monção e Vicente Ribeiro Rocha Júnior 236

Características agrônômicas de cultivares de trigo e triticale em diferentes épocas de colheita no Semiárido Mineiro

Emanuell Medeiros Vieira, Jamerson Cândido Santos Fonseca, Bruno Augusto Mourão Sepulveda, Eduarda Jeniffer Ferreira Oliveira, Thiago Gomes dos Santos Braz e Carlos Juliano Brant Albuquerque 240

Produção de forragem do trigo MGS Brilhante no Norte de Minas Gerais

Antonio Brito Neto, Arthur Ferreira Ruas, Maikom Bruno Gonçalves, Emanuell Medeiros Vieira, Matheus Almeida Alves e Thiago Gomes dos Santos Braz 245

Cladódios de pitaya na alimentação bovina

Anderson Pinto Botelho, Andressa Silva Santos E Roseli Aparecida dos Santos 249



Caracterização físico-química da casca *in natura* e seca de frutos de palma forrageira

Hellen Sílvia Angélica de Oliveira, Ariane Castricin, Maristella Martineli, Raquel Rodrigues Soares Sobral, Lucas Maciel de Oliveira e Keitty Fabiany Alves Santos 254

Avaliação da qualidade de frutos de palma (*Opuntia ficus-indica* (L.) P. Mill

Lucas Maciel de Oliveira, Flavia Soares Aguiar, Raquel Rodrigues Soares Sobral, Rayane Carneiro dos Santos, Hellen Sílvia Angélica de Oliveira e Keitty Fabiany Alves Santos 259

Aumento da temperatura e do conteúdo de clorofilas e carotenóides em pitaia vermelha adubada com esterco bovino

Ivanice da Silva Santos, Natanael Lucena Ferreira, Vivian Soraia da Silva Santos, Gleison Silva Oliveira, Kelem Silva Fonseca e Adriano do Nascimento Simões 263

Efeito da adubação com esterco bovino no desenvolvimento vegetativo e produtividade de pitaia vermelha no Sertão Pernambucano

Ivanice da Silva Santos, Josefa Edinete de Sousa Silva, José Raliuson Inácio Silva, Kelem Silva Fonseca, Igor Tenório Marinho da Rocha e Adriano do Nascimento Simões 268



Crescimento de cultivares de palma forrageira sob diferentes arranjos de plantio

Alessandro de Magalhães Arantes¹, Rômulo Souza Soares², Eudo Barreto de Sá Teles³,
Sérgio Luiz Rodrigues Donato¹, João Abel da Silva¹, Paulo Emílio Rodrigues Donato¹

¹Prof. D.Sc., IF Baiano, Setor de Agricultura, Guanambi, BA, alessandro.arantes@ifbaiano.edu.br, sergio.donato@ifbaiano.edu.br, joao.silva@ifbaiano.edu.br, paulo.donato@ifbaiano.edu.br;

²Estudante de Engenharia Agrônômica, IF Baiano, Setor de Agricultura, Guanambi, BA, romulo.udi@hotmail.com; ³Mestre em Produção Vegetal, IF Baiano, Guanambi, BA, eudodoglas86@hotmail.com

RESUMO

A palma forrageira é uma das plantas com maior potencial de exploração na região semiárida brasileira e existe demanda por estudos a respeito da espécie de palma a ser cultivada. Objetivou-se com o presente estudo avaliar o crescimento vegetativo das cultivares de palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* (Haworth) Haworth) e Gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill), sob diferentes configurações e densidades de plantio. Os 12 tratamentos foram dispostos num delineamento em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. As parcelas foram constituídas por duas configurações de plantio (CP), fileira simples e fileiras triplas; as subparcelas compostas por duas cultivares (Cv), Gigante e Orelha de Elefante Mexicana; e as subsubparcelas por três densidades de plantio (DP), 20, 40 e 60 mil plantas ha⁻¹. Avaliou-se altura da planta (AP), número de cladódios por planta (NC), comprimento (CC), largura (LC) e espessura do cladódio (EC). As cultivares de palma forrageira diferiram quanto às características de crescimento vegetativo. No geral a ‘Gigante’ apresentou maior porte do que a ‘Orelha de Elefante Mexicana’.
Palavras-chave: *Opuntia*; cultivares; semiárido.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira é uma das plantas com maior potencial de exploração na região semiárida brasileira, em virtude de sua adaptação às características ambientais, e ao seu alto potencial produtivo em regiões com irregularidade na distribuição de chuvas (Soares *et al.*, 2021). Todavia, esse cultivo ainda demanda informações pois o sucesso produtivo da cultura, está relacionado, geralmente, com o manejo e com a espécie de palma a ser





cultivada em condições sítio-específicas. Desse modo, objetivou-se com o presente estudo avaliar o crescimento vegetativo das cultivares de palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* (Haworth) Haworth) e Gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill), sob diferentes configurações e densidades de plantio.

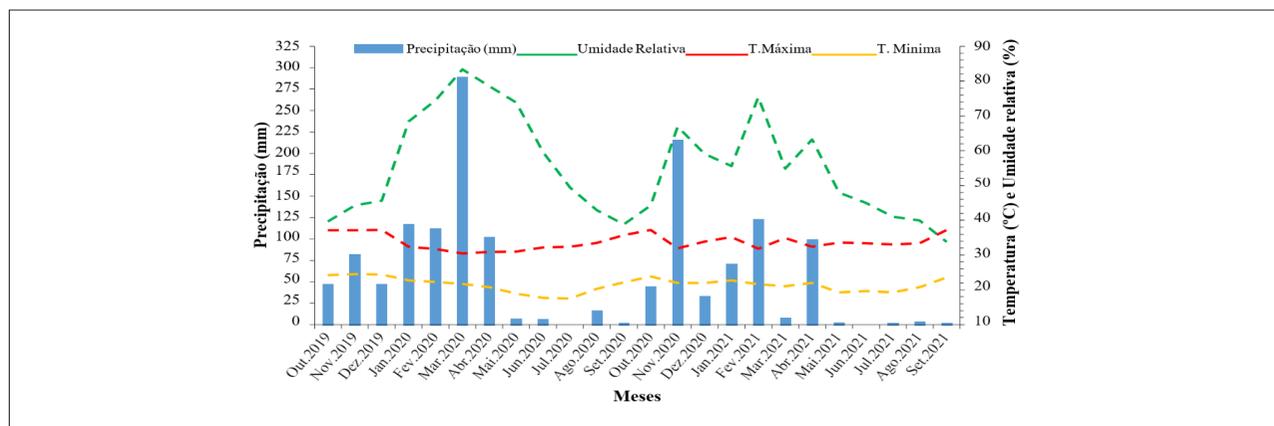
METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na área experimental da Escola Família Agrícola do Sertão do São Francisco (EFASF), situada na comunidade de Lagoa Dourada, no Vale do Rio São Francisco, no município de Paratinga, Bahia, com clima do tipo BSh, segundo a classificação de Köppen, com precipitação média de 768 mm ano⁻¹, temperatura média de 27 °C e período de estiagem estendendo-se de abril a outubro.

Os dados meteorológicos durante o período experimental foram registrados por uma estação meteorológica automática pertencente ao Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos (SEIA), instalada a 10 quilômetros da área experimental, no Povoado de Volta da Serra, Paratinga – BA (Figura 1).

Os 12 tratamentos foram dispostos num delineamento em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. As parcelas foram constituídas por duas configurações de plantio (CP), fileira simples e fileiras triplas; as subparcelas compostas por duas cultivares (Cv), Gigante e Orelha de Elefante Mexicana; e as subsubparcelas por três densidades de plantio (DP), 20, 40 e 60 mil plantas ha⁻¹. Essas densidades de plantio foram conferidas, respectivamente, pelos espaçamentos 1,50 x 0,33 m; 1,50 x 0,17 m e 1,50 x 0,11 m para a configuração em fileiras simples e pelos espaçamentos 3,00 x 1,00 x 0,30 m; 3,00 x 1,00 x 0,15 m e 3,00 x 1,00 x 0,10 m para a configuração em fileira tripla.

Figura 1 - Precipitação mensal (mm), Umidade relativa (%), Temperatura máxima (°C) e Temperatura mínima (°C) durante o período de 01/10/2019 a 01/09/2021, registradas pela estação automática (SEIA) para o Município de Paratinga-BA





As avaliações morfométricas foram iniciadas no dia 20 de janeiro de 2020, a partir dos 90 dias após o plantio (DAP). Mensurou-se, a cada 60 dias as variáveis: altura da planta (AP), número de cladódios por planta (NC), comprimento (CC), largura (LC) e espessura do cladódio (EC), além do índice de área do cladódio (IAC). Os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão. Para escolha dos modelos de regressão consideraram-se o fenômeno biológico, os coeficientes de determinação (R^2) e de determinação ajustados (R^2_{aj}) e a significância dos coeficientes de regressão pelo teste t. As análises foram realizadas utilizando o Software R e Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ajustaram-se modelos cúbicos para todas as variáveis analisadas, em função da interação entre dias após o plantio e cultivar (Figura 2). Os modelos ajustados podem ser justificados pela alternância entre os períodos favoráveis (chuvoso) e desfavoráveis (seca) ao crescimento da palma forrageira, corroborando Silva *et al.* (2016). Verificou-se crescimento até 210 DAP, período que coincide com o final da estação chuvosa para o primeiro ano de avaliação (maio de 2020), seguido de estabilidade de crescimento para os meses da seca (junho a outubro de 2020), intervalo compreendido entre 210 e 330 DAP, e retomada do crescimento no início da estação chuvosa (dezembro 2020).

A cultivar Gigante apresentou porte mais elevado (Figura 2 A), condizente com seu hábito ereto, característica inerente desse genótipo. A cultivar Orelha de Elefante Mexicana apresentou maior número de cladódios (Figura 2 B). A emissão de novas brotações é semelhante entre as duas cultivares de palma forrageira ao longo dos DAP, sendo fenômeno dependente das chuvas para acontecer.

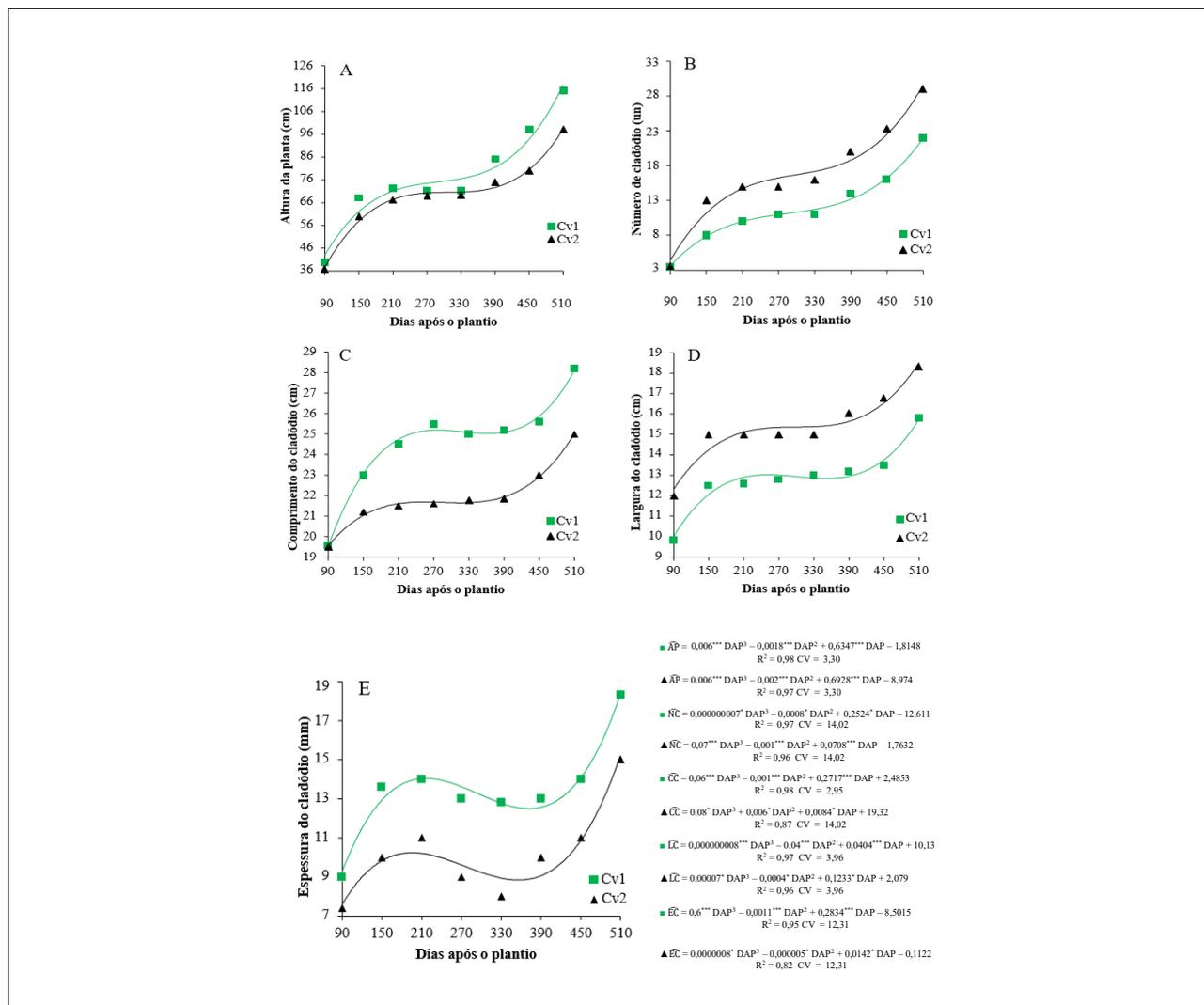
A palma forrageira 'Gigante' apresentou cladódio com maior comprimento, enquanto a 'Orelha de Elefante Mexicana', apresentou cladódio com maior largura (Figura 2 C e D).

A espessura média do cladódio da palma forrageira variou com os fatores DAP e cultivares (Figura 2 E). A maior espessura de cladódio da palma forrageira foi verificada no cultivar Gigante.





Figura 2 - Altura da planta (AP), número de cladódio (NC), comprimento do cladódio (CC), largura do cladódio (LC) e espessura do cladódio (EC) das cultivares de palma forrageira Gigante (Cv1) e Orelha de Elefante Mexicana (Cv2) em função de dias após o plantio



CONCLUSÃO

As estações chuvosas e de estiagem interferiram mais no crescimento das plantas do que os fatores avaliados. No geral a ‘Gigante’ apresentou maior porte do que a ‘Orelha de Elefante Mexicana’.

REFERÊNCIAS

SILVA, J. A.; DONATO, S. L.; DONATO, P. E.; SOUZA, E. D. S.; PADILHA JÚNIOR, M. C.; JUNIOR, S. 2016. Yield and vegetative growth of cactus pear at different spacings and under chemical fertilizations. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* [online]





20, 564-569. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v20n6p564-569>. Acesso em: 21 jan. 2023.

SOARES, F. M. F.; DE ALBUQUERQUE, A. L. S.; SILVA, W. R. T.; 2021. Avaliação do crescimento vegetativo de palma forrageira no Semiárido Alagoano. **Diversitas Journal** [online] 6, 1777-1785. Disponível em: [10.17648/diversitas-journal-v6i1-1702](https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v6i1-1702). Acesso em: 19 fev. 2023.





Cultivares de palma forrageira sob diferentes arranjos de plantio

Alessandro de Magalhães Arantes¹, Rômulo Souza Soares², Eudo Barreto de Sá Teles³,
Sérgio Luiz Rodrigues Donato¹, João Abel da Silva¹, Paulo Emílio Rodrigues Donato¹

¹Prof. D.Sc., IF Baiano, Setor de Agricultura, Guanambi, BA, alessandro.arantes@ifbaiano.edu.br, sergio.donato@ifbaiano.edu.br, joao.silva@ifbaiano.edu.br, paulo.donato@ifbaiano.edu.br;

²Estudante de Engenharia Agrônômica, IF Baiano, Setor de Agricultura, Guanambi, BA, romulo.udi@hotmail.com; ³Mestre em Produção Vegetal, IF Baiano, Guanambi, BA, eudodoglas86@hotmail.com

RESUMO

A palma forrageira tem se destacado na região semiárida brasileira com a principal função de suporte forrageiro para a alimentação animal no período de estiagem. Desta forma, objetivou-se com o presente estudo avaliar o desempenho das cultivares de palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* (Haworth) Haworth) e Gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill), sob diferentes configurações e densidades de plantio. Os 12 tratamentos foram dispostos no delineamento em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. As parcelas foram constituídas por duas configurações de plantio (CP), fileira simples e fileiras triplas; as subparcelas compostas por duas cultivares (Cv), Gigante e Orelha de Elefante Mexicana; e as subsubparcelas por três densidades de plantio (DP), 20, 40 e 60 mil plantas ha⁻¹. As variáveis avaliadas foram: *índice de área de cladódio e a produtividade de matéria verde*. A densidade de plantio com 60 mil plantas ha⁻¹ e a configuração de plantio em fileira tripla, promoveram maior produtividade da palma forrageira. A cultivar Orelha de Elefante Mexicana apresentou, nas condições desse experimento, produtividade superior a Gigante.

Palavras-chave: *Opuntia*; cultivares; sistema de cultivo.

INTRODUÇÃO

O cultivo da palma forrageira para alimentação animal no Semiárido apresenta elevado potencial produtivo por suas características adaptativas à seca. As espécies de palma forrageira predominantes nos palmiais das regiões produtoras são provenientes de dois gêneros, como a *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill e a *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck, com as cultivares Gigante, Redonda, Orelha de Elefante Mexicana, Miúda e o clone IPA-





Sertânia. Desse modo, os estudos realizados na região sobre o cultivo da palma forrageira, estão consolidados no tocante à configuração de plantio, espaçamento, densidade de plantio, adubação, rendimento de biomassa e composição bromatológica, ainda assim, os estudos entre cultivares são importantes devido às interações de clima, solo e manejo (Fonseca *et al.*, 2023). Desse modo, objetivou-se com o presente estudo avaliar o desempenho das cultivares de palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* (Haworth) Haworth) e Gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill), sob diferentes configurações e densidades de plantio.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na área experimental da Escola Família Agrícola do Sertão do São Francisco (EFASF), situada na comunidade de Lagoa Dourada, no Vale do Rio São Francisco, no município de Paratinga, Bahia. O clima da localidade é o tipo BSh, segundo a classificação de Köppen, com precipitação média de 768 mm ano⁻¹, temperatura média de 27 °C e período de estiagem estendendo-se de abril a outubro.

Os 12 tratamentos foram dispostos no delineamento em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. As parcelas foram constituídas por duas configurações de plantio (CP), fileira simples e fileiras triplas; as subparcelas compostas por duas cultivares (Cv), Gigante e Orelha de Elefante Mexicana; e as subsubparcelas por três densidades de plantio (DP), 20, 40 e 60 mil plantas ha⁻¹. Essas densidades de plantio foram conferidas, respectivamente, pelos espaçamentos 1,50 x 0,33 m; 1,50 x 0,17 m e 1,50 x 0,11 m para a configuração em fileiras simples e pelos espaçamentos 3,00 x 1,00 x 0,30 m; 3,00 x 1,00 x 0,15 m e 3,00 x 1,00 x 0,10 m para a configuração em fileira tripla. Mensurou-se, aos 690 DAP, o índice de área do cladódio (IAC) e a produtividade de matéria verde (PMV).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação realizada aos 690 DAP, a produtividade de matéria verde (Mg ha⁻¹) foi influenciada pela interação entre todos os fatores em estudo ($p \leq 0,05$), no caso, configuração de plantio, cultivar e densidade de plantio (Tabela 1).



Tabela 1 - Produtividade de matéria verde ($Mg\ ha^{-1}$) de palma forrageira em diferentes configurações e densidades de plantio, avaliada aos 690 dias após o plantio.

Orelha de Elefante Mexicana					
Configuração de Plantio	Densidade de plantio ($plantas\ ha^{-1}$)			Média	CV (%)
	20.000	40.000	60.000		
Fileira simples	112,15 Bb	118,91 Ba	119,60 Ba	116,88 B	3,8
Fileira tripla	122,07 Ac	199,88 Aa	167,55 Ab	163,16 A	3,8
CV%	12,3	12,3	12,3	-	-
Média	117,11	159,40	143,57	140,02 A	-
Gigante					
Configuração de Plantio	Densidade de plantio ($plantas\ ha^{-1}$)			Média	CV (%)
	20.000	40.000	60.000		
Fileira simples	35,18 Bb	41,75 Bb	86,87 Ba	54,6 B	3,8
Fileira tripla	109,92 Ab	136,15 Aa	128,96 Aa	125,0 A	3,8
CV%	12,3	12,3	12,3	-	-
Média	72,55	88,95	107,91	89,80 B	-

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúsculas na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de significância de 0,05; CV – Coeficiente de variação.

A produtividade de matéria verde da palma forrageira foi maior na configuração de plantio em fileiras triplas e nas maiores densidades de plantio, exceto para ‘Orelha de Elefante Mexicana’ na densidade de plantio de 60.000 plantas ha^{-1} (Tabela 1).

A ‘Orelha de Elefante Mexicana’ apresentou maior produtividade de matéria verde do que a ‘Gigante’ e não diferiu nas densidades de 40.000 e 60.000 plantas ha^{-1} , em fileiras simples, enquanto que, em fileiras triplas, a maior produtividade foi observada na densidade de 40.000 plantas ha^{-1} . A cultivar Gigante foi mais produtiva na densidade de plantio com 60.000 plantas ha^{-1} , na fileira simples, enquanto que na fileira tripla, essa cultivar não diferiu a produtividade nas densidades de plantio de 40.000 e 60.000 plantas ha^{-1} . Isto que pode indicar uma economia no custo de implantação da lavoura.

O índice de área de cladódio da palma forrageira variou entre cultivares e densidades de plantio de maneira independente (Tabela 2). A cultivar Orelha de Elefante Mexicana expressou maior índice de área de cladódio, quando comparada com a cultivar Gigante. O índice de área de cladódio avaliado em palma forrageira foi mais elevado para a densidade de plantio com 60.000 plantas ha^{-1} .





Tabela 2 - Índice de área de cladódio de cultivares de palma forrageira em diferentes configurações e densidades de plantio, avaliada aos 690 dias após o plantio.

Cultivar	Índice de área de cladódio (m ² m ⁻²)
Gigante	6,14 B
Orelha de Elefante Mexicana	8,14 A
CV (%)	16,46
Média	7,14
Densidade de plantio (plantas ha ⁻¹)	Índice de área de cladódio (m ² m ⁻²)
20.000	5,11 C
40.000	7,22 B
60.000	9,08 A
CV (%)	16,46
Média	7,14

Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan no nível de significância de 0,05; CV – Coeficiente de variação.

O índice de área do cladódio é considerado uma medida útil, que auxilia na estimativa do crescimento vegetativo da palma forrageira, permitindo, assim, refletir sobre os efeitos do manejo agrônômico submetido à cultura. Segundo Donato *et al.* (2014), o IAC da palma forrageira determina a área fotossintética ativa da planta, visto que, indica a capacidade da planta de interceptar a luz solar e transformá-la, de forma eficiente, em produção de matéria seca.

A maior produtividade da palma forrageira (Tabela 1) coincide com os maiores valores de IAC (Tabela 2) para a “Orelha de Elefante Mexicana” e densidade de plantio de 60.000, diferente de Fonseca *et al.* (2020), que observaram redução da produtividade em função da densidade de plantio quando o IAC foi superior a cinco.

CONCLUSÃO

A cultivar Orelha de Elefante Mexicana apresentou produtividade superior a Gigante nas condições do experimento.

A configuração de plantio em fileira tripla e a densidade de plantio com 60 mil plantas ha⁻¹ promoveram maior rendimento de matéria verde na palma forrageira nas condições do experimento.

REFERÊNCIAS

DONATO, P.E.R.; DONATO, S.L.R.; SILVA, J. A.; SILVA JUNIOR, A. A. 2014. Morphometry and yield of cactus pear ‘Gigante’ grown under different spacing and doses of organic





fertilization. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** [online] v.9, p.151-158. Disponível em: <https://doi.org/10.5039/agraria.v9i1a3252>. Acesso em: 11 jan. 2023.

FONSECA, V.A.; COSTA, L.C.; SILVA, J.A.; DONATO, S.L.R.; DONATO, P.E.R.; SOUZA, E. DOS S. 'Gigante' cactus pear cultivated at different population densities in a mechanizable arrangement. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.24, p.769-775, 2020.

FONSECA, V.A.; DONATO, S.L.R.; SANTOS, M.R. DOS.; SILVA, J.A.; OLIVEIRA, C.M.; BATISTA, R. DA S. Morphometry and yield of 'Gigante' forage cactus pear under irrigation and different planting densities. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.36, n.3, p.690 – 701, 2023.





Avaliação preliminar de novos clones de palma forrageira do gênero *Opuntia*

*Natália Alves Santos¹, Djalma Cordeiro dos Santos², José Geraldo Eugênio de França³,
Mauricio Luiz de Mello Vieira Leite⁴, Lara Carolini Lima Tenório de Barros⁵,
Bianca Porfírio Monteiro de Oliveira⁶*

¹Eng. Agrônoma, Mestranda Produção Vegetal, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE, natalia.alvess@ufrpe.br; ²Eng. Agrônomo, M.Sc. Melhoramento de Plantas, IPA, Arcoverde, PE, djalma.cordeiro@ipa.br; ³Eng. Agrônomo, Prof. titular, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE, geraldo.eugenio@ufrpe.br; ⁴Eng. Agrônomo, Prof. titular, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE, nopalea21@yahoo.com.br; ⁵Zootecnista, IPA, Arcoverde, PE, laractbarros@gmail.com; ⁶Eng. Agrônoma, Mestranda Produção Vegetal, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE, bianca.porfirio1997@gmail.com

RESUMO

A palma forrageira é uma cultura forrageira estratégica para o semiárido. Neste trabalho objetivou-se avaliar o desempenho produtivo com base na sua matéria fresca e seca, de novos genótipos obtidos pelo programa de melhoramento genético do IPA e da UFRPE-UAST. O ensaio foi conduzido na Estação Experimental do IPA, em Arcoverde-PE. O experimento foi conduzido em DBC, contendo 10 tratamentos e 3 repetições. Os tratamentos foram os genótipos de palma e distribuíram-se da seguinte maneira: IPA 200016 – OEM – Orelha de elefante mexicana Original (cultivar registrada) e 05 clones desenvolvidos a partir dela (nenhum ainda registrado); IPA 200174 – OEA - Orelha de Elefante Africana Original (cultivar registrada) e 02 clones desenvolvidos a partir dela (ambos ainda não registrados) e IPA 100002 – IPA 20 (cultivar registrada) aos 450 DAP-Dias Após o Plantio, as plantas foram coletadas, pesadas (matéria fresca) e secas em estufa para obtenção da matéria seca. Os clones provenientes da OEM mostraram-se tão produtivos quanto a original e quanto os materiais OEA Original e o IPA 20. Dessa maneira conclui-se que os novos clones desenvolvidos através da OEM podem ser indicados, exceto um desses novos clones, que apresentou baixa produtividade.

Palavras-chave: melhoramento genético; produtividade; semiárido.





INTRODUÇÃO

Um das principais atividades econômicas desenvolvida no semiárido brasileiro e no estado de Pernambuco é a pecuária bovina. No entanto, um dos grandes desafios enfrentados no sistema de produção local é a escassez de alimentos para o rebanho durante os meses em que a precipitação é escassa, agravada pelos recorrentes ciclos de secas que têm afetado severamente a região semiárida (MEIRA *et al.*, 2021). Dessa maneira o cultivo de espécies forrageiras adaptadas a períodos longos de estresse hídrico e elevadas temperaturas é de grande relevância para a região, destacando-se nesse contexto a palma forrageira.

Até o final do século passado a palma “gigante”, representava cerca de 95% da área cultivada no estado de Pernambuco, sendo esta, altamente susceptível a principal praga que ataca a cultura, a cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae*) causando uma redução significativa do cultivo em todo o Nordeste do Brasil. Esta situação acelerou a busca por novos cultivares tolerantes ao inseto, destacando-se como resistentes, duas cultivares, a Orelha de Elefante Mexicana (OEM), *Opuntia stricta* e a Orelha de Elefante Africana (OEA), *Opuntia undulata*. Atualmente a OEM é predominantemente o material mais cultivado de palma forrageira em todo o país (DUBEUX JUNIOR *et al.*, 2010). O Programa de Melhoramento da Palma Forrageira – PMPF continua a busca por novos genótipos para que não se repita o que ocorreu no passado, de se surgir uma praga que constitua um alto risco para o cultivo dessa forrageira na região. Com base no exposto, objetivou-se avaliar o desempenho produtivo com base na sua matéria fresca e seca, dos novos clones obtidos pelo programa de melhoramento genético do IPA e UFRPE-UAST, em Arcoverde- PE.

METODOLOGIA

O ensaio foi conduzido na Estação Experimental do IPA, em Arcoverde-PE, sendo cada parcela experimental constituída de uma fileira de 4 metros de comprimento, com espaçamento de 1,50 m entre filas e 0,40 m entre plantas, totalizando uma densidade populacional de 16.667 plantas por hectare. Foi realizada uma calagem com uma tonelada/ha de calcário, adubação química 1000 kg/ha e a orgânica 10 t/ha, baseado na matéria seca.

O experimento foi realizado em Blocos ao acaso, em arranjo de 10 x 3. Os genótipos testados foram os seguintes: Orelha de elefante mexicana Original (OEMO) e cinco clones derivados dela: OEMC1, OEMC2, OEMC3, OEMC4 e OEMC5; OEA - Orelha de elefante Africana Original (OEAO) e dois clones, OEAC1 e OEAC2 e a cultivar IPA 20 - Palma gigante. Os materiais originais (OEMO, OEAO e IPA 20) são registrados e os novos clones desenvolvidos ainda não foram mas serão registrados posteriormente no sistema Nacional de Cultivares do MAPA– Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento.



Aos 450 DAP, as plantas foram coletadas, pesadas (para obtenção da matéria fresca) e separadas em amostras, sendo picadas e levados a uma estufa com circulação de ar a uma temperatura de 65 °C durante um período de 72 horas, posteriormente sendo pesadas (para obtenção da matéria seca). Os dados foram submetidos a uma análise de variância (ANOVA), ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software Rstudio v 1.1.46 – 2009-2018.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em termos produtivos de matéria fresca, observou-se que os clones desenvolvidos da OEMO apresentaram produtividade igual a OEM, OEA e IPA 20, não diferindo estatisticamente entre si, exceto o clone 5 que apresentou a menor capacidade produtiva.

Em termos produtivos de matéria seca, observou-se praticamente o mesmo fenômeno observado anteriormente na MF, a diferença foi que os clones OEAC1 e OEAC2 não diferiram no clone OEMC5, constituindo o grupo de materiais com menor produtividade.

Silva *et al.*, 2015 relataram que, para matéria fresca, a OEM não diferiu em produtividade dos clones avaliados. Santos *et al.* (2008) constataram uma maior PMS- Produtividade de Matéria Fresca em clones de OEM do que em outros clones estudados. Silva (2019) também encontrou teores superiores de MS de em clones de OEM bem como em outros clones analisados.

Wagner *et al.* (2018) revelaram que a variedade Orelha de Elefante Mexicana apresentou produtividade média de fitomassa superior em comparação a outras variedades analisadas, graças ao efeito do esterco.

Tabela 1 - Comparação da produtividade de matéria fresca e seca de plantas de clones de palma forrageira, no município de Arcoverde (PE).

TRATAMENTOS	PMF (t M V ha ⁻¹)	PMS (t M S ha ⁻¹)
OEMO	324.94 ^a	27.42 ^a
OEMC1	240.89 ^{abc}	21.66 ^{ab}
OEMC2	229.26 ^{abc}	20.34 ^{ab}
OEMC3	264.04 ^{ab}	23.37 ^{ab}
OEMC4	200.78 ^{abc}	18.24 ^{ab}
OEMC5	76.72 ^c	9.89 ^b
OEAO	208.94 ^{abc}	20.10 ^{ab}
OEAC1	134.86 ^{bc}	10.98 ^b
OEAC2	123.61 ^{bc}	11.70 ^b
IPA 20	177.28 ^{abc}	14.50 ^{ab}

PMF – produtividade de matéria fresca; PMS- Produtividade de matéria Seca. Médias seguidas pela mesma letra não se diferenciam estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.





CONCLUSÃO

O genótipo de apresentou maior produtividade foi a IPA 200016 - Orelha de Elefante Mexicana. Os clones OEMC1, OEMC2, OEMC3, OEMC4 também não mostraram diferença significativa para produção de matéria fresca e matérias seca. Indicando que vários novos genótipos poderão ser recomendados em havendo um risco sanitário ou de outra ordem, entretanto há de se prosseguir com a busca de materiais tão ou mais produtivos do que a OEM e OEA.

REFERÊNCIAS

DUBEUX JÚNIOR, J.C.B; ARAUJO FILHO, J.T.; SANTOS, M.V.F; LIRA, M.A.; SANTOS, D.C.; PASSOS, R.A.S. Adubação mineral no crescimento e composição mineral da palma forrageira clone IPA 20. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, p.129-135, 2010

MEIRA, A. N.; GIVISIEZ, P. E. N.; SOUZA, FRANCISCA G. C.; LEON, C. M. G. C.; AZEVEDO, P. S.; SILVA, N. M. V.; OLIVEIRA, C. J. B. Food security and safety mismatch in low-income settings: Evidence from milk produced by smallholders in semiarid Paraíba, Northeastern Brazil. **Journal of Arid Environments**, v.188, 104453, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2021.104453>

SANTOS, D. C.; LIRA, M. A.; SILVA, M. C.; CUNHA, M. V.; PEREIRA, V. L. A., Farias, I, FELIX, A. C. Características agronômicas de clones palma resistente a cochonilha do carmim em Pernambuco In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2008, Aracaju. **Anais...**, Aracaju: SNPA, 2008.

SILVA, P. S. F. **Comportamento e caracterização de clones de palma forrageira sob diferentes condições de cultivo**. 2019. 103 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019. <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/bitstream/tede2/8415/2/Paulo%20Sergio%20Ferreira%20da%20Silva.pdf>

SILVA, T. G. F.; PRIMO, J. T. A.; MORAIS, J. E. F.; DINIZ, W. J. S.; SOUZA, C. A. A.; SILVA, M. C. Crescimento e produtividade de clones de palma forrageira no semiárido e relações com variáveis meteorológicas. **Caatinga**. Mossoró, 2015.





Avaliação morfométrica de plantas do banco ativo de germoplasma de palma forrageira da EPAMIG Norte

Keitty Fabiany Alves Santos¹, Leidy Darmony de Almeida Rufino², Polyanna Mara de Oliveira²,
Ariane Castricini³, Kellson Frederico Tolentino Sousa⁴

¹Graduanda UNIMONTES, Bolsista PIBIC FAPEMIG/EPAMIG, Nova Porteirinha, MG, keittyfabiany@outlook.com; ²D.Sc., Pesquisadora EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, leidy@epamig.br, polyanna.mara@epamig.br; ³D.Sc., Pesquisadora EPAMIG Sudeste, Leopoldina, MG, ariane@epamig.br; ⁴Granduando UNIMONTES, Coordenador de Transferência e Difusão de Tecnologias, EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, kellson@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 a avaliação da morfometria de plantas do Banco Ativo de Germoplasma da EPAMIG Norte. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições compostas por cinco plantas, os 13 tratamentos foram constituídos pelos diferentes genótipos avaliados no primeiro e no segundo corte, em 2019 e 2021, respectivamente. Avaliou-se a altura e peso total da planta e número de cladódios. As características morfométricas da palma forrageira foram distintas entre os genótipos, sendo que o IPA-90-73 (IPA 100408) e IPA-90-115 (IPA 100413) no primeiro corte e Orelha de elefante mexicana (IPA 200016) no segundo corte, apresentaram plantas mais pesadas, indicando serem os genótipos com maior potencial produtivo nas condições edafoclimáticas avaliadas.

Palavras-chave: *Opuntia ficus-indica*; *Opuntia stricta*; *Nopalea cochenillifera*.

INTRODUÇÃO

O Vale do Jequitinhonha e o Norte de Minas Gerais são as regiões mais áridas do estado, com clima caracterizado por longos períodos secos e chuvas concentradas em poucos meses do ano. Nessas regiões, a produção pecuária é limitada pela quantidade de forragem produzida e, nos últimos anos, com as sucessivas estiagens prolongadas e as 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 (*Opuntia* e *Nopalea*) ganhou destaque e tem sido introduzida como alternativa para alimentação animal, por apresentar mecanismos fisiológicos de adaptação a escassez de água, os quais permitem sua perenidade em ambientes áridos, dando importante contribuição para o desenvolvimento dessas regiões.

Diante do sucesso da experiência do Nordeste do Brasil e do interesse 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 entre a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER-MG) e o Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA). Com isso, o IPA transferiu para a EPAMIG Norte 25 materiais genéticos de palma forrageira para serem avaliados. Com a implantação do Banco Ativo de Germoplasma (BAG), tem-se a possibilidade de se selecionar materiais mais produtivos e adaptados as condições edafoclimáticas do Semiárido Mineiro do que os genótipos atualmente difundidos. Neste sentido, o conhecimento das variáveis morfométricas é importante para se avaliar o potencial de adaptação de uma espécie ou variedade ao ambiente onde é cultivada (SALES *et al.*, 2006). Desta forma, objetivou-se com esse estudo a avaliação da morfometria de plantas do Banco Ativo de Germoplasma de palma forrageira da EPAMIG Norte.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na EPAMIG, no Campo Experimental do Gorutuba, em Nova Porteirinha, MG, onde está implantado o Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de palma forrageira da EPAMIG Norte, atualmente composto por 24 genótipos implantados em regime de sequeiro em 2017 no espaçamento 1,5m x 0,40m. Foi feita adubação na implantação, seguindo as recomendações para a cultura. Neste experimento foram avaliados 13 genótipos: Palma gigante (IPA 100001); Palma Miúda (IPA 100004); IPA-90-73 (IPA 100408); IPA-90-111 (IPA 100412); IPA-90-115 (IPA 100413); IPA-90-156 (IPA100414); Orelha de elefante mexicana (IPA 200016); Jalpa (IPA 200023); Marmillon fodder (200173); Additional-1258 (IPA 200175); México folder-1258 (IPA 200177); México unknown (IPA 200183) e IPA Sertânia (IPA 200205).

O primeiro corte foi realizado em 2019 e o segundo corte realizado em 2021, deixando-se o cladódio mãe e três cladódios primários. Foram realizadas medições de altura da planta,





peso total da planta e número de cladódios. A altura foi mensurada com auxílio de uma régua. Foi feita a contagem dos cladódios de cinco plantas por genótipo e em seguida feita a pesagem. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições compostas por cinco plantas, cujo valor de cada planta foi constituído pela média obtida pela avaliação de todos os cladódios. As médias foram agrupadas por Skott-knott, considerando-se $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acompanhamento das características morfométricas da palma forrageira permite avaliar o seu potencial de adaptação e estimar o acúmulo de forragem, sendo que essas características podem ser alteradas de acordo com o sistema de produção e as condições ambientais onde se estabelecem. No primeiro corte (Tabela 1), as plantas maiores apresentaram média de 1,58 m, enquanto no segundo corte (Tabela 2) a média de altura das maiores plantas foi de 1,03 m. A Palma Miúda (IPA 100004) e a Orelha de elefante mexicana (IPA 200016) apresentaram o maior número de cladódios (59,70) no primeiro corte, já no segundo corte, somente a Orelha de elefante mexicana (IPA 200016) se destacou e manteve a superioridade, com média de 100,60 cladódios. Os cladódios mais pesados foram observados para o genótipo IPA-90-115 (IPA 100413) (1,48 kg) no primeiro corte, enquanto no segundo corte, os cladódios mais pesados apresentaram média de 0,45kg. No primeiro corte, as plantas mais pesadas foram as dos genótipos IPA-90-73 (IPA 100408) e IPA-90-115 (IPA 100413), com média de 52,05 kg. Já no segundo corte, a Orelha de elefante mexicana (IPA 200016) apresentou maior peso de planta (39,55 kg), o peso das plantas reflete em maior potencial produtivo, característica importante na seleção de genótipos, especialmente em regiões onde a quantidade de comida limita a produção pecuária.





Tabela 1- Caracterização morfométrica das plantas do Banco Ativo de Germoplasma da EPAMIG Norte no primeiro corte (2019)

Genótipo	Altura (m)	Número de cladódios	Peso dos cladódios (kg)	Peso da planta (kg)
IPA 100001	1,57 A	37,40 B	0,87 C	34,70 B
IPA 100004	1,02 B	53,20 A	0,26 E	13,68 C
IPA 100408	1,68 A	41,40 B	1,11 B	46,56 A
IPA 100412	1,18 B	20,60 C	0,69 D	15,06 C
IPA 100413	1,87 A	38,80 B	1,48 A	57,54 A
IPA 100414	1,42 A	46,00 B	0,84 C	38,04 B
IPA 200016	1,06 B	66,20 A	0,58 D	38,18 B
IPA 200023	1,57 A	42,80 B	0,77 C	32,50 B
IPA 200173	1,44 A	34,00 C	1,07 B	37,12 B
IPA 200175	1,17 B	18,40 C	0,81 C	16,08 C
IPA 200177	1,38 A	25,60 C	0,50 D	12,76 C
IPA 200183	1,67 A	22,80 C	0,64 D	14,60 C
IPA 200205	1,03 B	22,20 C	0,54 D	11,84 C

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 %, pelo teste de Skott-knott.

Tabela 2- Caracterização morfométrica das plantas do Banco Ativo de Germoplasma da EPAMIG Norte no segundo corte (2021)

Genótipo	Altura (m)	Número de cladódios	Peso dos cladódios (kg)	Peso da planta (kg)
IPA 100001	1,17 A	34,80 B	0,46 A	19,13 B
IPA 100004	0,62 B	45,20 B	0,11 C	4,92 B
IPA 100408	0,83 B	25,20 C	0,53 A	13,44 B
IPA 100412	0,82 B	19,40 C	0,38 A	7,66 B
IPA 100413	1,01 A	25,40 C	0,56 A	13,74 B
IPA 100414	0,86 B	28,40 C	0,44 A	12,34 B
IPA 200016	1,00 A	100,60 A	0,41 A	39,55 A
IPA 200023	1,01 A	25,00 C	0,26 B	7,30 B
IPA 200173	1,06 A	19,40 C	0,45 A	8,68 B
IPA 200175	0,78 B	16,20 C	0,44 A	7,35 B
IPA 200177	0,99 A	25,20 C	0,31 B	9,32 B
IPA 200183	1,05 A	19,00 C	0,33 B	6,30 B
IPA 200205	0,96 A	42,80 B	0,36 A	15,62 B

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 %, pelo teste de Skott-knott.





CONCLUSÃO

As avaliações iniciais do Banco Ativo de Germoplasma da EPAMIG Norte mostram que as características morfométricas da palma forrageira são distintas entre os genótipos. Os genótipos IPA-90-73 (IPA 100408) e IPA-90-115 (IPA 100413) no primeiro corte e Orelha de elefante mexicana (IPA 200016) no segundo corte, apresentaram plantas mais pesadas, indicando os genótipos com maior potencial produtivo nas condições edafoclimáticas avaliadas.

AGRADECIMENTO

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), ao Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

REFERÊNCIA

SALES, A. T.; ANDRADE, A. P.; SILVA, D. S.; LEITE, M. L. V.; VIANA, B. L.; SANTOS, E. G.; PARENTE, H. N. Potencial de adaptação de variedades de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenilifera*) no Cariri Paraibano. In: Congresso Nordeste de Produção Animal, 4., 2006, Petrolina. **Anais...** Petrolina: SNPA, 2006. p.434-438.





Morfometria dos cladódios de acessos do banco ativo de germoplasma de palma forrageira da EPAMIG Norte

Keitty Fabiany Alves Santos¹, Leidy Darmony de Almeida Rufino², Polyanna Mara de Oliveira²,
Ariane Castricini³, Kellson Frederico Tolentino Sousa⁴

¹Graduanda UNIMONTES, Bolsista PIBIC FAPEMIG/EPAMIG, Nova Porteirinha, MG, keittyfabiany@outlook.com; ²D.Sc., Pesquisadora EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, leidy@epamig.br, polyanna.mara@epamig.br; ³D.Sc., Pesquisadora EPAMIG Sudeste, Leopoldina, MG, ariane@epamig.br; ⁴Graduando UNIMONTES, Coordenador de Transferência e Difusão de Tecnologias, EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, kellson@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 a avaliação da morfometria dos cladódios de acessos 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 dos cladódios. As avaliações iniciais do Banco Ativo de Germoplasma de palma forrageira da EPAMIG Norte mostram que a espessura, o comprimento e a largura dos cladódios são distintos entre os genótipos.

Palavras-chave: *Opuntia ficus-indica*; *Opuntia stricta*; *Nopalea cochenillifera*

INTRODUÇÃO

O Vale do Jequitinhonha e o Norte de Minas Gerais são as regiões mais áridas do estado, com clima caracterizado por longos períodos secos e chuvas concentradas em poucos meses do ano. Nessas regiões, a produção pecuária é limitada pela quantidade de forragem produzida e, nos últimos anos, com as sucessivas estiagens prolongadas e as 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 (*Opuntia* e *Nopalea*) ganhou destaque e tem sido introduzida como alternativa para alimentação animal, por apresentar mecanismos fisiológicos de adaptação a escassez de água, os quais permitem sua perenidade em ambientes áridos, dando importante contribuição para o desenvolvimento dessas regiões.

Diante do sucesso da experiência do Nordeste do Brasil e do interesse de Minas Gerais em contribuir para o desenvolvimento da pecuária do semiárido do Estado, no ano de 2017 foi estabelecido um convênio de mutua cooperação entre a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER-MG) e o Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA). Com isso, o IPA transferiu para a EPAMIG Norte 25 materiais genéticos de palma forrageira para serem avaliados. Com a implantação do Banco Ativo de Germoplasma (BAG), tem-se a possibilidade de se selecionar materiais mais produtivos e adaptados as condições edafoclimáticas do Semiárido Mineiro do que os genótipos atualmente difundidos. Neste sentido, o conhecimento das variáveis morfométricas é importante para se avaliar o potencial de adaptação de uma espécie ou variedade ao ambiente onde é cultivada (SALES *et al.*, 2006). Desta forma, objetivou-se com esse estudo a avaliação da morfometria dos cladódios de acessos de palma forrageira do Banco Ativo de Germoplasma da EPAMIG Norte.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na EPAMIG, no Campo Experimental do Gorutuba, em Nova Porteirinha, MG, onde está implantado o Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de palma forrageira da EPAMIG Norte, atualmente composto por 24 genótipos implantados em regime de sequeiro em 2017 no espaçamento 1,5m x 0,40m. Foi feita adubação na implantação, seguindo as recomendações para a cultura. Neste experimento foram avaliados 13 genótipos: Palma gigante (IPA 100001); Palma Miúda (IPA 100004); IPA-90-73 (IPA 100408); IPA-90-111 (IPA 100412); IPA-90-115 (IPA 100413); IPA-90-156 (IPA100414); Orelha de elefante mexicana (IPA 200016); Jalpa (IPA 200023); Marmillon fodder (200173); Additional-1258 (IPA 200175); México folder-1258 (IPA 200177); México unknown (IPA 200183) e IPA Sertânia (IPA 200205).

O primeiro corte foi realizado em 2019 e o segundo corte realizado em 2021, deixando-se o cladódio mãe e três cladódios primários. Foram realizadas medições de comprimento, largura e espessura dos cladódios. O comprimento e a largura foram mensurados com o auxílio de uma fita métrica e a espessura com o auxílio de um paquímetro. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições compostas por cinco plantas,





cujo valor de cada planta foi constituído pela média obtida pela medição de todos os cladódios. As médias foram agrupadas por Skott-knott, considerando-se $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acompanhamento das características morfométricas da palma forrageira permite avaliar o seu potencial de adaptação e estimar o acúmulo de forragem, sendo que essas características podem ser alteradas de acordo com o sistema de produção e as condições ambientais onde se estabelecem. No primeiro corte (Tabela 1), o genótipo Additional-1258 (IPA 200175) apresentou a maior espessura de cladódio (3,60 cm) em comparação aos demais, esta característica se manteve no segundo corte (Tabela 2), no entanto, sem diferença significativa com o genótipo IPA-90-73 (IPA 100408), com média de 2,44 cm. Os genótipos IPA-90-115 (IPA 100413), Marmillon fodder (200173) e México folder-1258 (IPA 200177) apresentaram maior comprimento dos cladódios, sendo em média de 36,48 cm, no primeiro corte. No segundo corte, esses genótipos também tiveram cladódios mais compridos, mas estatisticamente iguais à IPA-90-156 (IPA100414) e México unknwn (IPA 200183), tendo em média, 32,26 cm de comprimento. A largura dos cladódios de IPA-90-115 (IPA 100413) e Orelha de elefante mexicana (IPA 200016) foi 17,62 cm e 17,24 cm, no primeiro e segundo corte, respectivamente, sendo superiores aos demais. Neste trabalho, as características morfométricas dos cladódios foram distintas entre os genótipos, assim como citado por Silva *et al.*, 2014. A morfologia também pode ser afetada pelo manejo (SILVA *et al.*, 2016) e pelos sistemas de cultivo (DUBEUX JR.*et al.*, 2006) e pode definir a produção de forragem.





Tabela 1 - Morfometria dos cladódios de acessos de palma forrageira do Banco Ativo de Germoplasma da EPAMIG Norte no primeiro corte (2019)

Genótipo	Espessura (cm)	Comprimento (cm)	Largura (cm)
IPA 100001	2,57 C	33,01 B	16,31 B
IPA 100004	1,94 D	20,61 D	9,40 D
IPA 100408	2,91 B	32,54 B	16,47 B
IPA 100412	2,53 C	28,46 C	13,61 C
IPA 100413	2,94 B	37,94 A	17,62 A
IPA 100414	2,49 C	31,83 B	14,90 B
IPA 200016	1,59 E	28,10 C	15,85 B
IPA 200023	2,33 C	31,85 B	15,52 B
IPA 200173	2,68 C	36,51 A	16,35 B
IPA 200175	3,60 A	29,62 C	12,20 C
IPA 200177	1,73 E	34,99 A	12,78 C
IPA 200183	2,01 D	33,68 B	13,05 C
IPA 200205	2,08 D	28,38 C	12,06 C

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 %, pelo teste de Skott-knott.

Tabela 2- Caracterização morfométrica dos cladódios de acessos de palma forrageira do Banco Ativo de Germoplasma da EPAMIG Norte no segundo corte (2021)

Genótipo	Espessura (cm)	Comprimento (cm)	Largura (cm)
IPA 100001	1,72 C	28,42 B	14,29 B
IPA 100004	1,26 D	19,64 C	10,07 D
IPA 100408	2,33 A	29,22 B	14,71 B
IPA 100412	1,76 C	29,04 B	14,26 B
IPA 100413	1,97 B	33,81 A	15,27 B
IPA 100414	1,90 B	30,84 A	14,28 B
IPA 200016	1,34 D	26,48 B	17,24 A
IPA 200023	1,32 D	28,28 B	13,93 B
IPA 200173	1,56 C	33,34 A	14,49 B
IPA 200175	2,55 A	28,16 B	11,98 C
IPA 200177	1,53 C	30,74 A	11,34 C
IPA 200183	1,50 C	32,53 A	11,68 C
IPA 200205	1,69 C	29,88 B	13,94 B

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5 %, pelo teste de Skott-knott.





CONCLUSÃO

As avaliações iniciais do Banco Ativo de Germoplasma da EPAMIG Norte mostraram que a espessura, o comprimento e a largura dos cladódios são distintos entre os genótipos.

AGRADECIMENTO

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), ao Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

REFERÊNCIAS

DUBEUX JR., J. C. B.; SANTOS, M. V. F.; LIRA, M. A.; CORDEIRO, D. S. Productivity of *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller under diferente N e P fertilization and plant population in north-east Brazil. **Journal of Arid Environments**, v.67, p.357-372, 2006.

SALES, A. T.; ANDRADE, A. P.; SILVA, D. S.; LEITE, M. L. V.; VIANA, B. L.; santos, E. G.; PARENTE, H. N. Potencial de adaptação de variedades de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenilifera*) no Cariri Paraibano. In: Congresso Nordeste de Produção Animal, 4., 2006, Petrolina. **Anais...** Petrolina: SNPA, 2006. p.434-438.

SILVA, J. A.; DONATO, S. L. R.; DONATO, P. E. R.; SOUZA, E. S.; PADILHA JÚNIOR, M. C.; SILVA JÚNIOR, A. A. Yeld and vegetative growth of cactus pear at diferente spacings and under Chemical fertilizations. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.20, n.6, p.564-569, 2016.

SILVA, L. M.; FAGUNDES, J. L.; VIEGAS, P. A. A.; MUNIZ, E. N.; RANGEL, J. H. A.; MOREIRA, A. L.; BACKES, A. A. Produtividade da palma forrageira cultivada em diferentes densidades de plantio. **Ciência Rural**, v.44, n.11, p.2064-2071, 2014.





Rendimento de genótipos promissores de *Nopalea cochenillifera* Salm-Dick desenvolvidos em Região Semiárida

Djalma Cordeiro dos Santos¹, Tania da Silva Siqueira², Mateus Ferreira Andrade³, Lara Carolini Lima Tenório de Barros⁴, Bianca Porfírio Monteiro de Oliveira⁵, José Geraldo Eugênio de França⁶

¹D.Sc., IPA, Arcoverde, PE, djalma.cordeiro@ipa.br; ²Eng^a Agrônoma, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE, tanciasilva0315@gmail.com; ³Eng. Agrônomo, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE, matheus.fandrade2013@gmail.com; ⁴Zootecnista, IPA, Arcoverde, PE, laracltbarros@gmail.com; ⁵Eng^a Agrônoma, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE, bianca.pmonteiro@gmail.com; ⁶D.Sc., UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE, geraldo.eugenio@ufrpe.br

RESUMO

Objetivou-se avaliar o potencial produtivo de 11 materiais de palma forrageira pertencentes à espécie *Nopalea cochenillifera* Salm – Dyck, desenvolvidos pelo programa de melhoramento genético da parceria IPA/UFRPE, na Estação Experimental de Arcoverde-PE a partir de mensurações da biomassa e matéria seca produzidas. O experimento foi conduzido no delineamento de blocos ao acaso, com 11 tratamentos e 3 repetições. Para verificação dos objetivos propostos foram mensuradas as variáveis de matéria fresca e seca, bem como o percentual de matéria seca. Os resultados foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias dos tratamentos pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Concluiu-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis analisadas.

Palavras-chave: forragicultura; melhoramento genético; palma forrageira.

INTRODUÇÃO

Na região semiárida do Brasil a produção agrícola é impactada pela baixa precipitação pluviométrica e por sua distribuição espaço-temporal irregular. Esta realidade, associada à elevadas taxas de evaporação ocasionam a indisponibilidade de forragem de qualidade durante os períodos de estiagem. Face ao exposto, torna-se indispensável à utilização de plantas capazes de reduzir as explorações predatórias dos recursos hídricos. Nesse sentido, a palma forrageira é uma espécie estratégica para a pecuária regional, a elevação de seu rendimento por unidade de área é um fator essencial para a manutenção da produção animal em condições semiáridas (RAMOS *et al.*, 2017).





A palma forrageira é uma cactacea de extrema importância econômica em várias regiões do mundo por sua capacidade adaptativa a ambientes com baixa disponibilidade hídrica e elevadas temperaturas (JESUS, 2013). Além disso, trata-se de um material essencial à pecuária de leite do Cariri paraibano; agreste e Sertão de Pernambuco e Agreste e Sertão de Alagoas, particularmente. São cultivadas duas espécies de palma, a *Opuntia ficus – indica* Mill e a *Nopalea cochenillifera* Salm – Dyck.

Nos últimos decênios, os programas de melhoramento têm buscado reduzir a restrição das bases genéticas de variedades de palma forrageira, entretanto, são reduzidos os esforços acerca da espécie *Nopalea cochenillifera* Salm - Dyck, facultando a estruturação de lacunas a serem preenchidas. Desta forma, o presente trabalho objetiva avaliar o potencial produtivo de 11 materiais de palma forrageira pertencentes a espécie *Nopalea cochenillifera* Salm – Dyck, desenvolvido pelo programa de melhoramento genético da parceria IPA/UFRPE, na Estação Experimental de Arcoverde-PE a partir da produção de biomassa e matéria seca de cada acesso.

METODOLOGIA

O presente ensaio foi desenvolvido no interposto de uma parceria IPA/UFRPE, na Estação Experimental da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, no município de Arcoverde, localizado no sertão do Moxotó, no Estado de Pernambuco. As coordenadas geodésicas da área são de 8°25'15" latitude sul e de longitude 37°03'41" Oeste.

O trabalho foi executado através do acompanhamento de um ensaio já instalado com materiais da espécie *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck, vulgarmente conhecida como palma doce ou miúda. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), constituído por onze tratamentos (relacionados abaixo), e três repetições. Cada parcela contendo três fileiras de 4,0 m de comprimento, espaçadas de 1,5 m e 0,20 m entre plantas.

Relação de tratamentos em avaliação: 01 - IPA-número17-02 (DP - Denominação provisória); 02 - IPA-número17-05 (DP); 03 - IPA-F21Melhorada (DP); 04 - IPA-número17-19 (DP); 05 - IPA-número17-07 (DP); 06 - IPA-número17-14 (DP); 07 - IPA100004 - Miúda IPA; 08 - IPA-número17-17 (DP); 09 - IPA200205 - Sertânia; 10 - IPA-F21 Cultura de Tecido (DP); 11 - IPA - F 21 x Miúda (DP).

Para atingir os objetivos propostos foram aferidos os valores de biomassa total das plantas e produção de matéria seca, em t/ha. Os dados foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias dos tratamentos pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade através do software estatístico R versão 4.3.1.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observados efeitos significativos para as variáveis: matéria verde (MV), matéria seca (MS) e percentual de matéria seca (%) (Tabela 1). Os blocos exerceram influência significativa ($p < 0,05$) nas variáveis MF e MS.

Tabela 1 - Produção de matéria verde (MV, t/ha), matéria seca (MS, t/ha) e percentual de matéria seca (%MS) de 11 materiais de palma forrageira pertencentes a espécie *Nopalea cochenillifera* Salm – Dyck. Arcoverde, PE. 2023

Tratamento	Variedades	Variáveis		
		MV	MS	% MS
T1	IPA - número 17- 02	89,5 a	9,4 a	10,2 a
T2	IPA - número 17- 05	98,3 a	7,9 a	8,1 a
T3	IPA - F 21 Melhorada	103,9 a	8,4 a	8,1 a
T4	IPA - número 17- 19	153,4 a	14,7 a	9,6 a
T5	IPA - número 17- 07	81,4 a	6,5 a	8,0 a
T6	IPA - número 17- 14	141,5 a	9,6 a	7,9 a
T7	IPA - 100004 – Miúda	92,8 a	9,6 a	10,1 a
T8	IPA - número 17- 17	116,8 a	9,6 a	8,1 a
T9	IPA - 200205 Sertânia	80,4 a	8,6 a	10,2 a
T10	IPA - F21 - Cultura de tecido	83,8 a	10,1 a	12,2 a
T11	IPA - F 21 x Miúda	80,4 a	16,2 a	11,2 a
CV (%)		33,38	43,82	17,61
Pr>Fc	Trat.	0,17	0,31	0,051
	Bloco	0,001	0,02	0,95

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). CV= coeficiente de variação, T= tratamentos.

Os genótipos não diferiram estatisticamente quanto a produção de massa verde. No que se refere a produção de matéria seca, a média de produtividade variou de 7,9 a 16,2 para os diferentes materiais avaliados, corroborando com os resultados apresentados por Silva Júnior *et al.* (2013), que apresentou valores entre 5,17 e 16,25 t MS/ha. É cabível a ressalva quanto ao relevante destaque para os tratamentos 4 e 11, que apresentaram incremento médio de 86,07 e 105,06 % com relação ao tratamento 2 que apresentou menor produtividade, respectivamente. De acordo com Lima *et al.* (2004), ao passo que o baixo teor de matéria seca é um ponto negativo para esta forrageira, o elevado teor de umidade reduz a necessidade de suprimento hídrico para os rebanhos, tornando-se fator importante em regiões onde a disponibilidade de água é muito baixa.

Considerando-se o valor comercial de R\$ 0,40 por cada kg de matéria seca de palma forrageira (RAMOS *et al.*, 2017) e levando em consideração os tratamentos com produção





mínima (T2) e máxima (T11) de matéria seca produzida em t/ha, há um ganho de R\$3.320,00 ha⁻¹ do tratamento 11 em relação ao tratamento 2, o que ressalta a importância da seleção de variedades mais produtivas.

De modo geral, a palma é um alimento rico em água, portanto, apresenta baixos teores de matéria seca, contudo, diferente de outras forragens a matéria seca, mesmo em baixa concentração, apresenta alta taxa de digestão ruminal, sendo degradada extensa e rapidamente (JESUS, 2013). Em concordância com o referido autor, a palma forrageira apresenta baixos percentuais de matéria seca, $11,69 \pm 2,56\%$. Os valores encontrados de percentual de matéria seca para as diferentes variedades avaliadas, ultrapassam os valores preconizados pelo autor, apresentando-se na faixa de 7,9 a 12,2 %.

CONCLUSÃO

Os genótipos avaliados não diferiram estatisticamente quanto a produção de massa verde, massa seca e percentual de matéria seca.

REFERÊNCIAS

JESUS, M. S. D. **Avaliação agronômica, bromatológica e cromossômica em clones de duas espécies de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill. e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck)**. 2013. 103 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Estadual de Feira de Santana, 2013.

LIMA, C. D. S.; GOMES, H. S.; DETONI, C. E. Adição de uréia e da levedura *Saccharomyces cerevisiae* no enriquecimento protéico da palma forrageira (*Opuntia ficus indica* L.) cv. Miúda. **Revista Magistra**, Cruz das Almas, v.16, n.1, p.01-08, 2004.

RAMOS, J. P. F., SOUZA, J. T. A., SANTOS, E. M., PIMENTA FILHO, E. C., & RIBEIRO, O. L. Crescimento e produtividade de *Nopalea cochenillifera* em função de diferentes densidades de plantio em cultivo com e sem capina. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 18, n.8, p.1-12, 2017.

SILVA JUNIOR, J. R., DE MELLO, A. C. L., DE SOUZA, T. C., SARAIVA, F. M., DO NASCIMENTO, W. L., & FERRAZ, I. **Produtividade da palma miúda (*nopalea cochenillifera*, *salm-dyck*) em resposta a frequência, intensidade de corte e densidade de plantio, no agreste de pernambuco**. JEPEX. 2013. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1677-1.pdf>. Visualizado em 13 set 23.





Produtividade de matéria seca e capacidade de suporte de lavoura de palma forrageira sob irrigação e adubação com cinza de biomassa

*José Thyago Aires Souza¹, Evaldo dos Santos Felix¹, Elder Cunha de Lira¹,
Jaqueline Araújo Oliveira¹, Jucilene Silva Araújo¹*

¹Pesquisadores, INSA, Campina Grande, PB, thyago.aires@insa.gov.br; evaldo.felix@insa.gov.br; elder.lira@insa.gov.br; jaqueline.oliveira@insa.gov.br; jucilene.araujo@insa.gov.br

RESUMO

A palma forrageira é a cactácea mais cultivada em todo o mundo, produtora eficiente de frutos, verdura e forragem, sendo esta última sua principal finalidade no Brasil. Objetivou-se avaliar a produtividade de matéria seca e capacidade de suporte de lavoura de palma forrageira sob irrigação e adubação com cinza de biomassa. O experimento foi conduzido durante um ano na Estação Experimental do INSA. O delineamento experimental ocorreu em blocos ao acaso e esquema fatorial 2×3 , consistindo em dois regimes hídricos e três doses de cinza de biomassa. Foram avaliadas as variáveis produtividade de matéria seca e a capacidade de suporte de vacas da variedade Orelha de Elefante Mexicana. Os resultados foram submetidos à análise de variância e médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). O uso da irrigação isoladamente não proporcionou ganhos produtivos à palma Orelha de Elefante Mexicana, entretanto associada à adubação com cinza de biomassa, elevou significativamente a produtividade e a capacidade de suporte de vacas.

Palavras-chave: lavoura eficiente; irrigação deficitária; insumo orgânica.

INTRODUÇÃO

Considerando a importância da atividade pecuária para a região semiárida e a limitação na produção de culturas forrageiras, principalmente pela variabilidade histórica da precipitação no tempo e no espaço, o cultivo de lavouras eficientes é essencial. Neste cenário, a palma forrageira destaca-se no mundo inteiro como cactácea de alto rendimento produtivo, independentemente da finalidade (Frutos, verdura ou forragem), esta última corresponde à mais de 90% da sua finalidade no Brasil. No Semiárido é a base da alimentação animal, especialmente na época da estiagem. Apesar de toda rusticidade já demonstrada, esta lavoura necessita de manejos como qualquer outra cultura.





A complementação hídrica, mesmo que mínima é uma boa opção para manter os níveis produtivos adequados (SANTOS *et al.*, 2020). Entretanto com as grandes produtividades alcançadas por esta cultura com médias acima de 200 Mg ha⁻¹, a extração de nutrientes sempre é constante de forma que a reposição nutricional é extremamente necessária. Neste contexto o uso de insumos orgânicos como a cinza de biomassa se torna uma importante opção, uma vez que possui como principais nutrientes e Ca²⁺ e K⁺, sendo estes os dois nutrientes mais exigidos por esta cultura. A cinza é um subproduto de muitas industrias movidas por caldeiras a lenha, seu uso como fonte orgânica evita também que a mesma seja descartada no ambiente de forma indiscriminada (BONFIM-SILVA *et al.*, 2020). Desta forma, objetivou-se avaliar a produtividade de matéria seca e capacidade de suporte de lavoura de palma forrageira sob irrigação e adubação com cinza de biomassa.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em condições de campo na Estação Experimental do Instituto Nacional do Semiárido (INSA), localizado em Campina Grande-PB, entre novembro de 2021 e novembro de 2022.

O delineamento experimental ocorreu em blocos ao acaso e esquema fatorial 2 × 3, consistindo em dois regimes hídricos (sequeiro e irrigado) e três doses de cinza de biomassa (C1= 0; C2= 2,6 e C3= 3,9 Mg ha⁻¹) e três repetições. A cinza de biomassa, foi fornecida com base no teor de potássio (K⁺) edáfico e consequentemente na dose de K⁺ indicada para a cultura, sendo a dose de 2,6 Mg ha⁻¹ a dosagem de K⁺ indicada para o solo trabalhado (SANTOS *et al.*, 2008). O plantio da variedade Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* Haw) foi realizado em fileiras simples, numa densidade de 41.666 plantas ha⁻¹. Quanto à fertilidade, os atributos químicos do solo eram os seguintes: P: 6,0 e K⁺: 124,8 mg dm⁻³; Ca²⁺, Mg²⁺ e CTC 1,95; 1,34; 6,72 cmol_c dm⁻³, respectivamente e matéria orgânica: 18,1 g kg⁻¹. A cinza de biomassa possuía a seguinte composição: pH: 10,1; N: 1,68; P: 11,69; K⁺: 35,42; Ca²⁺: 292,75 e Mg²⁺: 19,38 g kg⁻¹.

Durante o período experimental a precipitação foi de 787,8 mm. O manejo da irrigação foi realizado em turno e lâmina fixa (7 mm semana⁻¹), pelo método localizado por gotejamento, totalizando 184,1 mm durante o período. A colheita foi realizada aos doze meses após o plantio, foi considerado o peso médio das plantas de toda a parcela, sendo a produtividade de matéria seca (PMS) determinada pelo produto da multiplicação entre PMV e os teores de MS.

A capacidade de suporte de vacas (CSV, animais ha⁻¹) para palma forrageira (PF) em 1 hectare por um período de 180 dias. Conhecendo-se a PMS por hectare, levando em



consideração animais de 400 kg de (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, sendo utilizada a fórmula: $CSV = (PMS/ha^{-1})/\text{consumo individual} \times \text{dias de utilização da palma na dieta}$. Os dados foram submetidos à análise de variância e médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na tabela 1 que a produtividade de matéria seca e a capacidade de suporte de vacas foi elevada significativamente quando a variedade Orelha de Elefante Mexicana foi cultivada sob irrigação e adubada com a dose de 3,9 Mg ha⁻¹ de cinza de biomassa (39,61 Mg ha⁻¹ de MS e 30,56 vacas ha⁻¹). Os ganhos obtidos com a interação deste manejo irrigação x a dose máxima de adubação propiciaram superioridade na PMS e na CSV de 187, e 54,7 % em comparação ao tratamento irrigado e sob ausência deste insumo orgânico e de sequeiro, mesmo adubado com 3,9 Mg ha⁻¹ de cinza, respectivamente.

Tabela 1 - Médias da produtividade de matéria seca (PMS) e capacidade de suporte de vacas (CSV) de palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana em função de diferentes doses de cinza de biomassa em cultivo irrigado e de sequeiro

Doses de cinza de biomassa	PMS (Mg ha ⁻¹)		CSV (Vacas ha ⁻¹ de palma)	
	Irigado	Sequeiro	Irigado	Sequeiro
Testemunha	13,79 bA	24,01 aA	10,64 bA	18,53 aA
2,6 Mg ha ⁻¹	21,92 bA	24,98 aA	16,91 bA	19,27 aA
3,9 Mg ha ⁻¹	39,61 aA	25,60 aB	30,56 aA	19,76 aB

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem estatisticamente quanto à dose de adubação orgânica e irrigação, respectivamente por Tukey a 5% de probabilidade.

Os ganhos obtidos com a irrigação na lavoura de palma forrageira são bastante expressivos, ainda mais em experimentos com curto espaço para a colheita, no caso deste, 12 meses. Apesar disto nota-se que apenas a irrigação não é suficiente para elevar o rendimento produtivo desta cultura, uma vez que, em cultivo de sequeiro, ausente de fertilização houve maior produtividade, apesar de não apresentar efeito significativo. Isto demonstra que para solos com características químicas semelhantes a este, uso de insumos orgânicos como a cinza são extremamente necessários e associados à irrigação realmente promovem ganhos produtivos à esta cultura, uma vez que o uso da dose máxima utilizada neste trabalho corresponde à adição de 136 e 1.124 kg de K⁺ e Ca⁺², sendo estes os dois principais nutrientes exigidos por esta cultura.





Resultados semelhantes foram obtidos por Sousa *et al.* (2017) em cultivo de mamoeiro cv. Tainung n^o 1, que obtiveram produtividade máxima de 30.200 kg ha⁻¹ com a aplicação de 150% da dose recomendada de cinza vegetal, sendo estes ganhos superiores a 200% em comparação ao tratamento sem adubação.

CONCLUSÃO

O uso da irrigação isoladamente não proporcionou ganhos produtivos à palma Orelha de Elefante Mexicana, entretanto associada à adubação com cinza de biomassa, elevou a produtividade e a capacidade de suporte de vacas.

REFERÊNCIAS

BONFIM-SILVA, E. M.; PINTO, M. R. F.; FERRAZ, A. P. F.; NONATO, J. J.; SILVA, T. J. A. Production of chives fertilized with wood ash in adapted Leonard pots. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.6, p.37347-37373, 2020.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**. v.35, n.4, p.1039-1042, 2011.

SANTOS, M. R. dos; DONATO, S. L. R.; COTRIM JUNIOR, P. R. F. Irrigação na palma forrageira. **Revista Agrotecnologia**, v.11, n.1, p.75-86, 2020.

SANTOS, D. C.; LIRA, M. A.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; SANTOS, M. V. F.; MELLO, A. C. L. Palma forrageira. In: CAVALCANTI, F. J. A. (Ed.) **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2^a Aproximação**. IPA, 2008. 178p.

SOUSA, P.G.R.; SOUSA, J.P.F.; SOUSA, A.M.; COSTA, R.N.T. Produtividade do mamoeiro cultivado sob aplicação de cinzas vegetais e bagana de carnaúba. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**.v.11, n.1, p.1201 - 1212, 2017.





Biofertilizante suíno aumenta produtividade de palma forrageira Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*)

Alessandro José da Silva¹, Ingrid Souza Silva², Vilton Gabriel de Araújo Amaral¹,
Leandro da Cruz Campos¹, Emanuell Medeiros Vieira³, Thiago Gomes dos Santos Braz⁴

¹Graduando Zootecnia, UFMG, Montes Claros, MG, alessandrosilva300@gmail.com; ²Mestranda Produção Animal, UFMG, Montes Claros, MG; ³Doutorando Produção Vegetal, UFMG, Montes Claros, MG; ⁴Professor, UFMG, Montes Claros, MG

RESUMO

O uso do solo para tratamento e aproveitamento de águas residuárias da suinocultura (ARS) é uma abordagem promissora, pois além de beneficiar como fonte de água e nutrientes para a palma forrageira, contribui para um menor impacto ambiental. O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Crato - CE, e teve como objetivo avaliar o crescimento da variedade Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta*) em diferentes níveis de biofertilizante suíno. O delineamento foi em blocos casualizados, contendo cinco tratamentos com níveis de ARS a 0, 200, 400, 600 e 800 mL.L⁻¹, com oito repetições. As variáveis analisadas aos 150 dias após o plantio foram: Altura da planta (AP); Comprimento do Cladódio (CC); Largura do Cladódio (LC); Perímetro do Cladódio (PC); Espessura do Cladódio (EC); Área do cladódio (AC); e Índice de Área do Cladódio (IAC). Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão para os fatores quantitativos, utilizando o software estatístico “R”. As maiores dimensões em CC, LC, PC, AC e IAC foram alcançadas com a dose de 600 mL de ARS. Os resultados evidenciam que o biofertilizante suíno pode ser uma valiosa fonte de nutrientes para o cultivo da palma forrageira, sendo recomendadas doses próximas de 60% de ARS. Essa prática oferece uma alternativa viável e ambientalmente consciente para o tratamento das ARS, contribuindo para o desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável e ecologicamente equilibrada. Palavras-chave: cactácea; fertirrigação; forragicultura.



INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro é caracterizado por precipitações pluviométricas médias inferiores a 800 mm anuais, índice de aridez inferior a 0,5 e risco de seca superior a 60% (SUDENE, 2017). Esses aspectos representam desafio para a agropecuária, que é amplamente



dependente das condições climáticas (MORAES *et al.*, 2019). Um dos principais obstáculos enfrentados na região é a escassez de forragem durante a estação seca (MAGALHÃES *et al.*, 2021).

Nesse contexto, a palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) destaca-se como importante alternativa para alimentação dos rebanhos. Características morfológicas e fisiológicas, como o Metabolismo Ácido das Crassuláceas (MAC), fazem com que essa planta seja adaptada a ambientes semiáridos (LOUHAICHI *et al.*, 2018) poor nutrient soils, and high temperatures, which all contribute to inadequate forage production to support livestock. Under these challenging conditions, promoting forage species, such as cacti, that are tolerant and well adapted is important to sustain and improve livestock production. This study analyzes the potential of adopting a spineless cactus through analysis of smallholder farmers' perceptions with respect to its potential use as a livestock feed in South Asia. A total of 456 households were stratified into three groups in 2017: Farmers not familiar with cactus (non-adopters. O genótipo Orelha de Elefante Mexicana (OEM) detém alta eficiência no uso de água, rendimento de biomassa, rápida disseminação (MORAES *et al.*, 2019) e resistência a colchonilha-do-carmim (SILVA *et al.*, 2018).

Águas residuais têm sido utilizadas na fertirrigação em algumas regiões do Brasil (SANTOS *et al.*, 2021). Segat *et al.* (2015) alertam que ARS podem se apresentar como potenciais poluidoras de ecossistemas terrestres e aquáticos. No entanto, Homem *et al.* (2014) argumentam que a destinação desses efluentes à fertirrigação pode ser uma solução para o problema ambiental, além de aumentar a disponibilidade de nutrientes na solução do solo pela abundância em matéria orgânica, reduzindo, assim, os custos com fertilizantes químicos e aumentando a produtividade de culturas como a palma.

A irrigação de pastagens com biofertilizante suíno se configura como uma alternativa viável e sustentável. O objetivo deste estudo consistiu em avaliar o crescimento e variáveis morfológicas do genótipo OEM (*O. stricta*) em resposta a diferentes doses de biofertilizante suíno.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Setor de Produção do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Campus Crato – CE. A espécie de palma utilizada foi a OEM (*O. stricta*) e o solo foi coletado na Fazenda Santa Marta, no município de Exu, Pernambuco.

Durante o período experimental, entre os meses de abril e agosto de 2017, foram realizados estudos ao longo de 150 dias após o plantio. Os registros pluviométricos foram





os seguintes: 71,2 mm em abril, 18,2 mm em maio, 16,8 mm em junho, 0,0 mm em julho e 0,0 mm em agosto (FUNCEME, 2017).

Os cladódios passaram por processo de cura e cicatrização durante 15 dias. Posteriormente, foram plantados em vasos de polietileno com capacidade para 15 L.

As variáveis analisadas foram: Altura da planta (AP), Comprimento do cladódio (CC), Largura do cladódio (LC), Perímetro do cladódio (PC) e Espessura do Cladódio (EC). Utilizou-se paquímetro para aferir a EC e fita métrica para as demais variáveis.

Á Água Residuária de Suinocultura (ARS) foi coletada na lagoa de estabilização do biodigestor localizada na suinocultura do IFCE. O estudo foi composto pelos seguintes tratamentos: (T1 - testemunha) 1000 mL de água, (T2) 200 mL de ARS + 800 mL de água, (T3) 400 mL de ARS + 600 mL de água, (T4) 600 mL de ARS + 400 mL de água e (T5) 800 mL de ARS + 200 mL de água. As plantas foram irrigadas cinco dias por semana com 1000 mL por dia.

O delineamento foi em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial, com cinco tratamentos e oito repetições, totalizando 40 parcelas experimentais. Cada parcela consistiu de um vaso com uma planta útil. Após a coleta dos dados, os resultados foram submetidos à análise de variância e as variáveis que apresentaram significância foram analisadas por meio de regressão utilizando o Software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados médios das variáveis de crescimento da palma forrageira (*O. stricta*), em relação aos níveis de ARS utilizados (Tabela 1), evidenciam efeito significativo do uso dessa água para o CC, LC, PC, AC e IAC. Entretanto, para os parâmetros de EC e AP, não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$).

Em estudo conduzido por Lima *et al.* (2016), a palma Gigante irrigada com água salina apresentou CC de 33,03 cm e LC de 16,33 cm. Azevedo *et al.* (2019) utilizaram efluente doméstico para irrigação da palma OEM, e a aplicação de 3,5 mm de água resultou em aumento da produtividade de massa verde por hectare.

Em relação à LC, a dose de 600 mL de ARS promoveu aumento de 15% em relação à testemunha, com média de 20 cm. 0 e 400 mL resultaram nas menores LC. Santos *et al.* (2021) comparando fertirrigação com água residuária, adubação química e orgânica, não observaram diferença significativa para CC, LC e EC.



Tabela 1 - Médias e valores de F sobre os efeitos da irrigação de palma forrageira (*O. stricta*) com níveis crescentes de ARS em relação aos parâmetros CC, LC, EC, PC, AC e IAC e AP

	0mL	200mL	400mL	600mL	800mL	P<0,05%	Equações de Regressão
CC	23,0	27,7	27,7	29,1	24,7	*	$Y = 23,078 + 0,0265x - 3E-05x^2$ $R^2 = 0,8933$
LC	17,0	19,6	19,0	20,0	19,1	*	$Y = 17,245 + 0,0099x - 9E-06x^2$ $R^2 = 0,7913$
EC	1,1	1,4	1,3	1,4	1,6	ns	
PC	59,9	71,7	70,3	74,6	67,7	*	$Y = 60,584 + 0,0546x - 6E-05x^2$ $R^2 = 0,8496$
AC	280,1	376,6	367,0	409,1	332,3	*	$Y = 283,49 + 0,4897x - 0,0005x^2$ $R^2 = 0,8387$
IAC	1,3	2,3	2,2	2,9	2,6	*	$Y = 1,3704 + 0,0041x - 3E-06x^2$ $R^2 = 0,8745$
AP	45,7	49,1	49,6	48,3	45,0	ns	

Com uso de 600 mL de ARS houve incremento de 19% no PC (74,57 cm) em relação à testemunha, com os menores PC com 0 e 800 mL de ARS. Já para a variável AC, o incremento foi de 31% (409,06 cm) ao nível de 600 mL de ARS, sendo os piores resultados com 0 e 800 mL de ARS. Aumentos na AC utilizando fertirrigação foram reportados por Lima *et al.*, (2020) e Ferraz *et al.*, (2020), sendo os melhores resultados a nível de 75% conforme o último autor.

Para a variável IAC, o incremento foi de 54% em comparação ao controle, com média de 2,89 cm. Os menores IAC foram obtidos com os níveis 0 e 400 mL de ARS, respectivamente. Estudo de Oliveira (2021) utilizou fertirrigação de palma forrageira com água residuária, resultando em maior IAC, AP e AC em comparação com água de chuva. O efluente beneficiou as propriedades do solo, promovendo uma alternativa econômica para recuperar solos degradados e enriquecer micronutrientes.

A ARS utilizada apresentava ampla variedade mineral, principalmente fósforo e Nitrogênio. Esses nutrientes estimulam o crescimento e desenvolvimento radicular da palma (FERRAZ *et al.*, 2020; MENDONÇA *et al.*, 2014).

CONCLUSÃO

A utilização de doses entre 40% e 60% de biofertilizante na irrigação da palma forrageira OEM apresentou os melhores resultados para suas variáveis morfológicas, demonstrando efeito quadrático. Os resultados ressaltam a capacidade da ARS em proporcionar condições ideais para o desenvolvimento das plantas, destacando a importância de validar essas descobertas em condições de campo. Essa abordagem mostra-se viável como alternativa para irrigar culturas forrageiras, permitindo o aproveitamento eficiente e sustentável dos efluentes gerados pelas granjas suínícolas.





REFERÊNCIA

LOUHAICHI, M. *et al.*; Adoption and Utilization of Cactus Pear in South Asia—Smallholder Farmers' Perceptions. **Sustainability**, v.10, n.10, p.3625, 11 out. 2018.





Exportação de nutrientes em cultivares de palma forrageira sob irrigação com água residuária

Marcelo Rocha dos Santos¹, Jucilene Silva Araújo², Sérgio Luiz Rodrigues Donato³,
José Alberto Alves da Silva⁴, Elder Cunha de Lira⁵

¹D.Sc. Eng. Agrícola, IF Baiano *Campus* Guanambi, Guanambi, BA, marcelo.rocha@ifbaiano.edu.br;

²D.Sc. Agronomia, INSA, Campina Grande, PB, jucilene.araujo@insa.gov.br; ³D.Sc. Agronomia, IF Baiano, *Campus* Guanambi, Guanambi, BA, sergio.donato@ifbaiano.edu.br; ⁴D.Sc. Eng. Agrícola, IF Baiano, *Campus* Guanambi, Guanambi, BA, alberto.souza@ifbaiano.edu.br;

⁵D.Sc. Ciência do Solo, INSA, Campina Grande, PB, elder.lira@insa.gov.br

RESUMO

O reuso de água residuária proveniente de esgoto doméstico pode contribuir para produção de forragens em regiões com limitação na disponibilidade de água. Objetivou-se, com este trabalho, determinar a exportação de nutrientes em cultivares de palma forrageira irrigada com água residuária. O trabalho foi desenvolvido em uma área próxima à estação de tratamento de esgoto doméstico no município de Guanambi, Bahia. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis repetições. Utilizou-se um sistema de irrigação por gotejamento com vazão de 1,6 L h⁻¹ e turno de rega de três dias, com aplicação de 33% da evapotranspiração de referência. Determinou-se, na colheita, a extração de macro e micronutrientes nas cultivares de palma forrageira ‘Gigante’, ‘Miúda’ e ‘Orelha de elefante mexicana’. A ordem decrescente de exportação de macronutrientes da palma forrageira é K, Ca, N, Mg, S e P. A ordem decrescente de exportação de micronutrientes da palma forrageira é Mn, Fe, Zn, B e Cu. A palma ‘Orelha de elefante mexicana’ exporta mais Ca e Mg que a ‘Gigante’ e a ‘Miúda’. A palma ‘Orelha de elefante mexicana’ e a ‘Gigante’ exportam mais B que a ‘Miúda’.

Palavras-chave: *Opuntia*; água de reuso; teores nutricionais.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira é uma planta que apresenta metabolismo ácido das crassuláceas (MAC), o que lhe confere adaptação à seca, assim, é uma planta estratégica para as regiões áridas e semiáridas do mundo. No entanto, mesmo com tolerância ao deficit hídrico, a palma forrageira melhora seus índices produtivos com a irrigação.



Estudos relacionados ao uso da água residuária tratada, proveniente de esgoto doméstico, na cultura da palma forrageira, ainda são insipientes na literatura, no entanto, os trabalhos nesta linha mostram resultados interessantes. Uso da água residuária de esgoto tratado contribui para ganhos na produção e nas características morfogênicas e bromatológicas das variedades de palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana e Doce Miúda, com produção de 237,58 t ha⁻¹, valores maiores que os encontrados utilizando água bruta (SIQUEIRA, 2021).

Objetivou-se, com este trabalho, determinar a exportação de nutrientes por cultivares de palma forrageira irrigadas com água residuária.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido em uma propriedade localizada próximo da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), no município de Guanambi, Bahia, num solo franco-arenoso. A água foi classificada como de baixo risco de salinização, C1S2, apresenta concentração média de sódio; pH 6,8; condutividade elétrica de 0,71 dS m⁻¹; RAS corrigida de 6,54 (mmol_c L⁻¹)^{0,5}; 0,71 meq L⁻¹ de potássio e 5,60 meq L⁻¹ de cloreto.

O plantio da palma forrageira foi realizado em 02 de setembro de 2021 e a colheita em 07 de outubro de 2022. O delineamento foi em blocos casualizados, com seis repetições. O espaçamento utilizado foi de 3,00 x 0,75 x 0,25 m para cultivo em fileiras duplas (21.334 plantas por hectare).

Usou-se o sistema de irrigação por gotejamento, com emissor de vazão 1,6 L h⁻¹, espaçados um do outro de 0,5 m, formando faixa contínua molhada. O manejo da irrigação foi a 30% da evapotranspiração de referência (ET_o), com turno de rega de 3 dias (FONSECA *et al.*, 2019).

Para determinação do teor de matéria seca e química, retirou-se porções centrais de amostras de cladódios colhidos. Estes foram pesados, cortados em tamanhos menores, expostos ao sol para desidrar, posteriormente colocados em estufa a 60 °C por três dias e à 100 °C por dois dias. Foram determinados os teores de N, P, K, Ca, Mg e S, em g kg⁻¹ e os teores de B, Cu, Fe, Mn e Zn, em mg kg⁻¹.

Com os dados de produtividade de matéria seca e de teores de macro e micronutrientes no tecido vegetal, obteve-se a exportação de nutrientes (kg ha⁻¹) pelas cultivares de palma forrageira, conforme descrito por Donato *et al.* (2017).

Os dados das variáveis coletadas foram submetidos a análise de variância. Em caso de efeito significativo, as médias das variáveis foram comparadas aplicando-se o teste de Tukey a 5 % de significância.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância, houve efeito das cultivares de palma forrageira para exportação de macronutrientes Ca e Mg e do micronutriente B (Tabela 1), em que, a ‘Orelha de elefante mexicana’ apresenta maior exportação de Ca e Mg quando comparada à ‘Gigante’ e a ‘Miúda’. Maior exportação de B é apresentado pela ‘Gigante’ e ‘Orelha de elefante mexicana’ e menor na ‘Miúda’.

Independente da cultivar de palma forrageira, a ordem de exportação é de: $K > Ca > N > Mg > S > P$ para os macronutrientes e de $Mn > Fe > Zn > B > Cu$ para os micronutrientes. Os resultados encontrados no presente trabalho corroboram com aqueles encontrados por Léo *et al.* (2021), que encontraram a mesma ordem de extração de macronutrientes quando feitas adubações mineral, orgânica com $30 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ e organomineral com 30 e $60 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ adicionadas de N-P-K e P-K, e diferem, em parte, dos resultados encontrados por Silva *et al.* (2016), onde houve maior exportação para o Ca, sendo justificado pelo baixo suprimento de potássio e, também, para os micronutrientes, além dos mesmos autores encontrarem maior exportação de Zn comparado ao Fe. A exportação de macronutrientes difere em parte, também, dos resultados encontrados por Donato *et al.* (2017), que verificaram maior extração do P em relação ao S. Assim, a ordem de exportação de macro e micronutrientes pela cultivar de palma forrageira está relacionada ao suprimento do nutriente e à fonte adicionada.

Tabela 1 - Exportação de macro e micronutrientes pelas cultivares de palma forrageira Gigante, Miúda e Orelha de elefante mexicana

Nutriente	Exportação pela palma forrageira (kg ha^{-1})		
	‘Gigante’	‘Miúda’	‘O. elefante’
N	34,22	32,38	39,65
P	2,28	1,66	1,88
K	111,48	111,77	154,53
Ca	44,72 b	32,75 b	63,96 a
Mg	19,13 b	15,07 b	29,70 a
S	3,24	2,94	3,09
B	0,053 a	0,030 b	0,069 a
Cu	0,0031	0,0027	0,0063
Fe	0,22	0,22	0,29
Mn	0,39	0,23	0,34
Zn	0,067	0,038	0,053

Médias seguidas pelas mesmas letras na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey (5%).





CONCLUSÃO

A ordem decrescente de exportação de macronutrientes pela palma forrageira é K, Ca, N, Mg, S e P. A ordem decrescente de exportação de micronutrientes da palma forrageira é Mn, Fe, Zn, B e Cu. A palma ‘Orelha de elefante mexicana’ exporta mais Ca e Mg que a ‘Gigante’ e a ‘Miúda’. A palma ‘Orelha de elefante mexicana’ e a ‘Gigante’ exporta mais B que a ‘Miúda’.

AGRADECIMENTO

Ao Instituto Nacional do Semiárido (INSA), ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, ao IF Baiano *Campus* Guanambi e CAPES.

REFERÊNCIAS

DONATO, P. E. R.; Donato, S. L. R.; SILVA, J. A.; PIRES, A. J. V.; SILVA JUNIOR, A. A. E. Extraction/exportation of macronutrients by cladodes of ‘Gigante’ cactus pear under different spacings and organic fertilization. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.21, p.238-243, 2017.

FONSECA, V. A.; SANTOS, M. R. ; SILVA, J. A.; DONATO, S. L. R.; RODRIGUES, C. S.; BRITO, C. F. B. Morpho-physiology, yield, and water-use efficiency of *Opuntia ficus-indica* irrigated with saline water. **Acta Scientiarum-Agronomy**, v.41, p.42631, 2019.

LEDO, A. A.; DONATO, S. L. R.; ASPIAZÚ, I.; SILVA, J. A.; BRITO, C. F. B.; DONATO, P. E. R. Nutritional balance and recovery rate of macronutrients by ‘Gigante’ cactus pear under different fertilizations. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.25, p.82-89, 2021.

SIQUEIRA J. V. G. **Variedades de palma forrageira irrigadas com efluente de esgoto tratado e com diferentes manejos de corte**. 2021. 96 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, Petrolina, 2021.



Produtividade de cultivares de palma forrageira sob irrigação com água residuária

Marcelo Rocha dos Santos¹, Jucilene Silva Araújo², Sérgio Luiz Rodrigues Donato³,
José Alberto Alves da Silva⁴, Elder Cunha de Lira⁵

¹D.Sc. Eng. Agrícola, IF Baiano, *Campus Guanambi*, Guanambi, BA, marcelo.rocha@ifbaiano.edu.br;

²D.Sc. Agronomia, INSA, Campina Grande, PB, jucilene.araujo@insa.gov.br; ³D.Sc. Agronomia, IF Baiano, *Campus Guanambi*, Guanambi, BA, sergio.donato@ifbaiano.edu.br; ⁴D.Sc. Eng. Agrícola, IF Baiano, *Campus Guanambi*, alberto.souza@ifbaiano.edu.br; ⁵ D.Sc. Ciência do Solo, INSA, Campina Grande, PB, elder.lira@insa.gov.br

RESUMO

A aplicação da água tratada de esgoto doméstico pode contribuir para aumentar a produção de palma forrageira. Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a produtividade de massa verde e de matéria seca em cultivares de palma forrageira irrigadas com água residuária. O trabalho foi desenvolvido em uma área próxima à estação de tratamento de esgoto doméstico no município de Guanambi, Bahia. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis repetições. Utilizou-se um sistema de irrigação por gotejamento com vazão de 1,6 L h⁻¹ e turno de rega de três dias, com aplicação de 33% da evapotranspiração de referência. As plantas foram colhidas deixando apenas o cladódio primário. Para determinação do teor de matéria seca, retirou-se porções centrais de amostras de cladódios colhidos, estes foram pesados, cortados em tamanhos menores, expostos ao sol para desidrar, posteriormente colocados em estufa a 60 °C por três dias e à 100 °C por dois dias. Com os teores de matéria seca e de produtividade de massa verde, obteve-se a produtividade de matéria seca. A ‘Orelha de elefante mexicana’ e ‘Gigante’ apresentam maiores produtividades de massa verde comparadas com a produtividade da ‘Miúda’. A maior produtividade de matéria seca é obtida na palma ‘Orelha de elefante mexicana’ diferindo das demais.

Palavras-chave: *Opuntia*; água de reuso; semiárido; doutor em ciência do solo.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira é uma planta que apresenta metabolismo ácido das crassuláceas (MAC), o que lhe confere adaptação à seca, assim, é uma planta estratégica para as regiões





áridas e semiáridas do mundo. No entanto, mesmo com tolerância ao deficit hídrico, a pala forrageira melhora seus índices produtivos com a irrigação.

Estudos relacionados ao uso da água residuária tratada proveniente de esgoto doméstico na cultura da pala forrageira, ainda é insipiente na literatura, no entanto, os trabalhos nesta linha mostram resultados interessantes. Uso da água residuária de esgoto tratado contribui para ganhos na produção e nas características morfogênicas e bromatológicas das variedades de palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana e Doce Miúda. Com produção de 237,58 t ha⁻¹, valores maiores que os encontrados utilizando água bruta (SIQUEIRA, 2021).

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a produtividade de massa verde e de matéria seca em cultivares de palma forrageira irrigadas com água residuária.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido em uma propriedade localizada próximo da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), no município de Guanambi, Bahia, num solo franco-arenoso. A água foi classificada como de baixo risco de salinização, C1S2, apresenta concentração média de sódio, pH de 6,8, condutividade elétrica de 0,71 dS m⁻¹, RAS corrigida de 6,54 (mmol_c L⁻¹)^{0,5}, 0,71 meq L⁻¹ de potássio e 5,60 meq L⁻¹ de cloreto.

O plantio da palma forrageira foi realizado em 02 de setembro de 2021 e a colheita em 07 de outubro de 2022. O delineamento foi em blocos casualizados com seis repetições. O espaçamento utilizado foi de 3,00 x 0,75 x 0,25 m para cultivo em fileiras duplas (21.334 plantas por hectare).

Usou-se o sistema de irrigação por gotejamento com emissor de vazão 1,6 L h⁻¹ espaçados um do outro de 0,5 m, com faixa contínua molhada. O manejo da irrigação foi a 30% da evapotranspiração de referencia (ET_o) com turno de rega de 3 dias (FONSECA *et al.*, 2019).

As plantas foram colhidas deixando apenas o cladódio primário, foram pesadas e transformadas em produtividade por hectare. Para determinação do teor de matéria seca, retirou-se porções centrais de amostras de cladódios colhidos, estes foram pesados, cortados em tamanhos menores, expostos ao sol para desidrar, posteriormente colocados em estufa a 60 °C por três dias e à 100 °C por dois dias.

Com os teores de matéria seca e de produtividade de massa verde, obteve-se a produtividade de matéria seca.

Os dados das variáveis coletadas foram submetidos a análise de variância. Em caso de efeito significativo, as médias das variáveis foram comparadas aplicando-se o teste de Tukey a 5 % de significância.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produtividades de massa verde e de matéria seca das três cultivares de palma forrageira são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Produtividade de massa verde e de matéria seca nas cultivares de palma forrageira ‘Gigante’, ‘Miúda’ e ‘Orelha de elefante mexicana’ irrigadas com água residuária

Variáveis	Cultivares		
	‘Gigante’	‘Miúda’	‘O. Elefante’
Produtividade de massa verde (t ha ⁻¹)	42,93 a	34,44 b	44,58 a
Produtividade de matéria seca (t ha ⁻¹)	3,10 b	2,73 b	4,27 a

Médias com letras iguais na linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey.

A produtividade da ‘Gigante’ foi semelhante à da ‘Orelha de elefante mexicana’ sendo superior à produtividade da palma forrageira ‘Miúda’. Esses valores de produtividades, comparados com produtividades de palma forrageira em condição de irrigação no primeiro ano de cultivo, são baixos, entretanto, vale ressaltar que, no presente trabalho, o sistema de cultivo foi em consórcio o que reduziu a população de plantas, bem como, houve ocorrência de um período de muita chuva entre dezembro de 2021 a janeiro de 2022 que, provavelmente, ocasionou estresse hídrico por excesso de água e influenciou no desenvolvimento vegetal, associado ao período de frio entre maio e julho de 2022, em que as plantas emitiram reduzido número de cladódios. Outro ponto que merece destaque, é que não foi realizada nenhuma adubação ou correção do solo, simplesmente a aplicação da água residuária.

Ao considerar a produtividade de matéria seca, a ‘Orelha de elefante mexicana’ foi a mais produtiva. Mesmo a produtividade de massa verde da ‘Gigante’ não diferindo da produtividade da ‘Orelha de elefante mexicana’, a produtividade de matéria seca da ‘Gigante’ foi menor e semelhante à produtividade da ‘Miúda’, esses resultados são explicados pelo maior teor de matéria seca encontrado na ‘Orelha de elefante mexicana’ e o menor teor de matéria seca na ‘Gigante’.

Fonseca *et al.* (2019) encontraram produtividades para a palma forrageira ‘Gigante’ irrigada com água salobra no primeiro ano de colheita, na condição de 33% da ETo, de 96,19 t ha⁻¹ e de 6,07 t ha⁻¹, de massa verde e de matéria seca, respectivamente. Vale ressaltar que a população de plantas no presente trabalho foi a metade quando comparada aquela no ensaio de Fonseca *et al.* (2019), bem como, não foi realizada nenhuma correção e adubação, simplesmente a aplicação de água residuária.





CONCLUSÃO

A ‘Orelha de Elefante Mexicana’ e ‘Gigante’ apresentam maiores produtividades de massa verde (aproximadamente 44 t ha⁻¹) comparadas com a produtividade (34,4 t ha⁻¹) da ‘Miúda’. A maior produtividade de matéria seca é obtida na palma ‘Orelha de Elefante Mexicana’, com 4,3 t ha⁻¹, diferindo das demais com produtividade média de 2,9 t ha⁻¹.

AGRADECIMENTO

Ao Instituto Nacional do Semiárido (INSA), ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, ao IF Baiano *Campus* Guanambi e CAPES.

REFERÊNCIAS

FONSECA, V. A.; SANTOS, M. R.; SILVA, J. A.; DONATO, S. L. R.; RODRIGUES, C. S.; BRITO, C. F. B. Morpho-physiology, yield, and water-use efficiency of *Opuntia ficus-indica* irrigated with saline water. **Acta Scientiarum-Agronomy**, v.41, p.42631, 2019.

SIQUEIRA J. V. G. **Variedades de palma forrageira irrigadas com efluente de esgoto tratado e com diferentes manejos de corte**. 2021. 96 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, Petrolina, 2021.





Acompanhamento da umidade em um neossolo flúvico sob diferentes horários e frequência de irrigação cultivado com palmas forrageiras

*Philip Moab Duarte de Amorim¹, Lara Carolini Lima Tenório de Barros²,
Clóvis Domingos da Silva Carvalho Diniz³, Daniela do Rosário Mello⁴, Djalma Cordeiro dos Santos⁵,
Sérvulo Mercier Siqueira e Silva⁵*

¹Mestrando Produção Agrícola, UFAPE, philipmoab@gmail.com;

²Bolsista FACEPE, laracltbarros@gmail.com; ³Mestrando Horticultura Irrigada, UNEB, clovisdomingos1999@gmail.com; ⁴Mestranda Agronomia, UFPB, danimello07@hotmail.com; ⁵Pesquisadores, IPA, servulosiqueira@ipa.br, djalma.cordeiro@ipa.br

RESUMO

Estudos sobre a umidade do solo auxilia no entendimento sobre as necessidades hídricas das culturas, potencializando suas produções. Com base nisso, foi conduzido uma pesquisa na Estação Experimental do IPA de Ibimirim, PE. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com parcelas sub subdivididas, em arranjo fatorial (2 x 3 x 3) + 3, em três repetições. As parcelas foram dois horários de irrigações (H_1 = irrigação diurna e H_2 = irrigação noturna), as sub parcelas foram três frequências de irrigações (F_1 = 14, F_2 = 28 e F_3 = 56 dias), aplicados em três sub subparcelas que foram as cultivares de palma forrageira (IPA-Sertânia, Miúda e Orelha de Elefante Mexicana), além dos tratamentos testemunhas. No estudo, determinou-se a umidade do solo que foi aferida a profundidade de 15 cm, em todos os tratamentos. Não houve significância ao teste de Tukey ($p < 0,05$) com relação aos horários diurno e noturno, mas estes foram superiores aos tratamentos que não receberam água. De maneira semelhante ocorreu com a complementação hídrica nas frequências de 14, 28 e 56 dias, em relação a testemunha. Em média, a umidade do solo obteve valores aproximados para as diferentes cultivares de palma forrageira.

Palavras-chave: estratégias hídricas; *Opuntia*; *Nopalea*.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, a cultura da palma forrageira tem demonstrado ser a base da alimentação dos rebanhos em regiões semiáridas. Características dessa cultura como alta palatabilidade, produção de biomassa e resistência à seca faz dessa planta um alimento valioso para os rebanhos dessas regiões. Dentre suas múltiplas funcionalidades estão em fornecer





energia, água e vitaminas, garantindo o suprimento alimentar extremamente importante para a manutenção dos rebanhos, evitando frustrações na atividade pecuária. Por se tratar de uma planta com alta resistência a estiagens prolongadas, acaba sendo um ponto de grande interligação entre uma região de má distribuição de chuvas ao longo do ano e altas temperaturas (MARQUES *et al.*, 2017).

A palma forrageira é uma cactácea que tem como principal destaque no seu cultivo na região Semiárida brasileira a sua gigantesca eficiência no uso da água, tendo como considerações uma proporção de cerca de 50:1, o que quer dizer, 50 kg de água para cada quilograma de massa seca que essa planta produz. Comparando com as plantas de metabolismo C3 e C4 essas têm como eficiência em torno de 1000:1 e 500:1, respectivamente. Isso, conseqüentemente, torna a irrigação com a palma forrageira apenas uma complementação hídrica (NEVES *et al.*, 2020).

Assim sendo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento da umidade do solo sob horários e frequências de irrigação nas cultivares de palma IPA-Sertânia, Miúda e Orelha de Elefante Mexicana no Semiárido pernambucano.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no IPA-Estação Experimental de Ibimirim, PE, latitude 8° 32' 26,46" S, longitude 37° 40' 39,12" WGr e altitude de 407 m. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com parcelas sub subdivididas em arranjo fatorial (2 x 3 x 3) + 3, com três repetições. As parcelas foram dois horários de irrigações (H_1 = irrigação diurna e H_2 = irrigação noturna). As sub parcelas, três frequências de irrigações (F_1 = 14, F_2 = 28 e F_3 = 56 dias), aplicados em três sub subparcelas que foram as cultivares de palma forrageira (IPA-Sertânia e Miúda), ambas (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck) e a Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* (Haw.) Haw.), além dos tratamentos testemunhas, sem a complementação hídrica.

As parcelas experimentais foram compostas por três linhas de plantio com 5 m de comprimento. O espaçamento por planta foi (1,5 x 0,2) m para a Miúda e (1,5 x 0,4) m para a IPA-Sertânia e Orelha de Elefante Mexicana. A textura do solo é franco arenosa, sendo sua classificação neossolo flúvico. A análise química; pH = 5,90; P = 111 mg/dm³; Ca = 9,30 cmol_d/dm³; Mg = 3,15 cmol_d/dm³; Na = 0,70 cmol_d/dm³; K = 0,80 cmol_d/dm³; Al = 0,00 cmol_d/dm³; H = 3,13 cmol_d/dm³. Já a água foi proveniente de um poço tubular, classificada como C₁S₁. Foi utilizado o sistema de irrigação por gotejamento e as irrigações eram no início da manhã e da noite. Ao final de cada ciclo produtivo contabilizou-se o valor referente as chuvas, 980,2 mm no 1º ciclo e 423,2 no 2º ciclo produtivo. Já as complementações





hídricas foram entre setembro e dezembro de 2019 e 2020, cujos valores foram 50,2 e 54,8 mm, respectivamente.

Foi proposto no estudo a aplicação de 50% da Evapotranspiração de Referência (ET_0). Os valores da ET_0 foram calculados por Penman-Monteith, parametrizada pela FAO. Na estimativa para se obter a ET_c , o valor de 50% da ET_0 foi multiplicado por um coeficiente de cultivo para a palma forrageira, $K_c=0,52$ (QUEIROZ, 2016) e por um coeficiente de ajuste para a irrigação localizada (K_L), onde resultou na equação final $ET_c = 0,5 ET_0 \times K_c \times K_L$. Determinou-se a umidade do solo, em base volumétrica, em todos os tratamentos, a 15 cm de profundidade. Utilizou-se o aparelho TDR-315H da Acclima® para a realização das leituras. Estas iniciaram em outubro/2019 com a aplicação das frequências de irrigação, sempre um dia após a aplicação dos tratamentos de 56 dias, buscando atender todas as parcelas irrigadas, além das testemunhas.

Os dados experimentais foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e ao Teste F, em seguida foram realizadas a comparação dos valores médios utilizando o teste de Tukey, ao nível de significância de 5% de significância. Todas as análises estatísticas foram processadas no Programa Computacional SISVAR®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 01 encontram-se os dados das médias mensais da precipitação pluviométrica e da evapotranspiração de referência (ET_0). Observa-se que os meses que concentram as maiores intensidades de chuvas correspondem ao período de março a julho, enquanto para ET_0 os maiores índices foram entre setembro e janeiro.

Conforme aumentam os volumes das chuvas, aumenta também a umidade no solo o que pode ser observado na Tabela 01, em todos os tratamentos HI, FI e C. Já a complementação hídrica no período mais quente como em 01/20, 09/20, 11/20, 01/21 e 03/21 também favorece a um maior teor de umidade no solo para os horários e frequências de irrigações, cujos valores foram superiores aos tratamentos que não receberam a água complementar. Esta maior umidade no solo induz a boas repostas das plantas como encontrados por Silva *et al.*, 2018, ao verificar que cultivares de palma forrageira sob complementação hídrica tiveram melhor desenvolvimento que as plantas cultivadas em sequeiro. Para os horários de irrigações D e N, as plantas se comportaram de maneira semelhante e da mesma forma para as frequências de irrigação, exceto aos 56 dias em 11/20, dado o grande volume de água repostado, nesse tratamento.

Analisando as cultivares, verificou-se pequenas variações com efeitos significativos ($p < 0,05$) no final do 2º ciclo produtivo, possivelmente influenciado pela menor quantidade de chuvas nesse ciclo. No entanto, em média, as cultivares IPA, MIU e OEM obtiveram





teores de umidade do solo com valores aproximados, nos dois períodos de cultivo. Estes resultados se relacionam com os determinados por Pereira *et al.*, 2016, onde as cultivares mesmo sendo de diferentes gêneros *nopalea* e *opuntia* tiveram comportamentos semelhantes quanto ao consumo de água pelas plantas.

Figura 01 - Dados médios mensais para a Precipitação (P) e Evapotranspiração de Referência (ETo), entre janeiro de 2019 e abril de 2021. Ibimirim, PE, Brasil

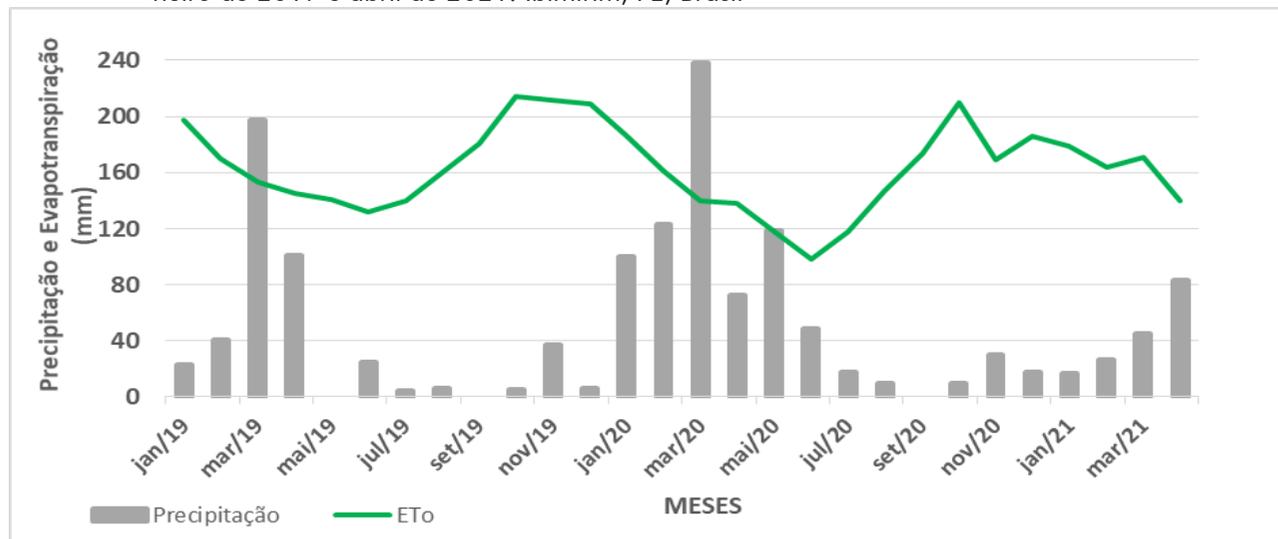


Tabela 01 - Umidade do solo (cm.cm³) em diferentes horários de irrigação, frequência de irrigação e cultivares de palma forrageira

ÉPOCAS DAS LEITURAS	HORÁRIOS DE IRRIGAÇÃO (HI)			FREQUÊNCIAS DE IRRIGAÇÃO (FI)				CULTIVARES DE PALMAFORRAGEIRA(C)		
	T	D	N	0	14	28	56	IPA	OEM	MIU
10/19	0,0b	4,49a	5,12a	0,0b	6,33a	8,19a	0,0b	3,35b	3,49b	5,51a
11/19	3,16a	3,83a	3,20a	3,16a	3,62a	3,08a	3,84a	3,09a	3,32a	3,99a
01/20	0,67b	5,48a	5,92a	0,67b	5,29a	6,68a	5,14a	4,60a	5,09a	5,26a
03/20	5,68b	9,22a	7,69ab	5,68b	8,67a	8,37ab	8,35ab	7,79a	8,08a	8,33a
05/20	1,68b	3,27a	2,66a	1,68b	2,75a	3,22a	2,87a	2,29b	3,39a	2,66ab
07/20	2,50a	2,68a	2,92a	2,50a	3,21a	2,57a	2,61a	2,81a	2,66a	2,78a
09/20	0,22b	8,30a	7,36a	0,22b	8,55a	7,36a	7,57a	6,54ab	5,44b	8,24a
11/20	1,01c	7,53a	6,56b	1,01a	3,12b	2,87b	15,14a	6,30a	5,81a	6,44a
01/21	1,26b	10,99a	11,97a	1,26c	10,12b	11,54ab	12,77a	10,24ab	8,77b	11,05a
03/21	1,00b	12,04a	10,91a	1,00b	12,07a	11,12a	11,24a	10,95a	9,66ab	9,32b

Nota: Valores médios seguidos da mesma letra minúscula não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,01).

Tratamentos. T – Testemunha, D - Diurno, N – Noturnos, .0 dias, 14 dias, 28 dias, 56 dias, IPA – IPA Sertânia, MIU - Miúda e OEM – Orelha de Elefante Mexicana.





CONCLUSÃO

A oferta de água a partir da complementação hídrica nos meses mais quentes do ano aumenta a umidade do solo nos horários de irrigação diurno e noturno, além das frequências de irrigação 14, 28 e 56 dias em relação aos tratamentos que não receberam água (testemunha). Verifica-se valores aproximados da umidade do solo, entre as cultivares, ao longo dos dois ciclos produtivos.

AGRADECIMENTO

À FACEPE, APQ-0468-5.03/18, pelo apoio financeiro e ao IPA pelas instalações e suporte na condução do estudo.

REFERÊNCIAS

MARQUES, F. C. M *et al.* Palma forrageira: cultivo e utilização na alimentação de bovinos. **Caderno de Ciências Agrárias**, v.9, n.1, p.75-93, 2017.

NEVES, F. L. Palma-forrageira opção e potencialidades para alimentação animal e humana em propriedades rurais do estado do espírito santo. **Incaper**, v.1, n.276, p.52, 2020.

PEREIRA, P.C. *et al.* Balanço de água no solo cultivado com clones de palma forrageira sob irrigação. **Revista Caatinga**, v.30, n.3, p.776-785, 2017.

QUEIROZ, M. G. DE *et al.* Relações Hídrico-Econômicas Da Palma Forrageira Cultivada Em Ambiente Semiárido. **Irriga**, v.1, n.01, p.141, 2016.

SILVA, J. O. N. DA *et al.* Modelagem da acumulação térmica no desenvolvimento de clones de palma forrageira. **II Simpósio de Produção Animal da UFRPE-UAST Mudanças Climáticas e Avanços Tecnológicos na Produção Animal Universidade Federal Rural de Pernambuco Unidade Acadêmica de Serra Talhada**, v.8, p.1692-1710, 2018.



Produtividade de cultivares de palma forrageira submetidas a diferentes horários e frequências de irrigação no Semiárido Pernambucano

Lara Carolini Lima Tenório de Barros¹, Clóvis Domingos da Silva Carvalho Diniz²,
Philip Moab Duarte de Amorim³, Antônio Carlos de Melo⁴, Djalma Cordeiro dos Santos⁵,
Sérvulo Mercier Siqueira Silva⁵

¹Bolsista FACEPE, laracltbarros@gmail.com; ²Mestrando Horticultura Irrigada, UNEB, clovisdomingos1999@gmail.com; ³Mestrando Produção Agrícola, UFAPE, philipmoab@gmail.com; ⁴Assistente de Pesquisa, IPA, antonio.carlos@ipa.br; ⁵Pesquisadores, IPA, djalma.cordeiro@ipa.br, servulosiqueira@ipa.br

RESUMO

A utilização de estratégias hídricas tem potencial para aumentar a produtividade da palma forrageira nas épocas de poucas chuvas. Com base nisso, foi conduzido um estudo na Estação Experimental do IPA de Ibimirim, PE. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com parcelas sub subdivididas, em arranjo fatorial (2 x 3 x 3) + 3, em três repetições. As parcelas foram dois horários (H_1 = irrigação diurna e H_2 = irrigação noturna), as sub parcelas foram três frequências de irrigações (F_1 = 14, F_2 = 28 e F_3 = 56 dias), aplicados em três sub subparcelas que foram as cultivares de palma forrageira (IPA-Sertânia, Miúda e Orelha de Elefante Mexicana), além dos tratamentos testemunhas. No estudo, determinou-se a produtividade da matéria verde, produtividade da matéria seca e percentual de plantas sobreviventes. No horário de irrigação, o tratamento diurno possibilitou um melhor desempenho das cultivares. A frequência de irrigação nos meses de estiagem proporcionou boa resposta produtiva nas plantas cultivadas. Já a cultivar Orelha de Elefante Mexicana destacou-se com uma maior produtividade de matéria seca de 20,37 Mg.ha⁻¹/ano, na colheita de 2021 e obteve o melhor percentual de sobrevivência das plantas sob as estratégias hídricas adotadas.

Palavras-chave: rendimento; cactáceas; complementação hídrica.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira é uma cultura altamente valorizada por sua capacidade de fornecer alimento nutritivo para os animais, sendo conhecida por sua resistência à seca e capacidade de crescer em condições áridas e semiáridas. No entanto, visando maximizar seu potencial produtivo, busca-se compreender e implementar várias estratégias de cultivo, dentre elas a





complementação hídrica que por meio da irrigação, é possível fornecer água à planta para atender suas necessidades específicas em cada fase de crescimento até colheita.

A irrigação adequada permite que as raízes da palma absorvam água e nutrientes do solo de forma eficiente, onde segundo Campos 2018, tende a promover um crescimento vigoroso e o desenvolvimento de novos cladódios.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo realizar avaliações de produtividades nas cultivares de palma forrageira IPA-Sertânia, Miúda e Orelha de Elefante Mexicana, submetidas a complementação hídrica em diferentes horários e frequências de irrigação, em dois ciclos produtivos.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no IPA-Estação Experimental de Ibimirim, PE, latitude 8° 32' 26,46" S, longitude 37° 40' 39,12" WGr e altitude de 407 m. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com parcelas sub subdivididas em arranjo fatorial (2 x 3 x 3) + 3, com três repetições. As parcelas foram dois horários de irrigações (H_1 = irrigação diurna e H_2 = irrigação noturna). As sub parcelas, três frequências de irrigações ($F_1 = 14$, $F_2 = 28$ e $F_3 = 56$ dias), aplicados em três sub subparcelas que foram as cultivares de palma forrageira (IPA-Sertânia e Miúda), ambas (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck) e a IPA-Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* (Haw.) Haw.), além dos tratamentos testemunhas, sem a complementação hídrica.

As parcelas experimentais foram compostas por três linhas de plantio com 5 m de comprimento. O espaçamento por planta foi (1,5 x 0,2) m para a Miúda e (1,5 x 0,4) m para a IPA-Sertânia e Orelha de Elefante Mexicana. A textura do solo é franco arenosa, sendo sua classificação neossolo flúvico. A análise química obteve pH = 5,90; P = 111 mg/dm³; Ca = 9,30 cmol/dm³; Mg = 3,15 cmol/dm³; Na = 0,70 cmol/dm³; K = 0,80 cmol/dm³; Al = 0,00 cmol/dm³; H = 3,13 cmol/dm³. Já a água foi proveniente de um poço tubular, classificada como C₁S₁. Foi utilizado o sistema de irrigação por gotejamento e as irrigações ocorreram no início da manhã e da noite. Ao final de cada ciclo produtivo contabilizou-se os valores referentes as chuvas. As complementações hídricas foram aplicadas entre setembro e dezembro de 2019 e 2020, período mais seco para a região.

Foi proposto no trabalho a aplicação de 50% da Evapotranspiração de Referência (ET_0). Os valores da ET_0 foram calculados por Penman-Monteith, parametrizada pela FAO. Na estimativa para se obter a ET_c , o valor de 50% da ET_0 foi multiplicado por um coeficiente de cultivo para a palma forrageira, $K_c=0,52$ (QUEIROZ, 2016) e por um coeficiente de ajuste para a irrigação localizada (K_L), onde resultou na equação final $ET_c = 0,5 \cdot ET_0 \times K_c$





x K_L . No estudo, determinou-se a produtividade da matéria verde ($Mg.ha^{-1}$), produtividade da matéria seca ($Mg.ha^{-1}$) e percentual de plantas sobreviventes (%).

Os dados experimentais foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e ao Teste F, em seguida foram realizadas a comparação dos valores médios utilizando o teste de Tukey, ao nível de significância de 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram processadas no programa computacional SISVAR®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de precipitação e complementação hídrica do 1º e 2º ciclo estão dispostos na Tabela 01. Para a precipitação, o 1º ciclo foi mais prolongado que o 2º ciclo, como forma de estabelecer as plantas na área de cultivo, sendo favorecido com um maior volume de chuvas, enquanto que as complementações hídricas foram aplicadas apenas nos meses de estiagem.

Na produtividade de matéria verde e seca no ano de 2020 (Tabela 2) não houve diferenças significativas quanto ao horário de irrigação e a frequência da irrigação, o que é justificado pelo bom volume de chuvas, o que ocasionou a uniformização dos tratamentos. Neste mesmo ano, verifica-se que o %PS na testemunha apresentou um menor índice de mortalidade em relação aos tratamentos que receberam a água complementar.

Considerando o fator cultivares, pode-se observar nas variáveis PMV e PMS que a Orelha de Elefante Mexicana se sobressaiu nos dois ciclos produtivos com a IPA-Sertânia apresentando o menor desempenho, influenciado por sua maior taxa de mortalidade, corroborando com Santos et al, 2017. Os valores apresentados para a taxa de sobrevivência entre as cultivares no ano de 2021 foram superiores ao ano anterior, devido o replantio de cultivares. Entretanto, mesmo com essa prática, a IPA-Sertânia apresentou um menor %PS que as demais cultivares.



Tabela 1 - Precipitações mensais e complementação hídrica no 1º e 2º ciclo produtivo de cultivares de palma forrageira cultivada sob diferentes horários de irrigação e frequências de irrigação

PRECIPITAÇÃO (mm)							
1º CICLO		SET/19	0,0	2º CICLO		JAN/21	17,1
JAN/19	23,2	OUT/19	5,6	MAI/20	118,8	FEV/21	26,3
FEV/19	40,7	NOV/19	37,0	JUN/20	48,3	MAR/21	45,0
MAR/19	197,6	DEZ/19	6,5	JUL/20	17,70	ABR/21	83,3
ABR/19	100,7	JAN/20	100,0	AGO/20	9,7	TOTAL	423,2
MAI/19	0,00	FEV/20	123,0	SET/20	0,0		
JUN/19	24,6	MAR/20	238,2	OUT/20	9,8		
JUL/19	4,0	ABR/20	72,6	NOV/20	29,9		
AGO/19	6,5	TOTAL	980,2	DEZ/20	17,3		
COMPLEMENTAÇÕES HÍDRICAS (mm)							
1º CICLO		50,2		2º CICLO		54,8	

Tabela 2 - Produtividade de matéria verde (PMV), produtividade de matéria seca (PMS) e percentual de plantas sobreviventes (%PS) em diferentes horários de irrigação, frequência de irrigação e cultivares de palma forrageira

HORÁRIOS DE IRRIGAÇÃO (HI)	T	D	N	
PMV 2020	137,12a	140,19a	129,89a	-
PMS 2020	9,75a	10,26a	9,86a	-
%PS 2020	78,84a	66,49b	68,31b	-
PMV 2021	105,00b	159,06a	142,40a	-
PMS 2021	10,83c	15,85a	13,50b	-
%PS 2021	96,11a	94,26a	93,89a	-
FREQUÊNCIAS DE IRRIGAÇÃO (FI)	0	14	28	56
PMV 2020	137,12a	128,49a	139,22a	137,41 ^g
PMS 2020	9,75a	9,65a	10,54a	9,99 ^g
%PS 2020	78,84a	67,55b	65,52b	69,14b
PMV 2021	105,00b	146,62a	144,34a	161,23 ^g
PMS 2021	10,83b	13,71a	14,86a	15,46 ^g
%PS 2021	96,11a	95,55a	90,28a	96,39 ^g
CULTIVARES (C)	IPA	MIU	OEM	
PMV 2020	90,11c	121,39b	194,50a	-
PMS 2020	6,59c	10,50b	12,96a	-
%PS 2020	56,08b	73,24a	77,78a	-
PMV 2021	91,30c	118,48b	222,81a	-
PMS 2021	8,63c	13,38b	20,37a	-
%PS 2021	86,67b	97,38a	99,05a	-

Nota: Valores médios seguidos da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,01).

Tratamentos. T – Testemunha, D - Diurno, N – Noturnos, .0 dias, 14 dias, 28 dias, 56 dias, IPA – IPA Sertânia, MIU - Miúda e OEM – Orelha de Elefante Mexicana.





CONCLUSÃO

Quando a complementação hídrica é realizada no horário diurno, permite inferir que a planta aproveita melhor a incidência solar, como verificado na resposta produtiva da matéria verde e seca para o ano de 2021. Neste mesmo ano, os tratamentos de frequências de irrigação obtiveram melhores resultados que o tratamento testemunha. Para as cultivares, os valores de PMV 222,81 Mg.ha⁻¹/ano e PMS 20,37 Mg.ha⁻¹/ano foram melhores para a Orelha de Elefante Mexicana, bem como esta cultivar teve um melhor percentual de sobrevivência comparada as demais cultivares.

AGRADECIMENTO

À FACEPE, APQ-0468-5.03/18, pelo apoio financeiro e ao IPA pelas instalações e suporte na condução do estudo.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. A. L.; SANTOS, D. C. dos; SILVA, S. M. S. E; SILVA, M. da C.; MELLO, D. R. de. Metabolismo fotossintético de variedades de palma forrageira cultivadas no Semiárido brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v.25, p.1-12, 2020.

CAMPOS, A. R. F. **Manejo de irrigação na palma forrageira: definição de critérios com base no potencial matricial da água no solo**. 2018. 102 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Recôncavo Baiano, Cruz das Almas, BA, 2018. https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7028220

QUEIROZ, M. G. DE *et al.* Relações Hídrico-Econômicas Da Palma Forrageira Cultivada Em Ambiente Semiárido. **Irriga**, v.1, n.01, p.141, 2016.

SANTOS, D.C.; Silva, S.M.S.; Silva, M. da C. **Sobrevivência no plantio de cultivares de palma forrageira sob irrigação em Ibimirim, PE**. In: V Congresso Brasileiro de Palma e Outras Cactáceas, 2017, Parnamirim.





Produtividade da água da chuva de diferentes cultivares de palma forrageira e densidades de plantio

Rômulo Souza Soares¹, Ednei de Souza Pires², Douglas Guimarães Neves¹,
Sérgio Luiz Rodrigues Donato³, João Abel da Silva³, Paulo Emílio Rodrigues Donato³

¹Estudantes de Agronomia, IF Baiano, Guanambi, BA, romulo.udi@hotmail.com, douglasguimaraesn@gmail.com; ²Doutorando Produção Vegetal no Semiárido, UNIMONTES, Janaúba, MG, ednei.agro@hotmail.com; ³D.Sc., Professores, IF Baiano, Guanambi, BA, sergio.donato@ifbaiano.edu.br; joao.silva@ifbaiano.edu.br; paulo.donato@ifbaiano.edu.br

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar as produtividades de massa verde, matéria seca e da água de chuva em diferentes cultivares de palma forrageira e densidades de plantio. O experimento foi instalado no setor de agricultura do IF Baiano Campus Guanambi. O delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas com três cultivares nas parcelas (Orelha de Elefante Mexicana (OEM), Miúda e Gigante) e quatro densidades de plantio (20.000, 40.000, 60.000, 80.000 plantas ha⁻¹) nas subparcelas. As cultivares Orelha de Elefante Mexicana e Gigante apresentam produtividades de massa verde e matéria seca, produtividade da água de chuva e volume acumulado de água similares e superiores à Miúda, independentemente da densidade de plantio.

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

INTRODUÇÃO

A palma se destaca como forrageira tolerante à seca e eficiente no uso da água, sendo utilizada em sistemas agropecuários de várias zonas semiáridas do mundo, apresenta boa palatabilidade e supre água e nutrientes para os animais nos períodos mais críticos.

No semiárido brasileiro existem variações climáticas que influenciam de forma diferente o crescimento e produtividade das principais cultivares de palma forrageira. É perceptível diferenças morfofisiológicas e de produtividade em diferentes cultivares. Salienta-se que exista exigência ambiental diferenciada entre os gêneros *Nopalea* e *Opuntia* de palma forrageira, pois, o gênero *Opuntia* apresenta menor sensibilidade à variação da temperatura do ar quando comparado ao gênero *Nopalea*. As maiores intensidades de radiação solar global afetam mais os clones do gênero *Nopalea* do que do gênero *Opuntia* (BARBOSA et





al., 2018). Nesta conjuntura, destaca-se a importância de pesquisas relacionadas a escolha de cultivares associada às densidades de plantio para elucidar o comportamento vegetal em diferentes ambientes produtivos, a fim de contribuir com práticas específicas para a região e aproximar dos potenciais produtivos (DONATO *et al.*, 2017). Assim, a busca pelas melhores combinações entre cultivares e densidades de plantio são necessárias para ajustes às especificidades locais de cada região de cultivo.

Em ambientes onde a água é fator limitante, mesmo para culturas adaptadas ao clima, avaliar as produtividades de massa verde, matéria seca e da água de chuva é crucial para auxiliar produtores na tomada de decisão sobre escolha de cultivar e densidade de plantio.

Objetivou-se com este trabalho avaliar as produtividades de massa verde, matéria seca e da água de chuva em diferentes cultivares de palma forrageira e densidades de plantio.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no setor de Agricultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi, localizada no Distrito de Ceraíma no Município de Guanambi, (14° 13' S, 42° 46' W e altitude de 545 m). Foi constituído em blocos casualizados com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas com três cultivares nas parcelas (Orelha de Elefante Mexicana (OEM), Miúda e Gigante) e quatro densidades de plantio (20.000, 40.000, 60.000, 80.000 plantas ha⁻¹) nas subparcelas, totalizando 12 tratamentos experimentais.

Aos 600 DAP, coletou-se todas as plantas da parcela útil para avaliar a produção de massa verde (PMV) (Mg ha⁻¹) e de matéria seca (PMS) (Mg ha⁻¹). Para a determinação da PMV, os cladódios da parcela útil foram colhidos inteiros, preservando os primários, e posteriormente pesados com o auxílio de uma balança de campo em quilogramas para obtenção da PMV. A PMS foi calculada em função do teor de matéria seca (MS) do tratamento (%), determinado em estufa, a partir de quatro plantas úteis e multiplicado pela PMV.

A produtividade da água de chuva (PRODH₂O_{MS}) foi obtida pelo quociente entre a produtividade de matéria seca e a precipitação durante o ciclo de produção. Para calcular o volume de água acumulada fez-se a subtração da PMV pela PMS e multiplicado por 1000.

O primeiro ciclo de produção com duração de 600 dias do transplântio até a colheita envolveu duas estações chuvosas com 685,26 e 693 mm de chuva correspondente à 1.378,66 mm precipitados.

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do R CORE TEAM, 2022.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produtividades de massa verde ($p < 0,01$), de matéria seca ($p < 0,05$), a produtividade da água de chuva ($p < 0,05$) e o volume de água acumulado ($p < 0,01$) foram influenciadas apenas pela cultivar, independentemente da densidade de plantio (Tabela 1).

Tabela 1 - Resumo das análises de variância, com os respectivos quadrados médios, para variáveis avaliadas nas cultivares 'Miúda', 'Orelha de Elefante Mexicana' e 'Gigante' sob diferentes densidades de plantio. Guanambi, BA

	Fonte de variação					
	Cultivar (C)	Bloco	Erro a	Densidade (D)	C x D	Erro b
GL	2	3	6	3	6	27
PMV	203.780**	29.651 NS	16.050	5.901 NS	5.871 NS	6.969
PMS	660,17*	240,86 NS	66,58	23,49 NS	26,29 NS	23,05
PRODH ₂ OMS	347,28*	126,72 NS	35,03	12,36 NS	13,83 NS	12,13
VAC	1,82x10 ¹¹ **	2,46x10 ¹⁰ NS	1,41x10 ¹⁰	5,13x10 ⁹ NS	5,09x10 ⁹ NS	6,2x10 ⁹

Fonte: Elaboração dos autores.

Nota: PMV – produtividade de massa verde; PMS – produtividade de matéria seca; PRODH₂OMS – produtividade da água de chuva com base na matéria seca; VAC – volume de água acumulado.

NS Não significativo, * Significativo a 5%, ** Significativo a 1% pelo teste F.

As cultivares Orelha de Elefante Mexicana e Gigante apresentaram produtividades de massa verde e matéria seca, produtividade da água de chuva e volume acumulado de água similares e superiores à Miúda, independentemente da densidade de plantio (Tabela 2). Normalmente são verificados aumentos da PMV e PMS com aumento da densidade de plantio (FONSECA *et al.*, 2023), isso deve está associado ao incremento do índice de área de cladódio (IAC) para valores próximos de 4 a 5 m² m⁻² que expressam a máxima interceptação da radiação solar para fotossíntese, a partir dos quais não há incrementos na produtividade Nobel (2001) devido ao aumento do sombreamento.

No presente trabalho a despeito do IAC ter variado com a interação entre cultivares e densidade de plantio ($p < 0,01$) com incrementos lineares para a densidade, os valores de IAC na menor densidade de plantio, 20.000 plantas ha⁻¹ foram, respectivamente, 6,55 m² m⁻², 9,04 m² m⁻² e 10,88 m² m⁻² para as cultivares Gigante, OEM e Miúda. Assim, os valores crescentes de IAC com a densidade de plantio não resultaram em aumento de produtividade, pois aumentaram o autossombreamento e a mortalidade das plantas (FONSECA *et al.*, 2023).

A OEM e Gigante lideraram a produtividade da água da chuva, com valores 37,56 e 36,12% superiores à Miúda. A produtividade de água da chuva, consiste na conversão





da água precipitada ou transpirada em biomassa, o que se torna uma variável de suma importância para as plantas de regiões semiáridas.

O volume de água acumulado (VAC) nas cultivares Gigante e OEM foram maiores 42,16 e 33,31%, respectivamente comparadas à Miúda. Esse resultado é consequência de uma alta produtividade de massa verde e baixo teor de matéria seca.

Tabela 2 - Médias das produtividades de massa verde e matéria seca, da produtividade da água de chuva com base na matéria seca e do volume de água acumulado nas cultivares de palma forrageira 'Miúda', 'Orelha de Elefante Mexicana' e 'Gigante' sob diferentes densidades de plantio

Variáveis	Cultivares			
	O.E.M	Miúda	Gigante	CV (%)
Produtividade massa verde (Mg ha ⁻¹ ciclo ⁻¹)	460,27 a	305,76 b	525,50 a	29,43
Produtividade de matéria seca (Mg ha ⁻¹ ciclo ⁻¹)	30,47 a	19,02 b	29,78 a	30,87
PRODH ₂ OMS (kg ha ⁻¹ mm ⁻¹ ciclo ⁻¹)	22,11 a	13,8 b	21,60 a	30,87
VAC (L ha ⁻¹ ciclo ⁻¹)	429.933,2 a	286.732,5 b	495.714,3 a	29,43

PRODH₂OMS – produtividade da água de chuva com base na matéria seca; VAC – volume de água acumulado. Letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

CONCLUSÃO

As cultivares Orelha de Elefante Mexicana e Gigante apresentam produtividades de massa verde e matéria seca, produtividade da água de chuva e volume acumulado de água similares e superiores à Miúda, independentemente da densidade de plantio nas condições experimentais.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, M. L.; SILVA, T. G. F. da.; ZOLNIER, S.; SIQUEIRA e SILVA, S. M.; FERREIRA, W. P. M. Environmental variables influencing the expression of morphological characteristics in clones of the forage cactus. **Revista Ciência Agrônômica**, v.49, n.3, p.399-408, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20180045>

DONATO, P. E. R.; DONATO, S. L. R.; SILVA, J. A. da; PIRES, A. J. V.; SILVA JUNIOR, A. A. e Extraction/exportation of macronutrients by cladodes of 'Gigante' cactus pear under different spacing and organic fertilizer. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 21, n. 4, p. 238-243, 2017a. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v21n4p238-243>





FONSECA, V.A.; DONATO, S.L.R.; SANTOS, M. R; SILVA, J. A. da; OLIVEIRA, C.M.; BATISTA, R.S. Morphometry and yield of forage cactus 'Gigante' under irrigation and different planting densities. **Revista Caatinga**, v.36, p.690-701, 2023.

NOBEL, P. S. Biologia ambiental. In: BARBERA, G.; INGLESE, P.; BARRIOS, E. P. (Eds.). **Agroecologia, cultivo e uso da palma forrageira**. SEBRAE-PB/FAO, 2001. cap.5, p.36-48.



Rendimento produtivo e eficiência de uso da água de palma forrageira Orelha de elefante africana sob irrigação e doses de cinza de biomassa

José Thyago Aires Souza¹, Jucilene Silva Araújo¹, Elder Cunha de Lira¹, Evaldo dos Santos Felix¹,
Jaqueline Araújo Oliveira¹

¹Pesquisadores, INSA, Campina Grande, PB, thyago.aires@insa.gov.br,
jucilene.araujo@insa.gov.br, elder.lira@insa.gov.br, evaldo.felix@insa.gov.br,
jaqueline.oliveira@insa.gov.br

RESUMO

Apesar da palma forrageira (*Opuntia* spp.) ser a principal planta xerófila cultivada no Brasil, existem ainda poucos trabalhos com o uso da irrigação associada a outras fontes de matéria orgânica que não sejam os esterços. Neste sentido, objetivou-se avaliar o rendimento produtivo e eficiência de uso da água de palma forrageira orelha de elefante africana sob irrigação e doses de cinza de biomassa. O experimento foi conduzido durante um ano na Estação Experimental do Instituto Nacional do Semiárido (INSA). O delineamento experimental ocorreu em blocos ao acaso e esquema fatorial 2×3 , composto por dois regimes hídricos e três doses de cinza de biomassa. Foram avaliadas a produtividade de matéria verde e seca, além da eficiência de uso da água. Os resultados foram submetidos à análise de variância e médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). O uso da irrigação elevou a produtividade de matéria verde da palma Orelha de Elefante Africana, no entanto, não influenciou as variáveis produtividade de matéria seca e eficiência de uso da água, já o uso de cinza de biomassa na dose de $5,2 \text{ Mg ha}^{-1}$ influenciou positivamente as variáveis avaliadas.

Palavras-chave: *Opuntia undulata*; matéria orgânica; complementação hídrica.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira (*Opuntia* spp.) é a principal planta xerófila cultivada no Semiárido brasileiro, isto deve-se ao seu alto rendimento produtivo, em alguns casos acima de 500 Mg ha^{-1} de matéria verde e principalmente pela sua comprovada resistência à seca. Existem variedades e/ou cultivares de palma forrageira espalhadas pelo Brasil, dentre elas a Orelha de Elefante Africana (*Opuntia undulata* Griffiths). Este material se destaca pela sua boa produtividade e principalmente, resistência a seca, sendo a de maior resiliência a este evento climático dentre os materiais resistentes à cochonilha-do-carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockerell, 1896) (ARAÚJO *et al.*, 2023).





O uso da irrigação tem contribuído, expressivamente, para o aumento da produtividade agrícola e incorporação de áreas cujo potencial para exploração da agricultura é limitado, principalmente as destinadas ao cultivo de palma forrageira no Semiárido (CUNHA, 2018). O uso de fontes orgânicas na adubação de palma forrageira é bastante comum, especialmente esterco de vários tipos, entretanto, poucos estudos existem sobre os efeitos da cinza de biomassa como fertilizante, rica em cálcio (Ca^{2+}) e potássio (K^+). Neste contexto, objetivou-se avaliar o rendimento produtivo e eficiência de uso da água de palma forrageira orelha de elefante africana sob irrigação e doses de cinza de biomassa.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em condições de campo na Estação Experimental do Instituto Nacional do Semiárido (INSA), localizado em Campina Grande-PB, entre novembro de 2021 e novembro de 2022.

O delineamento experimental ocorreu em blocos ao acaso e esquema fatorial 2×3 , consistindo em dois regimes hídricos (sequeiro e irrigado) e três doses de cinza de biomassa ($\text{C1} = 0$; $\text{C2} = 2,6$ e $\text{C3} = 5,2 \text{ kg ha}^{-1}$) e três repetições. A cinza de biomassa, foi fornecida com base no teor de potássio (K^+) edáfico e conseqüentemente na dose de K^+ indicada para a cultura, sendo a dose de $2,6 \text{ Mg ha}^{-1}$ a dosagem de K^+ indicada para o solo trabalhado (SANTOS *et al.*, 2008). O plantio da variedade Orelha de Elefante Africana (*Opuntia undulata* Griffiths) foi realizado em fileiras simples, numa densidade de $41.666 \text{ plantas ha}^{-1}$. Quanto à fertilidade, os atributos químicos do solo eram os seguintes: P : 6,0 e K^+ : $124,8 \text{ mg dm}^{-3}$; Ca^{+2} , Mg^{+2} e CTC 1,95; 1,34; $6,72 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, respectivamente e matéria orgânica: $18,1 \text{ g kg}^{-1}$. A cinza de biomassa possuía a seguinte composição: pH: 10,1; N: 1,68; P: 11,69; K^+ : 35,42; Ca^{+2} : 292,75 e Mg^{+2} : $19,38 \text{ g kg}^{-1}$.

Durante o período experimental a precipitação foi de 787,8 mm. O manejo da irrigação foi realizado em turno e lâmina fixo (7 mm semana^{-1}), pelo método localizado por gotejamento, totalizando 184,1 mm durante o período.

A colheita foi realizada aos doze meses após o plantio, foi considerado o peso médio das plantas de toda a parcela, multiplicando-se esse valor pelo número de plantas do estande em um hectare foi obtido a PMV por hectare (Mg ha^{-1}), sendo a produtividade de matéria seca (PMS) determinada pelo produto da multiplicação entre PMV e os teores de MS. A eficiência de uso da água (EUA) ($\text{kg MS ha}^{-1} / \text{mm}^{-1}$) foi estimada pelo produto da divisão entre a produtividade de matéria 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 de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 observa-se que a produtividade de matéria verde foi influenciada pelo uso da irrigação (226,78 Mg ha⁻¹), havendo incremento de 34,6% em relação a PMV do cultivo em sequeiro (168,42 Mg ha⁻¹), entretanto a produtividade de matéria seca (PMS) e a eficiência de uso da água (EUA) não foram afetadas pelo uso da irrigação, variando de 22,19 a 21,04 Mg MS ha⁻¹ e de 23,89 a 27,17 kg MS ha⁻¹/mm⁻¹, respectivamente para os sistemas irrigado e de sequeiro.

Tabela 1 - Médias da produtividade de matéria verde (PMV), produtividade de matéria seca (PMS) e eficiência de uso da água (EUA) da palma forrageira Orelha de Elefante Africana em função de diferentes regimes hídricos

Tratamento	PMV (Mg ha ⁻¹)	PMS (Mg ha ⁻¹)	EUA (kg MS ha ⁻¹ /mm ⁻¹)
Irigado	226,78 a	22,19 a	23,89 a
Sequeiro	168,42 b	21,04 a	27,17 a

Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente por Tukey a 5% de probabilidade.

A ausência de efeito estatístico para PMS e conseqüentemente para a EUA, possivelmente deve-se ao mês de colheita da palma forrageira (novembro), onde apesar de ser comum, devido à escassez de forragem na região, a palma cultivada em sequeiro sofre mais com a desidratação, elevando assim seu percentual de matéria seca. Verifica-se na tabela 2 que as variáveis PMV, PMS e EUA foram influenciadas positivamente pelas doses de cinza de biomassa, onde a maior dose (5,2 Mg ha⁻¹) elevou o rendimento de ambas até 257,63 e 27,38 Mg MS ha⁻¹ e 32,30 kg MS ha⁻¹/mm⁻¹, respectivamente, correspondente a um incremento mínimo de 23,4; 15,4 e 15,15% em relação à dose de 2,6 Mg ha⁻¹ de cinza e de 103,8; 98,9 e 98,7 % em comparação ao tratamento testemunha.

Tabela 2 - Médias da produtividade de matéria verde (PMV), produtividade de matéria seca (PMS) e eficiência de uso da água (EUA) da palma forrageira Orelha de Elefante Africana em função de diferentes doses de cinza de biomassa

Doses de cinza de biomassa	PMV (Mg ha ⁻¹)	PMS (Mg ha ⁻¹)	EUA (kg MS ha ⁻¹ /mm ⁻¹)
Testemunha	126,38 b	13,76 b	16,25 b
2,6 Mg ha ⁻¹	208,74 ab	23,71 ab	28,05 ab
5,2 Mg ha ⁻¹	257,63 a	27,38 a	32,30 a

Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente por Tukey a 5% de probabilidade.





O efeito benéfico da cinza de biomassa à palma forrageira possivelmente deve-se aos altos teores de nutrientes contidos neste insumo orgânico, especialmente K^+ e Ca^{+2} , sendo estes os dois principais nutrientes exigidos por esta cultura, uma vez que a aplicação da maior dose ao solo, corresponde de forma respectiva à adição de 181 e 1.498,7 kg destes nutrientes.

CONCLUSÃO

O uso da irrigação elevou a produtividade de matéria verde da palma Orelha de Elefante Africana, no entanto, não influenciou as variáveis produtividade de matéria seca e eficiência de uso da água;

O uso de cinza de biomassa na dose de 5,2 Mg ha⁻¹ influenciou positivamente as variáveis avaliadas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J.S.; PEREIRA, D.D.; LIRA, E.C.; FELIX, E.S.; SOUZA, J.T.A.; LIMA, W.B.; OLIVEIRA FILHO, T.J.; LIMA, R.P.; COSTA, D.B. **Palma forrageira: Plantio e manejo 2^a EDIÇÃO**. Campina Grande-PB: Instituto Nacional do Semiárido, 2023. v. 1. 65 p.

CUNHA, R.R. **Avaliação das características do solo em cultivo de palma forrageira irrigada com águas salinas**. 2018. 104 f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água) - Ufersa, Mossoró, 2018. https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/903/1/RutileneRC_DISSERT.pdf

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.4, p.1039-1042, 2011.

ROCHA, R.S.; VOLTOLINE, T.V.; GAVA, C.A.T. Características produtivas e estruturais de genótipos de palma forrageira irrigada em diferentes intervalos de corte. **Archivos de Zootecnia**, v.66, n.5, p.363-371, 2017.

SANTOS, D.C.; LIRA, M. A.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; SANTOS, M. V. F.; MELLO, A. C. L. Recomendação de adubação para a palma forrageira. In: CAVALCANTI, F. J. A. (Ed.) **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2^a Aproximação**. Instituto Agronômico de Pernambuco, Recife-PE, 2008. 178 p.





Avaliação da atividade antioxidante enzimática e não enzimática em genótipos de palma forrageira

Lana Raissa Barros Alves Cordeiro¹, Carolina Etienne de Rosalia e Silva Santos²,
Ana Dolores Santiago de Freitas², Natanael Lucena Ferreira¹, Kelem Silva Fonseca¹,
Adriano do Nascimento Simões¹

¹UFRPE, Serra Talhada, PE, lanarai.lr@gmail.com, natanlucena.nl@outlook.com,
kelemsilva@yahoo.com.br, adriano.simoes@ufrpe.br; ²UFRPE, Recife, PE,
carolina.ssantos@ufrpe.br, anadoloressantiagodefraitas@gmail.com

RESUMO

A palma forrageira é uma cultura de fundamental importância, por ser uma planta que consegue se manter em épocas secas e que possibilita ser usada como forragem na região do Nordeste brasileiro. Em resposta às condições adversas, como normalmente acontece em regiões semiáridas, a cultura da planta apresenta mecanismos de defesa antioxidantes compostos por sistemas enzimáticos e não enzimáticos. Esses mecanismos permitem às plantas combater o estresse oxidativo causado pelo excesso de radicais livres gerados nessas condições. Assim, objetivou-se avaliar a atividade de enzimas antioxidantes e defesa não enzimática de dois genótipos de Palma forrageira, Palma Miúda (*Nopalea cochenillifera*) e IPA Sertânia (*Nopalea cochenillifera*), em condições de sequeiro. O estudo aconteceu na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), no delineamento inteiramente casualizado (DIC), em dezembro de 2022, onde foram amostrados quatro cladódios de cada clone. Observou-se que o clone de palma Miúda obteve uma maior atividade das enzimas: superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT) e ascorbato peroxidase (APX), como também nas atividades não enzimáticas: radical DPPH e compostos fenólicos. Esses resultados preliminares podem ser as primeiras evidências de que a Palma Miúda pode ter um mais aparato eficiente de defesa antioxidante em relação a IPA Sertânia. Entretanto, mais estudos devem ser continuados.

Palavras-chave: região semiárida; estresse oxidativo; *Nopalea cochenillifera*.





INTRODUÇÃO

A palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) é uma cultura de grande importância socioeconômica com potencial em regiões áridas e semiáridas, sendo cultivada em todo o mundo com cerca de 600 mil hectares. No Brasil está distribuída principalmente na região do Nordeste, possibilitando, no período das secas, alimentação para os rebanhos, por ser uma cultura bem adaptada às condições adversas. Quando a planta sofre estresses abióticos, esses vão provocar um aumento excessivo do estresse oxidativo nas células das plantas, podendo se tornar tóxico e ocasionar a morte da mesma (Caverzan *et al.*, 2019).

O excesso das Espécies Reativas de Oxigênio (EROS) é prejudicial aos lipídios, ácidos nucleicos e proteínas. Isso ocorre devido ao aumento da produção do oxigênio singleto, radical aniônico superóxido, radical hidroxila e de peróxido de hidrogênio. No entanto, a planta apresenta mecanismos de defesa antioxidante como resposta, para restaurar o equilíbrio do estresse oxidativo. Essa defesa antioxidante é composta pelos sistemas enzimáticos e não-enzimáticos. O sistema enzimático age com a ação simultânea das enzimas para remoção das EROs de superóxido dismutase (SOD), ascorbato peroxidase (APX), catalase (CAT) e peroxidase (POD). O sistema não-enzimático é formado principalmente por fenóis, ácido ascórbico, clorofilas, carotenoides, proteínas e aminoácidos (Menegazzo *et al.*, 2021).

Na literatura, informações sobre as atividades antioxidantes enzimáticas e não-enzimáticas em clones de palma forrageira são escassas, especialmente nas condições do semiárido brasileiro, o que pode reforçar o entendimento sobre a resistência da cultura, visando melhor compreender as respostas produtivas mesmo que submetidas à estresses abióticos. Esses resultados podem ser relevantes para os produtores rurais que buscam alternativas sustentáveis e econômicas para a alimentação animal nos períodos secos em regiões semiáridas.

Com isso, objetivou-se avaliar a atividade de enzimas antioxidantes e defesa não enzimática de dois genótipos de Palma forrageira, Palma Miúda (*Nopalea cochenillifera*) e IPA Sertânia (*Nopalea cochenillifera*) em condições de sequeiro.

METODOLOGIA

A seleção dos clones de palma forrageira foi conduzida na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, município de Serra Talhada – PE. De acordo com Köppen-Geiger, o clima local é do tipo BSwh', semiárido e quente com inverno seco, com precipitação pluvial média anual em torno 642 mm. O material foi coletado, em dezembro de 2022, sendo utilizados cladódios terciários com média de 2 anos de idade. Os clones coletados foram Palma Miúda e IPA Sertânia.





Defesas enzimáticas

O extrato enzimático do tecido vegetal foi obtido de acordo com a metodologia de Sperotto (2014).

A atividade da superóxido dismutase (SOD), foi realizada conforme descrito por Giannopolitis e Ries (1977), com adaptações. A atividade foi expressa em U g⁻¹ proteína.

O ensaio da catalase (CAT) foi quantificada segundo Havir e Mchale (1987), com modificações. A atividade foi expressa em $\mu\text{mol H}_2\text{O}_2 \text{ min}^{-1}\text{g}^{-1}\text{FW}$.

A atividade ascorbato peroxidase (APX) foi determinada conforme proposto por Nakano e Asada (1981), com adaptações. A atividade foi expressa em $\mu\text{mol H}_2\text{O}_2 \text{ min}^{-1}\text{g}^{-1}\text{FW}$.

Defesas não-enzimáticas

Para a extração foram utilizadas 0,3g de amostras frescas maceradas em 1,5 mL de metanol e deixado em repouso por 24h.

A atividade de DPPH foi realizada conforme a metodologia de Brand-Williamn *et al.* (1995). O potencial antioxidante foi determinado de acordo com a calibração de uma curva padrão, que foi desenhada através da utilização do sulfato ferroso ($\text{Fe}^{2+} \text{ kg}^{-1}$). O cálculo foi expresso em μg de ácido gálico.

A atividade de compostos fenólicos foi realizada de acordo com a metodologia de Reyes *et al.* (2007). O cálculo foi expresso em mg de ácido gálico por mg de MF.

O delineamento foi um inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições. Os dados foram submetidos ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A SOD obteve uma maior atividade no clone de Palma Miúda (MIL) (Tabela 1), demonstrando uma diferença significativa de 41% entre os genótipos MIU (45,85) e IPA (27,45), indicando que o genótipo mais resistente para o cultivo em sequeiro foi o MIU. De acordo com Lahbouki *et al.* (2021), em estudo com cacto de pera espinhosa (*Opuntia fícus-indica*), avaliou o efeito do vermicomposto (Vc) e dos fungos micorrízicos arbusculares (AMF) na atividade da SOD. Observaram um aumento significativo, indicando uma maior capacidade de eliminar os radicais livres gerados pelo estresse abiótico. No atual estudo, mesmo sem receber algum tipo de extrato, houve uma diferença de 41% entre os clones, se sobressaindo o clone MIU.





Tabela 1 - Atividade das enzimas antioxidantes SOD, CAT e APX em cladódios de clones cultivados no cultivo em sequeiro, palma Miúda (MIU) e IPA Sertânia (IPA)

Atividade enzimática	Palma Miúda (MIU)	IPA Sertânia (IPA)
Superóxido dismutase (SOD) (U g ⁻¹ MF)	45,85 ± 7,93a	27,45 ± 6,56b
Catalase (CAT) (μmol H ₂ O ₂ min ⁻¹ g ⁻¹ MF)	151,63 ± 0,19a	103,95 ± 0,94b
Ascorbato peroxidase (APX) (μmol H ₂ O ₂ min ⁻¹ g ⁻¹ MF)	155,35 ± 0,045a	130,75 ± 0,008b

Letras diferentes significam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A CAT teve uma melhor resposta no clone MIU (Tabela 1), a qual apresentou uma diferença significativa de 32% entre os genótipos MIU (151,63) e IPA (103,95), indicando mais uma vez que a MIU pode ser considerada como um genótipo de maior atividade de enzimas antioxidantes. Em estudo realizado por Lahbouki *et al.* (2021), afim de avaliar o efeito do Vc e AMF em cacto de pera espinhosa (*Opuntia ficus-indica*), observou que a CAT teve um aumento significativo em todos tratamentos. Esse resultado pode ser atribuído à aplicação do Vc e dos AMF, que favorecem a atividade antioxidante e a tolerância ao estresse hídrico da planta.

O APX obteve uma diferença significativa de 16% nos clones MIU (155,35) e IPA (130,75) (Tabela 1). Segundo Lahbouki *et al.* (2021), avaliando a ação do vermicomposto e dos fungos micorrízicos arbusculares (AMF) em cacto de pera espinhosa (*Opuntia ficus-indica*), *aumentaram significativamente as atividades, considerando que esse aumento está ligado à aplicação dos extratos, que melhoram a defesa antioxidante dos vegetais.*

O DPPH obteve uma melhor resposta no clone MIU, com uma diferença significativa de 27% no qual a MIU (51,55) se sobressai com maior atividade em comparação a IPA (37,18) (Tabela 2). Segundo Lahbouki *et al.* (2021), ao avaliar o efeito do vermicomposto e dos fungos micorrízicos arbusculares (AMF) em cacto de pera espinhosa (*Opuntia ficus-indica*), *obtiveram aumento significativo em todos os tratamentos. Essa resposta pode estar relacionada com a aplicação dos extratos vermicomposto e AMF.*

Os compostos fenólicos se sobressaíram no clone MIU (78,26), com uma diferença significativa de 31% apresentou uma resposta superior quando comparada com a IPA (53,43) (Tabela 2). No estudo de Lahbouki *et al.* (2021), concluíram que o uso de AMF e/ou vermicomposto aumenta o teor de fenóis e, portanto, aumenta a capacidade das plantas de eliminar os radicais livres, devido à sua capacidade de doar átomos de hidrogênio para as EROS. Essas respostas estão relacionadas com a aplicação dos extratos que melhoram a capacidade antioxidante das plantas.





Tabela 2 - Atividade antioxidante quantificada por meio do teor de DPPH e Compostos Fenólicos em cladódios de clones cultivados no cultivo em sequeiro, palma Miúda (MIU) e IPA Sertânia (IPA).

Variáveis	Miúda (MIU)	IPA Sertânia (IPA)
DPPH (μ g de ácido gálico)	51,55 \pm 2,84a	37,18 \pm 1,81b
Compostos Fenólicos (mg de ácido gálico por mg de MF)	78,26 \pm 4,73a	53,43 \pm 0,98b

Letras diferentes significam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que a palma Miúda é o genótipo de palma mais indicado para cultivos em sequeiro, pois apresenta uma maior capacidade de combater o estresse oxidativo causado pelo estresse hídrico, mantendo uma boa produção de biomassa. Contudo, pode-se sugerir que o genótipo de palma Miúda possui um sistema de defesa antioxidante mais eficiente do que o IPA Sertânia, podendo conferir uma maior tolerância ao estresse hídrico. No entanto, é necessário realizar mais estudos para confirmar essa hipótese e elucidar os mecanismos moleculares envolvidos na resposta ao déficit hídrico em palma forrageira.

AGRADECIMENTO

Ao Núcleo de Estudos em Fisiologia e Pós-Colheita (NEFP/UFRPE/UAST), pela parceria e desenvolvimento desta pesquisa, e a CAPES pelo fomento da bolsa.

REFERÊNCIAS

- CAVERZAN, A. *et al.* Defenses against ROS in crops and weeds: The effects of interference and herbicides. **International journal of molecular sciences**, v.20, n.5, p.1086, 2019.
- LAHBOUKI, S. *et al.* Evaluation of arbuscular mycorrhizal fungi and vermicompost supplementation on growth, phenolic content and antioxidant activity of prickly pear cactus (*Opuntia ficus-indica*). N, v.156, n.4, p.882-892, 2022.
- MENEGAZZO, R. F. *et al.* Resposta diferencial a diferentes classes de herbicidas: *Tradescantia pallida* (Rose) DR Hunt var. *purpurea boom* como planta modelo. **Research, Society and Development**, v.10, n.1, p.e6910111452-e6910111452, 2021. Gésse Guterres Soares





Avaliação do tempo de exposição ao sol na secagem da palma forrageira

Romaro Figueiredo de Aquino¹, Liliane Duarte da Silva², Luiz Rodolfo Antunes Quaresma³

¹Eng. Agrônomo, IFMG, Campus São João Evangelista, Araçuaí, MG, romarofq@hotmail.com;

²IFNMG, Campus Salinas, Felício dos Santos, MG, liliane.duartedasilva@gmail.com;

³M.Sc. Reprodução e Nutrição Animal, IFNMG, Campus Salinas, Rubim, MG,
luiz.antunes@senarminas.org.br

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a secagem ao sol da palma forrageira, analisando o tempo de exposição e a quantidade de revolvimento/dia. O experimento foi conduzido na zona rural do município de Araçuaí - Minas Gerais (coordenadas geográficas: 16°53'12.92"S e longitude 42° 2'59.80"W). A secagem ao sol foi realizada no mês de agosto de 2022. O material foi considerado seco, quando atingiram o mínimo de 14% do peso da amostra fresca. A variedade utilizada foi a Palma miúda doce, após a colheita foi realizada a pré-murcha durante 24 horas, a palma foi triturada com o uso do fatiador de palma forrageira mecânico. O material triturado foi exposto ao sol em piso de cimento, os quadrados amostrais foram confeccionados de madeira com área interna 50cm² e diferentes espessuras 1cm, 2cm, 4cm e 6 cm. Os quadrados foram preenchidos com o material triturado e após o completo preenchimento, o material foi pesado fresco. Os tratamentos foram o número de revolvimentos, 0, 2 e 4 vezes ao dia. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 repetições. A espessura do material exposto ao sol e a quantidade de revolvimentos dia, influencia a secagem do material exposto ao sol.

Palavras-chave: forragem; armazenamento; energia.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira (*Opuntia cochenillifera*) é um alimento concentrado de alto valor nutritivo na alimentação de animais ruminantes, rica em energia e com alto teor de umidade. Devido a excessiva quantidade de água, o armazenamento da palma por longos períodos pós corte é dificultado, bem como o transporte. O que limita o uso devido a necessidade de máquinas e equipamentos para o corte e transporte de grande quantidade de material com pequeno teor de matéria seca. Nesse sentido, a produção do farelo da palma forrageira é





alternativa para diminuir a umidade e permitir o armazenamento por longos períodos com teor de umidade adequado.

A palma contém em média 90% de água, e elevado teor de energia contribuindo significativamente para o suprimento aos animais (JÚNIOR *et al.*, 2014), sobretudo em regiões de clima semiárido onde o grande limitante da produção pecuária está relacionado à irregularidade na distribuição de chuvas e quantidade de forragem produzida. Nesse cenário, a palma forrageira é uma alternativa para alimentação dos rebanhos, manutenção da atividade pecuária e estratégia para a convivência com as secas (SILVA, 2012).

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a secagem ao sol da palma forrageira, analisando a espessura da camada exposta ao sol, o tempo de exposição e a quantidade de revolvimento/dia.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na zona rural do município de Araçuaí - Minas Gerais (coordenadas geográficas: 16°53'12.92"S e longitude 42° 2'59.80"W). A secagem ao sol foi realizada no mês de agosto de 2022, a temperatura máxima no período foi de 32,7C° e a mínima 9,9C° de acordo com os dados da estação do Instituto nacional de meteorologia em Araçuaí-MG. Os tratamentos foram considerados secos, quando atingirem um mínimo de 14% do peso da amostra fresca.

A variedade utilizada foi a Palma miúda doce (*Opuntia cochenillifera*), após a colheita foi realizada a pré-murcha durante 24 horas, em seguida a palma foi triturada com o uso do fatiador de palma forrageira mecânico, FP1001N da marca Laboremus. O material triturado foi exposto ao sol em piso de cimento, os quadrados amostrais foram confeccionados de madeira com área interna 50cm² e com diferentes espessuras 1cm, 2cm, 4cm e 6 cm. Os quadrados foram preenchidos com o material triturado e após o completo preenchimento, o material foi pesado fresco.

O número de revolvimentos foi de 0, 2 e 4 vezes ao dia. Para revolvimento do material foi utilizado rodinho de pia. Para padronizar a técnica de revolvimento, o rodo foi passado no sentido vertical 2 vezes, no sentido norte, sul e depois no sentido sul, norte e no sentido horizontal duas vezes, da direita para a esquerda e da esquerda para a direita. O material foi considerado seco quando atingiu o mínimo de 14% de umidade em relação ao peso inicial da amostra.

Os tratamentos foram o número de revolvimento, 0, 2 e 4 vezes ao dia. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 repetições. Os dados foram submetidos ao teste tukey ao nível de 5% de significância.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 - Massa fresca, massa calculada a 14%, massa seca e dias após exposição ao sol de palma forrageira triturada em função da espessura e da qualidade de revolvimento por dia

Espessura (%)	Massa fresca (g)			Massa calculada a 14% (g)			Massa sseca (g)			Dias após exposição ao sol		
	Quantidade de revolvimento por dia											
	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4
1	3902,5Aa	4057,5Aa	4038,8Aa	0,565Aa	0,565Aa	0,565Aa	509,8Aa	538,5Aa	545Aa	6Ba	5Aa	5Aa
2	4735Aa	4412,5Aa	4267,5Aa	0,597Aa	0,597Aa	0,597Aa	593,8Aa	591Aa	575Aa	6Ba	5Aa	5,25Aa
4	7687,5Ab	7497,5Ab	7263,8Ab	1,017Ab	1,017Ab	1,017Ab	1019,8Ab	943,8Ab	988,75Ab	8Bb	5Aa	5,25Aa
6	11477,5Ac	11551,5Ac	10862,5Ac	1,607Bc	1,521Ac	1,521Ac	1518,8ABc	1576,3Bc	1378,75Ac	11,25Bc	6Ab	6Ab
CV (%)	7,56			5,34			9,96			5,59		

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si, para cada avaliação, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). CV, coeficiente de variação.

No tratamento sem revolvimento, a secagem dos quadrados com espessura de 1 e 2 cm aconteceram com 6 dias de exposição ao sol, o tratamento com espessura de 4cm atingiu o ponto de secagem com 8 dias após a exposição ao sol, já o tratamento com 6 cm demorou 11,25 dias para atingir o ponto ideal de secagem, 14% do peso da amostra fresca. Nos tratamentos com 2 e 4 revolvimentos dia, as espessuras 1, 2 e 4 cm atingiram o teor de umidade adequado com 5 dias de exposição ao sol, somente os quadrados com espessura de 6cm necessitaram de 6 dias de exposição ao sol para atingirem o teor de umidade adequado, tanto para os tratamentos com 2 ou 4 revolvimentos.

Ao analisar os dados da secagem ao sol da palma forrageira é possível observar que todos os tratamentos atingiram o ponto ideal de 14% de umidade, o que demonstra a viabilidade da secagem ao sol. O que difere entre os tratamentos são os dias decorridos até que o material seja considerado seco e apto ao armazenamento, os tratamentos com 2 e 4 revolvimentos diferiram entre si apenas nos quadrados de espessura de 6cm, somente a espessura de 6cm não atingiu o ponto considerado seco após 5 dias de exposição ao sol, necessitando de 1 dia a mais para secar.

Ao analisar o potencial de secagem ao sol da palma triturada, os quadrados de 4cm de espessura revolidos por 2 ou 4 vezes ao dia, foram preenchidos com 7.264kg na média e após secos resultaram em 988 gramas em uma área de apenas 0,5m². Ao extrapolar estes dados para um terreiro de cimento com área útil de 200m² seria possível expor ao sol, 2905kg de palma fresca triturada, que após seca iria produzir aproximadamente 406 kg de palma triturada, pronta para armazenamento, transporte e ou produção de farelo em apenas 5 dias de secagem ao sol, em condições climáticas similares as da pesquisa.





CONCLUSÃO

A palma triturada com espessura de 1 e 2 cm, não diferem entre si quanto aos dias de exposição ao sol quando não revolvidas, as espessuras de 4 e 6cm diferem entre si e entre os demais tratamentos quando não revolvida.

As espessuras de 1, 2 e 4cm quando revolvidas duas ou quatro vezes ao dia, não diferem quanto aos dias decorridos até a secagem ideal.

Os quadrados com 6m de espessura diferem dos demais tratamentos em todos os revolvimentos analisados, necessitando de maior quantidade de dias em exposição ao sol para serem considerados secos.

REFERÊNCIAS

JÚNIOR, J. G. B. G, SILVA, J. B. A., MORAIS, J. H. G., LIMA, R. N. PALMA FORRAGEIRA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES: CULTIVO E UTILIZAÇÃO. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.8, n.2, p.78-85, 2014.

SILVA, N. G. M. **Produtividade, morfometria e acúmulo denutrientes de palma forrageira sob doses de adubação orgânica em densidades de plantio.** 2012. 97 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE. http://ww2.pdiz.ufrpe.br/sites/ww2.prppg.ufrpe.br/files/naligia_gomes_de_miranda_e_silva_0.pdf.





Efeito de diferentes períodos do ano na composição química da mucilagem de palma forrageira clone Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*)

Natanael Lucena Ferreira¹, Jucivânia Cordeiro Pinheiro², Ivanice da Silva Santos²,
Fred Augusto Lourêdo de Brito¹, Kelem Silva Fonseca¹, Adriano do Nascimento Simões¹

¹UFRPE, Serra Talhada, PE, natanlucena.nl@outlook.com, fred.louredo@gmail.com, kelemsilva@yahoo.com.br, adriano.simoese@ufrpe.br; ²UFERSA, Mossoró, RN, jucivaniacordeiro98@gmail.com, ivanice.santos@alunos.ufersa.edu.br;

RESUMO

A mucilagem de palma forrageira possui em sua composição açúcares e vem sendo aplicada em diversos setores industriais. Porém, sua composição pode mudar em virtude de horários de colheita, clones utilizados, tratos culturais e períodos do ano. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi a caracterização da mucilagem de palma forrageira do clone Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*) colhida em três períodos do ano, período chuvoso-seco, período seco e período seco-chuvoso. Os cladódios de palma forrageira clone Orelha De Elefante Mexicana utilizados para extração da mucilagem foram obtidos em uma área experimental da UFRPE-UAST, levados a laboratório onde ocorreu a extração da mucilagem. Após a obtenção da mucilagem em pó foram quantificados o rendimento agroindustrial, teores de sódio e potássio, pH, condutividade elétrica, carboidratos solúveis totais e sólidos solúveis. Os resultados obtidos para a mucilagem do clone Orelha de Elefante Mexicana mostraram que sua composição pode sofrer alterações ao decorrer dos diferentes períodos do ano.

Palavras-chave: *Opuntia stricta*; mucilagem de cactáceas; regimes hídricos.

INTRODUÇÃO

A mucilagem de palma forrageira possui estruturas poliméricas, é composta por carboidratos e fibras solúveis. Os açúcares mais presentes em sua composição são arabinose, galactose e xilose. A mucilagem de palma forrageira vem sendo estudada por apresentar características como elasticidade, viscosidade, propriedades emulsificantes, capacidade de retenção de água e uma ampla aplicabilidade como matéria-prima para diversos setores. Ela vem sendo utilizada na indústria farmacêutica como capsula, em construções civis, em argamassa e na indústria de alimentos sem glúten. (GHERIBI *et al.*, 2018; DICK *et al.*, 2020; SEPÚLVEDA *et al.*, 2007).





A mucilagem pode sofrer alterações em sua composição a depender do tamanho dos cladódios, do horário de colheita, do clone de palma utilizado, dos tratamentos culturais, entre outros fatores. Essas alterações em sua composição, devido a esses fatores, são encontradas na literatura. Sousa (2020) realizou a caracterização da mucilagem de palma forrageira clone miúda (*Nopalea cochenillifera*) em dois horários de colheita e dois tamanhos de cladódios. Du Toit *et al.*, (2020) realizou uma caracterização da mucilagem em decorrência das condições climáticas. Araújo (2021) realizou uma caracterização físico-química e bioquímica de mucilagem de palma para duas estações do ano no Semiárido.

Dessa forma, o objetivo da pesquisa foi a caracterização da mucilagem de palma forrageira do clone Orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*) colhida em três períodos do ano.

METODOLOGIA

Os cladódios de palma forrageira do clone Orelha de elefante mexicana utilizados para extração da mucilagem foram obtidos em uma área experimental da Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Unidade Acadêmica de Serra Talhada. A colheita ocorreu em três períodos do regime hídrico no semiárido brasileiro: período chuvoso-seco, correspondendo ao mês de julho de 2021, período seco, correspondente ao mês de outubro de 2021 e no período seco-chuvoso, mês de janeiro de 2022, definidos de acordo com Queiroz *et al* (2020).

Os cladódios foram levados ao laboratório onde foram lavados, cortados para remoção da epiderme, em seguida homogeneizados com adição de etanol 99,9% INPM, retirando a clorofila do material. O material foi levado a estufa por 24 horas (até peso constante) para obtenção da mucilagem em pó. Após a obtenção da mucilagem em pó foram quantificados o rendimento agroindustrial, os teores de sódio e potássio, o pH, a condutividade elétrica, os carboidratos solúveis totais e sólidos solúveis.

O rendimento foi quantificado utilizando uma equação baseada no peso fresco do material, podendo ser o cladódio inteiro ou o parênquima. A equação utilizada foi: $RCF = \frac{MMP}{MCF} \times 100$, sendo RCF= Rendimento do Cladódio Fresco (%); MMP= Massa da Mucilagem em Pó (g); MCF = Massa do Cladódio Fresco (g).

A quantificação dos teores de sódio (Na⁺) e potássio (K⁺) foi realizada em um fotômetro de chama. Para determinação do pH foi utilizado um pHmetro, e a condutividade elétrica (CE) foi determinada por meio de um medidor de condutividade de bancada.

Os carboidratos solúveis totais foram quantificados utilizando um espectrofotômetro a 490 nm seguindo a metodologia proposta por Dubois *et al.* (1956). Os sólidos solúveis foram quantificados utilizando um refratômetro.



Os dados obtidos no presente trabalho foram submetidos aos testes de normalidade, análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ($p < 0,05$) com o auxílio do software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de rendimento (Tabela 1) diferiram estatisticamente em relação os períodos do ano em que ocorreu a colheita da palma, sendo o valor do rendimento da mucilagem do período seco maior em relação aos outros períodos. Essa variação no rendimento, tanto com base no peso do cladódio fresco como no peso do parênquima, pode ter ocorrido devido às variações e flexibilidade que a mucilagem apresenta, sendo então influenciada pelos fatores como condições meteorológicas dos períodos do ano, os diferentes métodos de extração, os tratos culturais entre outros fatores (GHERIBI; KHWALDIA, 2019; SEPÚLVEDA *et al.* 2007).

Tabela 1 - Rendimento com base no peso do cladódio fresco (RCF) (%), rendimento com base no peso do parênquima cortado (RPC) (%), teor de sódio (Na^+) e de potássio (K^+) (g por 100g MS-1) de mucilagem de palma forrageira orelha de elefante mexicana colhida em diferentes períodos do ano

Períodos do ano	RCF	RPC	Na^+	K^+
Chuvoso-seco	$0,30 \pm 0,03$ B	$0,60 \pm 0,11$ B	$0,44 \pm 0,18$ B	$10,66 \pm 0,57$ B
Seco	$0,69 \pm 0,20$ A	$1,51 \pm 0,47$ A	$0,66 \pm 0,31$ AB	$3,72 \pm 0,36$ C
Seco-chuvoso	$0,24 \pm 0,03$ B	$2,16 \pm 0,0,9$ B	$0,83 \pm 0,11$ A	$21,40 \pm 0,69$ A

Letras diferentes significam diferenças estatísticas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os teores de sódio (Na^+) e potássio (K^+) encontrados na mucilagem de palma forrageira clone orelha de elefante mexicana (Tabela 1) para os três períodos do ano, a qual apresentou maior teor foi a colhida no período seco-chuvoso para Na^+ repetindo o mesmo comportamento para K^+ . Os valores obtidos no trabalho para teor de Na^+ e K^+ são semelhantes ao encontrados na literatura, apresentando um baixo teor de Na^+ e altos teores de K^+ (DA SILVA, 2018).

A mucilagem colhida no período seco-chuvoso apresentou um maior pH (Tabela 2) e uma maior condutividade elétrica (Tabela 2). Segundo Oliveira *et al.* (2018), as práticas de manejo no campo podem resultar em alterações no valor do pH e na condutividade elétrica. Os carboidratos presentes na mucilagem (Tabela 2) foram maiores tanto no período chuvoso-seco como também no período seco, diferindo estatisticamente do período seco-chuvoso. Na literatura, os valores para carboidratos solúveis totais aumentam em períodos com pouca disponibilidade de água (Messina *et al.*, 2021). Os sólidos solúveis (Tabela 2) não apresentaram diferença estatística.





Tabela 2 - Condutividade elétrica (CE) ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), potencial hidrogeniônico (pH), carboidratos solúveis totais (CST) (g por 100g) e sólidos solúveis (SS) ($^{\circ}\text{Brix}$) de mucilagem de palma forrageira orelha de elefante mexicana colhida em diferentes períodos do ano

Períodos do ano	CE	pH	CST	SS
Chuvoso-seco	0,12 ± 0,0046 B	5,02 ± 0,01 B	22,44 ± 1,50 A	0,83 ± 0,05 A
Seco	0,10 ± 0,0034 B	4,65 ± 0,01 C	19,93 ± 3,66 A	0,95 ± 0,06 A
Seco-chuvoso	0,17 ± 0,0220 A	5,11 ± 0,03 A	4,42 ± 0,61 B	0,75 ± 0,25 A

Letras diferentes significam diferenças estatísticas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

CONCLUSÃO

Logo, perante os resultados obtidos, a mucilagem do clone orelha de elefante mexicana mostrou que sua composição pode sofrer alterações ao decorrer dos diferentes períodos do ano. Contudo, estudos mais aprofundados devem ser realizados para melhor compreender essas alterações que a mucilagem sofre em decorrer dos períodos do ano.

AGRADECIMENTO

À CAPES (Proc. 88881-159183/2017-01); FACEPE (PQ-0795-5.01/16); UFRPE (PRPPG 015/2018) e CNPq (423100/2018-1).

REFERÊNCIAS

DICK, M. *et al.* Mucilage and cladode flour from cactus (*Opuntia monacantha*) as alternative ingredients in gluten-free crackers. **Food Chemistry**, v.314, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126178>

DU TOIT, A. *et al.* Relationship between weather conditions and the physicochemical characteristics of cladodes and mucilage from two cactus pear species. **PLoS ONE**, v.15, n.8 August, 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237517>

QUEIROZ, M. G. *et al.* Spatial and temporal dynamics of soil moisture for surfaces with a change in land use in the semi-arid region of Brazil. **Catena**, v.188, n. August 2018, p. .p. 104457, 2020.

SEPÚLVEDA, E. *et al.* Extraction and characterization of mucilage in *Opuntia* spp. **Journal of Arid Environments**, v.68, n.4, p.534–545, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2006.08.001>

LVA, S. H. *et al.* Extraction processes and characterization of the mucilage obtained from green fruits of *Pereskia aculeata* Miller. **Industrial Crops and Products**, v.140, 2019. <https://doi-org.ez13.periodicos.capes.gov.br/10.1016/j.indcrop.2019.111716>





Efeito de diferentes períodos do ano na composição química da mucilagem de palma forrageira miúda (*Nopalea cochenillifera*)

Natanael Lucena Ferreira¹, Jucivânia Cordeiro Pinheiro², Lucio Jose Vieira Silva², Lana Raissa Barros Alves Cordeiro¹, Kelem Silva Fonseca¹, Adriano do Nascimento Simões¹

¹UFRPE, Serra Talhada, PE, natanlucena.nl@outlook.com, lanarai.lr@gmail.com, kelemsilva@yahoo.com.br, adriano.simoese@ufrpe.br; ²UFERSA, Mossoró, RN, jucivaniacordeiro98@gmail.com, lucio2018tid@gmail.com

RESUMO

A palma forrageira é uma cactácea adaptada as condições do clima semiárido. Possui grande importância na alimentação animal e pode ser utilizada na alimentação humana. Sua mucilagem vem sendo bastante estudada devido suas características e aplicações na indústria. A mucilagem possui algumas características como elasticidade, viscosidade propriedades emulsificantes e capacidade de retenção de água, porém a mucilagem de palma forrageira pode sofrer alterações a depender da época do ano de colheita. o trabalho teve como objetivo estudar a influência de diferentes períodos do ano na composição da mucilagem de palma forrageira clone miúda (*Nopalea Cochenillifera*). Os cladódios foram colhidos em uma área experimental da Universidade Federal Rural Do Pernambuco, campus Serra Talhada-PE, levados ao laboratório onde foram processados para obtenção da mucilagem em pó. Após o processo de obtenção da mucilagem, foi analisado seu rendimento agroindustrial, os teores de sódio e potássio, pH, condutividade elétrica, carboidratos solúveis totais e sólidos solúveis. Os valores obtidos no presente trabalho mostraram que a mucilagem sofre alterações em sua composição em decorrência dos períodos do ano.

Palavras-chave: *Nopalea Cochenillifera*; regimes hídricos; mucilagem.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira é uma planta pertencente à família das cactáceas, bastante adaptada às condições do semiárido brasileiro. O cultivo de palma é destinado para alimentação de rebanhos bovinos, caprinos e ovinos, porém pode ser utilizada também na alimentação humana, tanto in natura como para fabricação de pães e biscoitos. Além do seu papel na alimentação ela é utilizada para outros fins como na indústria farmacêutica como agente cicatrizante, para produção de bioetanol, como floculante para tratamento de águas





contaminadas, biorevestimentos comestíveis entre outras aplicações (DICK *et al.*, 2020; GHERIBI *et al.*, 2018)

Um dos produtos obtidos da palma forrageira é a sua mucilagem. Esta é um hidrocoloide que tem na sua composição açúcares como arabinose, galactose e xilose. Apresenta algumas características como elasticidade, viscosidade, propriedades emulsificantes e capacidade de retenção de água. Tais características lhe concede um potencial para utilização como matéria prima para formulação de biorevestimentos comestíveis à base de mucilagem (GHERIBI *et al.*, 2018).

Na literatura, pesquisadores estudam a estrutura e aplicação da mucilagem na formulação de biorevestimentos comestíveis. Du Toit *et al.* (2020) fizeram a caracterização físico-química da mucilagem de acordo com as condições climáticas. Araújo (2021) fez a caracterização físico-química e bioquímica da mucilagem de palmas colhidas em duas estações do ano no semiárido. Sousa (2020) caracterizou a mucilagem de *Nopalea cochenillifera* em dois horários de colheita e com dois tamanhos de cladódios.

O trabalho teve como objetivo estudar a influência de diferentes períodos do ano na composição da mucilagem de palma forrageira clone miúda (*Nopalea Cochenillifera*).

METODOLOGIA

A mucilagem foi extraída de cladódios colhidos do clone Miúda (*Nopalea Cochenillifera*) em uma área experimental da Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST). Os cladódios foram colhidos em três períodos do regime hídrico no semiárido brasileiro: período chuvoso-seco, correspondendo ao mês de julho de 2021, período seco, correspondendo ao mês de outubro de 2021 e no período seco-chuvoso, mês de janeiro de 2022, definidos de acordo com Queiroz *et al.*, (2020).

Os cladódios foram levados para o laboratório, lavados em água corrente, pesados, retirada a epiderme e o material cortado em cubos, triturado e homogeneizado com adição de etanol 99,9% INPM para remoção das clorofilas. O precipitado obtido foi levado para a estufa por 24 horas (até peso constante), obtendo-se a mucilagem em pó. Foi analisado rendimento agroindustrial, teores de sódio e potássio, pH, condutividade elétrica, carboidratos solúveis totais e sólidos solúveis.

O rendimento agroindustrial foi determinado com base no peso fresco do material, tendo como base o cladódio inteiro e também as partes do parênquima, calculado com base na seguinte equação: $RCF = \frac{MMP}{MCF} \times 100$, sendo RCF= Rendimento do Cladódio Fresco (%); MMP= Massa da Mucilagem em Pó (g); MCF = Massa do Cladódio Fresco (g).





Para obtenção dos teores de sódio (Na^+) e potássio (K^+) a mucilagem foi hidratada, filtrada e as leituras foram realizadas em um fotômetro de chama. O pH foi medido com auxílio de um pHmetro e a condutividade elétrica (CE) foi determinada com um medidor de condutividade de bancada.

Para obtenção de carboidratos solúveis totais foi utilizado o método de Dubois *et al.* (1956). As leituras foram feitas em um espectrofotômetro a 490 nm. Os sólidos solúveis foram medidos utilizando um refratômetro.

Os dados obtidos no presente trabalho foram submetidos aos testes de normalidade, análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey a 5% de probabilidade com o auxílio do software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mucilagem de palma forrageira colhida em diferentes períodos do ano apresentou diferentes valores de rendimento com base no peso do cladódio fresco (Tabela 1), sendo que, para os períodos seco e seco-chuvoso apresentou maior porcentagem. No período chuvoso-seco a mucilagem apresentou menor rendimento, com base no peso do cladódio fresco. Para o rendimento agroindustrial da mucilagem de palma forrageira com base no parênquima cortado (Tabela 1), observou-se o mesmo comportamento do rendimento com base no peso do cladódio.

Pelos dados obtidos a mucilagem mostrou mudanças nos valores de rendimento devido o período do ano (i.e., chuvoso-seco, seco e seco-chuvoso). Essas mudanças refletem as variações e flexibilidade que a mucilagem pode sofrer. Os principais causadores dessas variações são os diferentes métodos de extração da mucilagem, genótipo, os fatores climáticos e os tratamentos culturais (GHERIBI; KHWALDIA, 2019; SEPÚLVEDA *et al.*, 2007).

Os teores de sódio (Tabela 1) na mucilagem não foram influenciados pelos períodos do ano, já os teores de potássio diferiram com os períodos de colheita da palma. O período que resultou em maior teor de potássio da mucilagem foi o chuvoso-seco, e o menor teor no período seco. Na literatura Da Silva (2018) obteve resultados semelhantes para K^+ aos encontrados no trabalho.

Para a condutividade elétrica (Tabela 2) não houve diferença significativa. Quando analisado o potencial hidrogeniônico (Tabela 2), o período seco-chuvoso resultou em maior valor de pH e o período seco o que apresentou menor pH. Monroy *et al.* (2017), ao realizarem a extração e caracterização da mucilagem de *Opuntia cochenillifera* (L.) Miller, encontraram valores de pH semelhantes, variando de 4,8 a 5,0. Os valores de pH encontrado no presente trabalho apresentou diferença significativa entre os períodos do ano.



Os carboidratos solúveis totais (Tabela 2) da mucilagem apresentaram diferença significativa entre os períodos do ano, sendo que, os períodos chuvoso-seco e o seco apresentaram maior carboidratos solúveis totais. Segundo Messina *et al.* (2021), períodos com menor disponibilidade de água aumentam a quantidade de carboidratos. Os autores estudaram a sazonalidade das propriedades nutricionais e antioxidantes da mucilagem de palma forrageira e observaram aumento significativo e contínuo do teor de carboidratos no período com menor disponibilidade de água.

Os sólidos solúveis (Tabela 2) da mucilagem colhida no período chuvoso-seco foi menor em relação aos períodos seco e seco-chuvoso. Os teores de sólidos solúveis do presente trabalho, quando comparados com os encontrados por Sousa (2020), apresentaram valores inferiores.

Tabela 1 - Rendimento com base no peso do cladódio fresco (RCF) (%), rendimento com base no peso do parênquima cortado (RPC) (%), teor de sódio (Na⁺) e de potássio (K⁺) (g por 100g MS⁻¹) de mucilagem de palma forrageira miúda colhida em diferentes períodos do ano

Períodos do ano	RCF (%)	RPC (%)	Na ⁺	K ⁺
chuvoso-seco	0,49 ± 0,05 B	1,12 ± 0,14 B	0,55 ± 0,12 A	8,31 ± 0,36 A
seco	1,10 ± 0,44 A	2,26 ± 0,59 A	0,49 ± 0,11 A	5,15 ± 0,22 C
seco-chuvoso	0,96 ± 0,14 A	2,16 ± 0,41 A	0,49 ± 0,11 A	7,26 ± 0,69 B

Letras diferentes significam, na coluna, diferenças estatísticas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 2 - Condutividade elétrica (CE) (μS.cm⁻¹), potencial hidrogeniônico (pH), carboidratos solúveis totais (CST) (g por 100g) e sólidos solúveis (SS) (°Brix) de mucilagem de palma forrageira miúda colhida em diferentes períodos do ano

Períodos do ano	CE	pH	CST	SS
chuvoso-seco	0,11 ± 0,0045 A	5,00 ± 0,03 B	21,05 ± 1,12 A	0,58 ± 0,01 B
seco	0,12 ± 0,0053 A	4,88 ± 0,01 C	20,56 ± 0,8 A	0,58 ± 0,06 A
seco-chuvoso	0,13 ± 0,0116 A	5,20 ± 0,10 A	11,51 ± 1,31 B	0,73 ± 0,17 A

Letras diferentes, na coluna, significam diferenças estatísticas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho mostraram que a mucilagem de palma forrageira *Nopalea cochenillifera* sofre alterações em sua composição nos diferentes períodos do ano. Estas mudanças em sua composição devem ser estudadas para melhor definir os períodos de colheita da palma para extração de mucilagem, de acordo com a aplicação pretendida pela indústria.





AGRADECIMENTO

À CAPES (Proc. 88881-159183/2017-01); FACEPE (PQ-0795-5.01/16); UFRPE (PRPPG 015/2018) e CNPq (423100/2018-1).

REFERÊNCIAS

DICK, M. *et al.* Mucilage and cladode flour from cactus (*Opuntia monacantha*) as alternative ingredients in gluten-free crackers. **Food Chemistry**, v.314, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126178>

DU TOIT, A. *et al.* Relationship between weather conditions and the physicochemical characteristics of cladodes and mucilage from two cactus pear species. **PLoS ONE**, v.15, n.8 August, 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237517>

QUEIROZ, M. G. *et al.* Spatial and temporal dynamics of soil moisture for surfaces with a change in land use in the semi-arid region of Brazil. **Catena**, v.188, n. August 2018, p.104457, 2020.

SEPÚLVEDA, E. *et al.* Extraction and characterization of mucilage in *Opuntia* spp. **Journal of Arid Environments**, v.68, n.4, p.534–545, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2006.08.001>

SILVA, S. H. *et al.* Extraction processes and characterization of the mucilage obtained from green fruits of *Pereskia aculeata* Miller. **Industrial Crops and Products**, v.140, 2019. <https://doi-org.ez13.periodicos.capes.gov.br/10.1016/j.indcrop.2019.111716>



Desempenho de novilhas de corte alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de inclusão do farelo de palma forrageira

Luan da Silva Luz¹, Antônio Eustáquio Filho², Anderson Ricardo Reis Queiroz³,
Wagner Azis Garcia de Araújo⁴, Alisson Jhonanthan Ivo Azevedo⁵, Fabiano Matos Pereira⁶

¹Graduando Medicina Veterinária, IFNMG, Salinas, MG, luansl451@gmail.com; ²Professor Orientador, IFNMG (PPGVET), Salinas, MG, antonio.filho@ifnmg.edu.br; ³Mestre, IFNMG (PPGVET), Salinas, MG, ricardoqueiroz.fg@gmail.com; ⁴Professor, IFNMG (PPGVET), Salinas, MG, wagner.araujo@ifnmg.edu.br; ⁵Mestrando, IFNMG (PPGVET), Salinas, MG, aja@aluno.ifnmg.edu.br; ⁶Zootecnista, IFNMG, Salinas, MG, fabiano.pereira@ifnmg.edu.br

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o desempenho de novilhas de corte confinadas e alimentadas com o farelo de palma forrageira. O experimento foi desenvolvido no setor de bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *Campus* Salinas. O período experimental teve duração de 93 dias, sendo os 14 dias iniciais destinados à adaptação dos animais às instalações, ao manejo e às dietas experimentais e os 79 dias restantes para avaliação experimental e coleta de dados. Foram utilizadas vinte e duas novilhas oriundas de cruzamento industrial com aptidão para corte, com peso médio inicial de $286,08 \pm 53,26$ kg e idade média de 313 dias, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, mantidas em baias individuais. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos que se diferiram pelo nível de inclusão do farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) (0%, 33%, 66% e 100%). As dietas experimentais foram formuladas para serem isoenergéticas, isoprotéicas e isofibrosas, para atender o ganho de peso médio diário dos animais de 1,5 kg. Sendo que não foi observada diferença ($P > 0,05$) no ganho de peso dos animais alimentados com as diferentes dietas. Portanto, conclui-se que a inclusão do farelo de palma forrageira em dietas de novilhas de corte confinadas em níveis de até 100% em substituição ao farelo de milho, não altera o desempenho desses animais.

Palavras-chave: bovinos; cactácea; pecuária.

INTRODUÇÃO

Entre as características de desempenho, a que apresenta maior relação com a lucratividade é ganho em peso, entretanto esse parâmetro caminha junto com o custo dos



ingredientes para que a atividade seja rentável. Dessa forma, a busca por insumos mais baratos e que sejam possíveis de serem confeccionados próximo ao sistema de produção, se faz cada vez necessário. Diante disso, a palma forrageira surge como opção de ingrediente energético, que apresenta como premissa alta adaptabilidade a regiões de clima semiárido e a possibilidade de substituir ingredientes concentrados energéticos, como o milho moído, que compõe a ração dos bovinos e que impacta de forma negativa no custo da dieta por possuir preço mais elevado.

Mas, outro ponto que merece destaque, é que os ingredientes alternativos como o farelo de palma forrageira, que visam minimizar o custo da ração, não interfiram no desempenho dos animais, ou que seja ao menos estabelecido o melhor nível de inclusão desse alimento, sem prejuízo ao ganho em peso. Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho avaliar o farelo de palma forrageira na dieta de novilhas de corte confinadas sobre o desempenho.

METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido no setor de bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *Campus Salinas*, localizado na Fazenda Varginha, Rodovia MG-404, km 02, Salinas-MG, município situado na região norte do estado de Minas Gerais.

O período experimental teve duração de 93 dias, sendo os 14 dias iniciais destinados à adaptação dos animais às instalações, ao manejo e às dietas e os 79 dias restantes para coleta de dados. Foram utilizadas vinte e duas novilhas oriundas de cruzamento industrial com aptidão para corte, com peso médio inicial de $286,08 \pm 53,26$ kg e idade média de 313 dias, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado mantidas em baias individuais com piso de concreto dispostas em galpão coberto, equipadas com bebedouros e comedouros. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos que se diferiram pelo nível de inclusão do farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) (0%, 33%, 66% e 100%) em suas dietas, onde dois desses tratamentos foram compostos por cinco repetições cada (0% e 100%) e os outros dois (33% e 66%) compostos por seis repetições.

As dietas experimentais foram formuladas para serem isoenergéticas, isoprotéicas e isofibrosas, para atender o ganho de peso médio diário dos animais de 1,5 kg de acordo com as exigências previstas no NRC (2000).

Para obtenção do ganho em peso médio total (GMT) por animal e por dieta, foram realizadas duas pesagens após jejum de doze horas, sendo uma no início e outra no final do período experimental. Sendo feita a subtração do peso médio final pelo peso médio inicial de cada animal. E para obtenção do ganho médio diário (GMD) dos animais, foi dividido o ganho médio total (GMT) pelo número de dias avaliados.



Os dados de ganho de peso total e ganho de peso médio diário foram submetidos ao procedimento ANOVA do SAS onde foi realizada a regressão polinomial dos dados, e tendo sido observadas diferenças estatísticas ($P < 0,05$) foi empregado o Teste de *Student-Newmann-Keuls* (SNK).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, estão apresentados os dados referentes ao ganho em peso médio diário (1,35 kg) e ganho em peso médio total (107,69 kg) de novilhas de corte alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de inclusão do farelo de palma forrageira, onde não foi observado diferença ($P > 0,05$) no ganho de peso dos animais alimentados com as diferentes dietas. Isso provavelmente ocorreu pelo fato dessas rações serem nutricionalmente semelhantes (isoenergéticas, isoproteicas e isofibrosas), formuladas para o mesmo nível de desempenho, pelos animais estarem alojados no mesmo ambiente e possuírem similaridade nos fatores intrínsecos, como idade, raça e sexo.

Quaresma (2022) ao avaliar ovinos confinados alimentados com de farelo de palma forrageira, em níveis de inclusão de 25%, 50%, 75% e 100%, não encontrou diferença ($P > 0,05$) no ganho de peso dos animais avaliados. Assim como em nossa pesquisa, Quaresma (2022) relata que dietas contendo a inclusão do farelo de palma forrageira, quando balanceadas para o mesmo nível de desempenho, não diferem no ganho de peso dos animais.

Sendo assim, podemos afirmar que a inclusão do farelo de palma forrageira em substituição ao milho grão moído em dietas de novilhas de corte confinadas não altera ($P > 0,05$) o desempenho desses animais e o fator determinante para utilização do farelo de palma forrageira é o econômico.

Tabela 1 - Ganho de peso de novilhas de corte alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de inclusão do farelo de palma forrageira

Parâmetros avaliados	Níveis de Inclusão do Farelo de Palma				CV ¹ (%)	Valor de P ²
	0%	33%	66%	100%		
Ganho de peso médio diário (kg)	1,36	1,47	1,41	1,18	20,28	0,4096
Ganho de peso médio total (kg)	110	116	111,16	93,60	19,77	0,3876

¹Coefficiente de variação; ²Nível de significância de $P < 0,05$.

CONCLUSÃO

A inclusão do farelo de palma forrageira em dietas de novilhas de corte confinadas em níveis de até 100% em substituição ao milho grão, não altera o desempenho desses animais.





AGRADECIMENTO

Ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET) do IFNMG, e ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *Campus* Salinas.

REFERÊNCIA

QUARESMA, L.R.A. **Farelo de palma forrageira em substituição ao milho grão na dieta de ovinos.** Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais; Salinas, Minas Gerais. 2019.



Avaliação do comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes níveis de inclusão de palma forrageira

Walisson Gabriel Mendes Cardoso¹, José Aparecido Martins da Silva², Jucélio Cardoso de Freitas³, Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins⁴, Antônio Eustáquio Filho⁵, Osmar Correia Primo⁶

¹Graduando Medicina Veterinária, IFNMG - *Campus* Salinas, Salinas, MG, wgmcc@aluno.ifnmg.edu.br; ²Médico Veterinário, IFNMG, *Campus* Salinas, Serro, MG, jose.martins@emater.mg.gov.br; ³Médico Veterinário, IFNMG, *Campus* Salinas, Montes Claros, MG, juceliocard@outlook.com; ⁴D.Sc. Zootecnia, IFNMG, *Campus* Salinas, Salinas, MG, susi.cristina@ifnmg.edu.br; ⁵Pós-Doc Zootecnia, IFNMG, *Campus* Salinas, Salinas, MG, antonio.filho@ifnmg.edu.br; ⁶Mestrando Educação, IFNMG, *Campus* Salinas, Salinas, MG, osmar.primo@ifnmg.edu.br

RESUMO

Objetivou-se neste estudo avaliar o comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes níveis de inclusão de palma forrageira (0%; 11,5%; 23%; 34 %), na matéria seca da dieta total. Foram utilizados oito vacas mestiças 5/8 girolando, com peso médio de 450 Kg, avaliadas entre julho e agosto de 2018. A análise do comportamento ingestivo utilizou como parâmetros o tempo de alimentação, tempo de ruminação e ainda o tempo de ócio desses animais. Os bovinos alimentados com a dieta de palma forrageira não apresentaram divergência quanto ao tempo de alimentação, de ócio em nenhuma das dietas ofertadas. Entretanto notou-se diferença ($P < 0,05$) quando avaliado o tempo de ruminação entre D1 (dieta com 0% de inclusão de palma forrageira) e D3 (dieta com 23% de inclusão de palma forrageira), o que pode estar relacionado a diminuição da fibra em detergente neutro na dieta total e consequente aumento dos carboidratos não fibrosos provenientes da palma. Todavia, considera-se viável a utilização da palma forrageira in natura na nutrição de ruminantes, uma vez que não são notadas diferenças significativas no comportamento ingestivo dos animais.

Palavras-chave: bovinos; dietas; etologia.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura é uma importante área econômica no Brasil, e conta com um rebanho com mais de 220 milhões de cabeças segundo o censo realizado pelo IBGE no ano de 2022.





Com o intuito de garantir o bem estar e a produtividade desse rebanho, o país investe cada vez mais em pesquisas que estudam o efeito dos alimentos na nutrição dos ruminantes para assegurar uma constante melhora dos índices zootécnicos, bem como melhores condições de sanidade dos rebanhos.

Para manter a demanda do país é imprescindível garantir uma boa alimentação dos animais, e de forma inerente, a nutrição do rebanho depende diretamente do acompanhamento da sua alimentação, a partir de seus estádios iniciais. A avaliação do comportamento ingestivo, por exemplo, está relacionado com a digestibilidade de ingredientes fundamentais para um aproveitamento energético dos nutrientes necessários aos animais. Podemos dizer então que parte do processo de uma boa nutrição está ligada ao ato de ruminar, que é quando o alimento será fragmentado diversas vezes para que as partículas sejam aproveitadas ao seu máximo. O processo de ruminação exerce um grande efeito sobre a saúde ruminal, pois por meio dela, é promovido uma melhora no trânsito intestinal devido a menor granulometria causada por esse ato, e tamponamento ruminal, em virtude de uma maior salivação.

De modo a compor a dieta de ruminantes sem promover diferenças significativas no comportamento ingestivo dos animais, surge a palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill), que tem sido explorada como fonte de energia alternativa ao milho devido ao seu alto teor de carboidratos não fibrosos e de nutrientes digestíveis totais (MELO *et al.*, 2003), além desua adaptação às condições edafoclimáticas do semiárido. Entretanto, para que se concretize a viabilidade de sua utilização em rebanhos de ruminantes, torna-se imprescindível a análise de aspectos como tempo de alimentação, tempo de ruminação e ócio ruminal.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na unidade educativa de produção - Zootecnia III, do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) - *campus* Salinas, localizado na Fazenda Varginha, Rodovia MG-404, Km 02, Salinas-MG. O experimento envolveu o uso de oito vacas mestiças 5/8 girolando, com peso médio de 450 kg e produção média diária de 15 quilos.

A Palma forrageira foi usada da forma *in natura*, empregada em diferentes níveis: 0%, 11,5%, 23% e 34%, em percentual de matéria seca na dieta total. As dietas foram formuladas para serem isoenergéticas e isoproteicas, seguindo as exigências do NRC (2001). O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino, com dois quadrados latinos 4x4, quatro dietas, quatro períodos de 12 dias e quatro animais. O período experimental durou 60 dias com 12 dias para adaptação dos animais às dietas e instalações. A dieta foi fornecida duas vezes ao dia, às 8:00 horas e às 16:00 horas.



Para avaliar o comportamento ingestivo, os animais foram observados visualmente em intervalos de cinco minutos durante 24 horas por observadores treinados, seguindo a metodologia citada por Johnson e Combs (1991). Os dados obtidos na pesquisa foram analisados segundo o teste de média, adotando o teste de diferença mínima significativa (DMS) de Tukey, com um nível de significância de 5% ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão mencionados nas tabelas abaixo, de modo a apresentar o comportamento ingestivo (Tempo de alimentação, Tempo de ruminação e Ócio) presente na Tabela 1, e os dados de consumo de matéria seca por dia e consumo de FDN por dia presentes na tabela 2.

Na observação do tempo de alimentação e tempo de ruminação, não houve diferença ($P > 0,05$) entre os níveis de inclusão (0, 11,5%, 23% e 34%) da palma (Tabela 1). Assim, os mencionados itens não diferiram significativamente ($P > 0,05$) entre as dietas estudadas, muito provavelmente em decorrência do prévio balanceamento das alimentações. Entretanto, notou-se dissemelhança entre D1 (dieta com 0% de inclusão de palma forrageira) e D3 (dieta com 23% de inclusão de palma forrageira) o que pode ser possivelmente ao aumento da fibra em detergente neutro de menor digestibilidade na dieta com 0% de palma e tendo como volumoso a cana-de-açúcar que é conhecidamente um volumoso de baixa degradabilidade no rúmen. Ao contrário, as outras dietas contendo a palma forrageira não diferiram quanto ao tempo de ruminação provavelmente devido o aumento dos carboidratos não fibrosos provenientes da palma, como sugerido por Bispo *et al.* (2010).

Ressalta-se ainda, a não divergência entre dietas quando analisados o consumo de matéria seca por dia, e o consumido de FDN por dia (Tabela 2).

Tabela 1 - Tempo de alimentação, ruminação e ócio de vacas em lactação alimentadas com dietas contendo níveis de inclusão de palma forrageira

Dietas (%MS)	Tempo Alimentação (min.)	Tempo Ruminação (min.)	Tempo Ócio (min.)
D1- 0% Palma	370.00 a	520.00 b	554.37 a
D2- 11,5 % Palma	380.00 a	460.00 ab	604.37 a
D3- 23,0 % Palma	386.25 a	435.62 a	604.37 a
D4- 34,0% Palma	404.37 a	469.37 ab	622.50 a
CV (%)	4.73	6.85	4.90

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%. %MS= porcentagem de matéria seca na dieta; min.= minutos; CV (%)= coeficiente de variação.



Tabela 2 - Consumo de MS e consumo de FDN em gramas/dia de vacas em lactação alimentadas com dietas contendo (0%, 11,5%, 23%, 34%) níveis de inclusão em porcentagem de matéria seca de palma forrageira

Dietas (%MS)	Consumo de MS/dia (G)	Consumo de FDN/dia (G)
D1- 0% Palma	11.895,75 a	6.890,91 a
D2- 11,5 % Palma	13.180,30 a	6.760,38 a
D3- 23,0 % Palma	9.688,00 a	5.528,43 a
D4- 34,0% Palma	13.041,48 a	7.129,85 a
CV (%)	17,31	17,24

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%. %MS= porcentagem de matéria seca na dieta; G= grama; CV (%)= coeficiente de variação.

Fonte: Autor.

CONCLUSÃO

O fornecimento de palma forrageira para bovinos em diferentes níveis de inclusão em suas dietas não interferiu no tempo de alimentação e ócio dos animais. Entretanto teve diferença no tempo de ruminação.

AGRADECIMENTO

Ao IFNMG - *Campus* Salinas pelo apoio e colaboração e ao PROAPE pelo fomento que ajudou a custear esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

BISPO, Safira Valença *et al.* Comportamento ingestivo de vacas em lactação e de ovinos alimentados com dietas contendo palma forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.2024-2031, 2010.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agropecuária. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>> Acesso em: 06 de agosto de 2023.

MELO, A. A. S. de *et al.* Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em dietas para vacas em lactação: I. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.727-736, 2003.

JOHNSON, T.R., COMBS, D. K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, ed. 33, p.933-944, 1991.





Eficiência alimentar da MS, FDN, e eficiência de ruminação de vacas em lactação alimentadas com dietas contendo palma forrageira

Walisson Gabriel Mendes Cardoso¹, José Aparecido Martins da Silva², Jucélio Cardoso de Freitas³, Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins⁴, Antônio Eustáquio Filho⁵, Osmar Correia Primo⁶

¹Graduando Medicina Veterinária, IFNMG, *Campus Salinas*, Salinas, MG, wgmcc@aluno.ifnmg.edu.br; ²Médico Veterinário, IFNMG, *Campus Salinas*, Serro, MG, jose.martins@emater.mg.gov.br; ³Médico Veterinário, IFNMG, *Campus Salinas*, Montes Claros, MG, juceliocard@outlook.com; ⁴D.Sc. Zootecnia, IFNMG, *Campus Salinas*, Salinas, MG, susi.cristina@ifnmg.edu.br; ⁵Pós-Doc Zootecnia, IFNMG, *Campus Salinas*, Salinas, MG, antonio.filho@ifnmg.edu.br; ⁶Mestrando Educação, IFNMG, *Campus Salinas*, Salinas, MG, osmar.primo@ifnmg.edu.br

RESUMO

Objetivou-se neste estudo avaliar dietas contendo diferentes níveis de inclusão de palma forrageira para vacas em lactação sobre a eficiência alimentar da matéria seca (MS), eficiência alimentar da fibra em detergente neutro (FDN) e eficiência de ruminação (ERU). O experimento conduzido entre julho e agosto de 2018 envolveu o uso de oito vacas mestiças 5/8 girolando, pesando em média 450 Kg, que estavam em fase de lactação. Durante o estudo, as vacas foram alimentadas com diferentes proporções de palma *in natura* em relação à matéria seca da dieta total, variando de 0% a 34%. Os resultados obtidos não indicaram diferenças significativas entre os grupos de bovinos submetidos aos diferentes níveis de ingestão de palma *in natura*. É importante notar que o delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino. Quanto aos valores obtidos para eficiência alimentar, tanto de MS quanto FDN, e eficiência de ruminação, que pode estar relacionado com o fato de as dietas terem sido formuladas para o mesmo teor de FDN. Diante disso, considera-se viável a utilização da palma forrageira na dieta de vacas em lactação em níveis de até 34% da matéria seca, uma vez que não são notadas diferenças significativas no comportamento ingestivo dos animais.

Palavras-chave: bovinos; nutrição; comportamento ingestivo.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura é uma importante área econômica no Brasil, e conta com um rebanho com mais de 220 milhões de cabeças, segundo o censo realizado pelo IBGE no ano de 2022. Com o intuito de garantir o bem estar e a produtividade desse rebanho, o país investe cada





vez mais em pesquisas que estudam o efeito dos alimentos na nutrição dos ruminantes para assegurar uma constante melhora dos índices zootécnicos, bem como melhores condições de sanidade dos rebanhos.

Para manter a demanda do país é imprescindível garantir uma boa alimentação dos animais, e de forma inerente, a nutrição do rebanho depende diretamente do acompanhamento da sua alimentação a partir de seus estádios iniciais. A avaliação do comportamento ingestivo, por exemplo, está relacionado com a digestibilidade de ingredientes fundamentais para um aproveitamento dos nutrientes necessários aos animais. Podemos dizer então que parte do processo de uma boa nutrição está ligada ao ato de ruminar, que é quando o alimento será fragmentado diversas vezes para que as partículas sejam aproveitadas ao seu máximo. Esse processo irá favorecer os índices de eficiência alimentar, que consistem em uma relação entre o que é consumido e aquilo que convertido em unidade de produto animal.

De modo a compor a dieta de ruminantes sem promover diferenças significativas no comportamento ingestivo dos animais, surge a palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill), que tem sido explorada como fonte de energia alternativa ao milho devido ao seu alto teor de carboidratos não fibrosos e de nutrientes digestíveis totais (MELO *et al.*, 2003).

Entretanto, para que se concretize a viabilidade de sua utilização em rebanhos leiteiros, torna-se imprescindível a análise de possíveis alterações em parâmetros como eficiência alimentar da matéria seca, eficiência alimentar da fibra em detergente neutro e eficiência de ruminação de animais alimentados com a palma forrageira *in natura*, quando comparados com animais não alimentados com a forrageira, tal análise balizou o objetivo do presente trabalho.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na unidade educativa de produção - Zootecnia III, do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) - Campus Salinas, localizado na Fazenda Varginha, Rodovia MG-404, Km 02, Salinas-MG. O experimento envolveu o uso de oito vacas mestiças 5/8 girolando, com peso médio de 450 kg e produção média diária de 15 quilos.

A Palma forrageira foi usada na sua forma *in natura*, empregada em diferentes níveis: 0%, 11,5%, 23% e 34%, na matéria seca da dieta total. As dietas foram formuladas para serem isoenergéticas, isoproteicas, seguindo as exigências do NRC (2001). O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino, que envolveu quatro dietas diferentes, quatro períodos de 12 dias e quatro animais. O experimento durou 60 dias no total, com os primeiros 12 dias dedicados à adaptação dos animais às dietas e às instalações. As refeições foram oferecidas duas vezes ao dia, às 8:00 da manhã e às 16:00 da tarde.



Para avaliar o comportamento ingestivo, os animais foram observados visualmente em intervalos de cinco minutos durante 24 horas, por observadores treinados, seguindo a metodologia citada por Martins (2012). Os dados obtidos na pesquisa foram analisados segundo o teste de média, adotando o teste de diferença mínima significativa (DMS) de Tukey, com um nível de significância de 5% ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão mencionados na tabela abaixo, de modo a apresentar eficiência alimentar da MS, FDN e eficiência da ruminação de vacas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de palma forrageira.

Na observação da eficiência de MS, FDN e eficiência de ruminação, não houve diferença entre os níveis de inclusão (0, 11,5%, 23% e 34%) da palma *in natura* (Tabela 1). Assim, os mencionados itens não diferiram significativamente ($P > 0,05$) entre as dietas estudadas, muito provavelmente em decorrência do fato de serem ajustadas para o mesmo teor de FDN, ou seja, isofibrosa.

Tabela 1 - Eficiência alimentar da MS, FDN e da ruminação de vacas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de palma forrageira

Dietas (%MS)	EAL da FDN (G/H)	ERU GMS/H	EAL da MS (G/H)
D1- 0% Palma	1.942,73 α	818,72 α	1.942,73 α
D2- 11,5 % Palma	1.083,06 α	896,18 α	2.108,18 α
D3- 23,0 % Palma	867,75 α	757,00 α	1.525,21 α
D4- 34,0% Palma	1.070,59 α	936,35 α	1.960,03 α
CV (%)	16,54	17,70	17,02

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey $P > 0,05\%$ EAL= eficiência de alimentação; FDN = fibra em detergente neutro; ERU= eficiência de ruminação; MS= porcentagem de matéria seca na dieta; GMS/H = grama de matéria seca por hora; G/H= grama por hora; CV (%)= coeficiente de variação.

Fonte: Autor.

CONCLUSÃO

A utilização da palma forrageira na dieta de vacas em lactação em níveis, 11,5%, 23,0% e 34% da matéria seca, se mostrou viável, uma vez que a eficiência alimentar da matéria seca, eficiência alimentar da fibra em detergente neutro e eficiência de ruminação de animais alimentados com a palma forrageira *in natura*, não diferiu daqueles animais não alimentados com a forrageira





AGRADECIMENTO

Ao IFNMG *Campus* Salinas pelo apoio e colaboração e ao PROAPE pelo fomento que ajudou a custear esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agropecuária. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>>. Acesso em: 06 de agosto de 2023.

MARTINS, Susi Cristina dos Santos Guimarães *et al.* Comportamento ingestivo de vacas mestiças alimentadas com dietas à base de diferentes volumosos. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.19, n.1, p.13-20, 2012.

MELO, Airon Aparecido Silva de *et al.* Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia fícus indica* Mill) em dietas para vacas em lactação: I. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.727-736, 2003.



Comportamento ingestivo de vacas leiteiras em intervalo de 240 minutos no período de 24 horas

Alfim Brunno Santos Aguiar¹, Luciana Souza Santos² Antônio Eustáquio Filho³,
Luiz Carlos Gomes de Azevedo⁴, Harley Alex Soares⁴, Fábio Antunes Arruda⁴

¹Graduando Medicina Veterinária, IFNMG, Salinas, MG, absa@aluno.ifnmg.edu.br; ²Graduanda Medicina Veterinária, IFNMG, Salinas, MG, lss34@aluno.ifnmg.edu.br; ³Prof., IFNMG, Salinas, MG, antonio.filho@ifnmg.edu.br; ⁴Mestrandos, IFNMG, Salinas, MG, lcgda@aluno.ifnmg.edu.br, harley.soares@emater.mg.gov.br, fabio.antunes@ifnmg.edu.br

RESUMO

Esse experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *campus* Salinas. Foram utilizadas oito vacas mestiças 5/8 Girolanda, 70 dias em lactação e produção média diária de 8,68 quilos, as quais foram distribuídas em dois quadrados latinos, com quatro tratamentos, quatro animais e quatro períodos de treze dias cada, sendo que todos os animais passaram por todos os tratamentos. A forrageira utilizada na confecção do farelo foi a palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill), nos níveis de inclusão de 0%, 33%, 66% e 100%. Durante avaliação do comportamento ingestivo foi analisado os intervalos de observação de quatro horas ao longo do dia, com intuito de ajustar o manejo dos animais em horários que interferissem o mínimo possível no seu hábito alimentar e conseqüentemente melhorar o desempenho animal. Os períodos de observação avaliados consistiram nos intervalos de 06:00 às 10:00h; 10:00 às 14:00h; 14:00 às 18:00h; 18:00 às 22:00h; 22:00 às 02:00h e 02:00 às 06:00h, com observações visuais de cinco em cinco minutos do tempo de alimentação, ruminação e ócio. O intervalo das 02:00 às 06:00 horas da manhã é o mais recomendado para realização do manejo de vacas leiteiras alimentadas com ofarelo de palma forrageira, por interferir menos na alimentação desses animais.

Palavras-chave: ruminantes; digestibilidade; desempenho.

INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento ingestivo é ferramenta de grande importância na avaliação das dietas dos animais domésticos, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo e também ajuda a entender os processos





dedigestão dos alimentos e a eficiência de utilização dos nutrientes, principalmente em condições de explorações econômicas, uma vez que, para racionalizar a produção animal, emprega-se técnicas de manejo, alimentação e instalações cada vez mais distintas.

As atividades diárias dos animais ruminantes estabulados são caracterizadas por três comportamentos básicos; alimentação, ruminação e ócio, sendo os períodos gastos com a ingestão de alimentos intercalados com período de ruminação ou de ócio (Pazdiora *et al.*,2011). Sendo assim, definir o melhor horário e a frequência de distribuição das dietas, com intuito de maximizar o consumo de alimentos com base nas informações referentes ao comportamento ingestivo pode ser estratégia econômica e viável para aumentar a rentabilidade do negócio pecuário. O entendimento do comportamento pode trazer importantes contribuições na produção animal, principalmente à medida que os sistemas de criação são progressivamente intensificados.

Diante disso, buscou-se com essa pesquisa avaliar o comportamento ingestivo de vacas leiteiras em intervalo de 240 minutos no período de 24 horas.

METODOLOGIA

Esse experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura de Leite do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *campus* Salinas. Foram utilizadas oito vacas mestiças 5/8Girolanda, 70 dias em lactação (DEL), peso de 550 kg e produção média diária de 8,68 quilos, as quais foram distribuídas em dois quadrados latinos, com quatro tratamentos, quatro animais e quatro períodos de treze dias cada, sendo que todos os animais passaram por todos os tratamentos. A forrageira utilizada na confecção do farelo foi a palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) nos níveis de inclusão de 0%, 33%, 66% e 100%. O experimento teve duração total de 52 dias, divididos em quatro períodos de 13 dias, de modo que os 12 primeiros dias foram destinados à adaptação dos animais ao manejo, às instalações e as dietas, e o último dia para avaliação do comportamento ingestivo, o que totalizaram quatro avaliações do comportamento ingestivo durante o período experimental.

Durante a avaliação do comportamento ingestivo foi analisado os intervalos de observação de quatro horas ao longo do dia, com intuito de ajustar o manejo dos animais em horários que interferisse o mínimo possível no seu hábito alimentar e conseqüentemente melhorar o desempenho animal. Os períodos de observação avaliados consistiram nos intervalos de 06:00 às 10:00h; 10:00 às 14:00h; 14:00 às 18:00h; 18:00 às 22:00h; 22:00 às 02:00h e 02:00 às 06:00h, com observações visuais de cinco em cinco minutos do tempo de alimentação, ruminação e ócio. A observação noturna dos animais ocorreu em ambiente com iluminação artificial, após prévia adaptação.





Para a avaliação estatística os dados, foram submetidos ao procedimento ANOVA do SAS e tendo sido observadas diferenças estatísticas ($P < 0,05$) foi empregado o Teste de *Student-Newmann-Keuls* (SNK), a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em intervalos de 240 minutos no período de 24 horas. O tempo de alimentação das vacas leiteiras diferiram nos intervalos avaliados ($P < 0,05$), onde observou-se que o maior tempo de alimentação consistiu no intervalo das 14:00 às 18:00 h, seguido dos intervalos de 10:00 às 14:00 h, 06:00 às 10:00 h, 18:00 às 22:00 h, 22:00 às 02:00 h, 02:00 às 06:00 h. Sendo assim, fica claro que nos intervalos das 14:00 às 18:00 h não pode faltar alimento no cocho e também deve ser evitado manejos nesse período. Dessa forma, a limpeza das instalações e intervenção nos animais deve ser realizadas nos intervalos de menor consumo de alimento.

O tempo de ruminação de vacas leiteiras, apresentado na Tabela 1, diferiu nos intervalos avaliados ($P < 0,05$), onde observou-se que o maior tempo de ruminação consistiu nos intervalos das 18:00 às 22:00 h, 22:00 às 02:00 h, 02:00 às 06:00 h. Sendo assim, visto a importância do processo de ruminação na digestão do alimento, incomodar os animais durante essa atividade para realização de manejo nas instalações ou intervenção nos animais, pode implicar em perda de produtividade.

O tempo de ócio de vacas leiteiras, apresentado na Tabela 1, diferiu nos intervalos avaliados ($P < 0,05$), onde observou-se que o maior tempo de ócio consistiu no intervalo de 02:00 às 06:00 h, ou seja período da madrugada. Sabendo que o período de ócio representa o momento no qual os animais não estão em processo de alimentação e ruminação, seria o momento mais indicado para realizar intervenções nos animais (medicação e ordenha) e o manejo sanitário das baias, isso com o objetivo de interferir o mínimo possível no hábito alimentar dos animais e maximizar o desempenho produtivo.

Em função da avaliação dos intervalos de alimentação, ruminação e ócio de vacas leiteiras, observou-se que os melhores horários para realizar o manejo (ordenha, limpeza das baias e fornecimento da dieta) é de 02:00 as 06:00 horas, pois normalmente, as vacas se alimentam após a ordenha.



Tabela 1 - Avaliação do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em intervalo de 240 minutos no período de 24 horas

	Horário	Tempo gasto com atividades do comportamento ingestivo		
		Alimentação	Ruminação	Ócio
Intervalos	06:00 às 10:00 h	76,1	69,2	97,7
	10:00 às 14:00 h	84,7	71,3	84,1
	14:00 às 18:00 h	112,8	47,2	80,0
	18:00 às 22:00 h	47,0	109,7	87,3
	22:00 às 02:00 h	39,1	105,3	95,6
	02:00 às 06:00 h	8,6	121,9	109,5
	Valor de P ¹	<.0001	<.0001	<.0001

¹Nível de significância

CONCLUSÃO

O intervalo das 02:00 às 06:00 horas da manhã é o mais recomendado para realização do manejo de vacas leiteiras alimentadas com o farelo de palma forrageira, por interferir menos na alimentação desses animais.

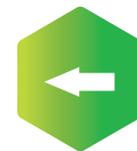
AGRADECIMENTO

Ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET) do IFNMG, e ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – *Campus Salinas*.

REFERÊNCIAS

PAZDIORA, R. D *et al.* Efeitos da frequência de fornecimento do volumoso e concentrado no comportamento ingestivo de vacas e novilhas leiteiras em confinamento. **Revista de Ciências Agrárias**, 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Domestic Animals**. 7th ed. Washington, D.C.: The National Academies Press, 200.





Digestibilidade *in vitro* de suplementos concentrados com farelo de palma forrageira em substituição ao farelo de milho

Nailson Gonçalves da Silva¹, Lucas Aparecido Gomes Trindade², Hericka Sabriny Rodrigues Aguiar Dias¹, Pedro Pereira Santos Junior¹, Fernando de Melo Rocha³, Mário Henrique França Mourthé⁴

¹Graduandos, ICA-UFMG, Montes Claros, MG, nailson.agronomiaufmg@gmail.com, herickasabrinydias@gmail.com, pedropsantosjr@gmail.com; ²Mestre, ICA-UFMG, Montes Claros, MG, lucastrindade95@yahoo.com.br; ³Mestrando, ICA-UFMG, Montes Claros, MG, fmrocha-vet@hotmail.com; ⁴Prof., ICA-UFMG, Montes Claros, MG, nutriobasica@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar a digestibilidade *in vitro* de suplementos concentrados contendo 0, 25, 50, 75 e 100% do farelo de palma forrageira (FP) em substituição ao farelo de milho (FM). A digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) e da FDN (DIVFDN) do FP, FM e farelo de soja (FS) também foram avaliados. A DIVMS foi semelhante entre os suplementos concentrados que apresentou média de 81,23 g/100 g MS. A DIVMS foi de 77,96; 84,10 e 71,76 g/100 g de MS, para o FM, FS e FP, respectivamente. Já a DIVFDN foi de 42,44; 53,18 e 84,20 g/100 g de FDN, respectivamente, para o FM, FS e FP. A alta digestibilidade da fração fibrosa do FP compensou a sua menor digestibilidade da MS quando comparada ao FM e, conseqüentemente, contribuiu para a semelhança observada na DIVMS dos suplementos concentrados. A substituição do fubá de milho por farelo de palma forrageira não altera a digestibilidade *in vitro* dos suplementos concentrados.

Palavras-chave: alternativa nutricional; bovinos leiteiros; insumo energético.

INTRODUÇÃO

A região semiárida do Brasil enfrenta anualmente períodos extensos de seca, resultando em uma produção sazonal de forragens e levando os produtores a aumentarem os gastos de produção. No entanto, a palma forrageira (*Opuntia* spp. e *Nopalea* spp.) tem apresentado grande potencial na alimentação animal, devido a sua alta adaptabilidade às condições adversas e tolerância a fatores abióticos. Além disso, a palma pode apresentar altos níveis de carboidratos solúveis, minerais e vitaminas, bem como alta digestibilidade (JARDIM *et al.*, 2020).





Neste sentido, por sua composição bromatológica, a palma forrageira tem demonstrado potencial para substituir parcial ou totalmente o milho em dietas, com um custo inferior (TRINDADE, 2023 – dados não publicados). Isso pode contribuir para a menor dependência de insumos que apresentam cotação internacional, já que a palma forrageira é viável agronomicamente em condições semiáridas. Entretanto, além da composição, a digestibilidade dos nutrientes é um fator importante para estabelecer o valor nutricional do insumo. Logo, objetivou-se avaliar a digestibilidade *in vitro* de suplementos concentrados contendo 0, 25, 50, 75 e 100% de palma forrageira em substituição ao farelo de milho.

METODOLOGIA

O ensaio ocorreu em Montes Claros-MG, entre abril e outubro de 2022. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições. Os suplementos concentrados foram compostos por cinco teores (0; 25; 50; 75 e 100%) de farelo de palma (FP) em substituição ao farelo de milho (FM).

As plantas do gênero *Opuntia* e *Nopalea* foram colhidas em abril de 2022 e processadas em triturador específico. O material foi pré secado em estufa por 96 h para atingir 85% de matéria seca. Após a pré secagem, o material foi misturado manualmente para obter uma composição homogênea e, em seguida, moído em desintegrador com peneira de 10 mm.

Os suplementos concentrados foram formulados para serem isoproteicos, simulando compor 50% da dieta de novilhas com peso corporal de 130 kg e ganho médio diário de 0,6 kg. Foram utilizados farelo de soja (FS), farelo de milho (FM), palma forrageira (FP) e um núcleo vitamínico mineral comercial. A mistura dos suplementos foi realizada manualmente em laboratório.

Os insumos e suplementos concentrados foram analisados quanto à digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS). Foram também analisados quanto a digestibilidade *in vitro* da FDN (DIVFDN) conforme Tilley e Terry (1963).

Os insumos, suplementos concentrados e resíduos da incubação foram analisados quanto aos teores de matéria seca (MS) e fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) conforme Detmann *et al.* (2012).

Os dados foram analisados usando regressões no software R, versão 3.3.1, definindo as equações com base na significância, coeficiente de determinação e explicação biológica dos resultados. Considerou-se um valor de $p < 0,05$ para a significância.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ($P > 0,05$) da substituição crescente do FM pelo FP sobre a DIVMS dos suplementos concentrados (Tabela 1), que apresentou média de 81,23 g/100 g MS. Esse resultado confirma o potencial da palma forrageira como fonte de energia para bovinos, o que por si é muito relevante para a pecuária em condições semiáridas.

Tabela 1 - Digestibilidade *in vitro* da matéria seca dos suplementos concentrados com teores crescentes de farelo de palma em substituição ao fubá de milho

Suplementos ¹	DIVMS (g/100g MS)
0 palma	82,89
25 palma	80,51
50 palma	79,99
75 palma	81,80
100 palma	81,11
CV ²	1,6
Significância ³	NS

¹Suplementos = substituição do fubá de milho pela farinha de palma em 0, 25, 50, 75 e 100% da matéria seca. DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca (%). ²CV = Coeficiente de variação (%); ³Significância: NS = não significativo; * = significativo a 5%.

Esse resultado pode ser explicado pela DIVMS e DIVFDN do FP, FM e FS (Gráfico 1). A DIVMS foi de 77,96; 84,10 e 71,76 g/100 g de MS, para o FM, FS e FP, respectivamente. Observa-se que o FP apresentou menor porção digestível da MS que o FM. Entretanto, a DIVFDN foi de 42,44; 53,18 e 84,20 g/100 g de FDN, respectivamente, para o FM, FS e FP.

Provavelmente, a alta digestibilidade da fração fibrosa do FP compensou a sua menor digestibilidade da MS quando comparado ao FM e, conseqüentemente, contribuiu para a semelhança observada na DIVMS dos suplementos concentrados. Ressalta-se que o FP advém da parte vegetativa da planta, porção comumente rica em componentes fibrosos, ao contrário dos grãos. O teor de FDN do FP, FM e FS foi de 45,83; 11,47 e 11,64 g/100 g de MS, respectivamente.

Moura (2012) também observou alta digestibilidade em 10 cultivares de palma forrageira, incluindo as cinco utilizadas no presente estudo (Miúda, Redonda, IPA Sertânia, Orelha de elefante Mexicana e Gigante), com valores da DIVMS entre 79,0 a 90,9 g/100g de MS e para a DIVFDN de 82,0 a 92,3 g/100 g de FDN.

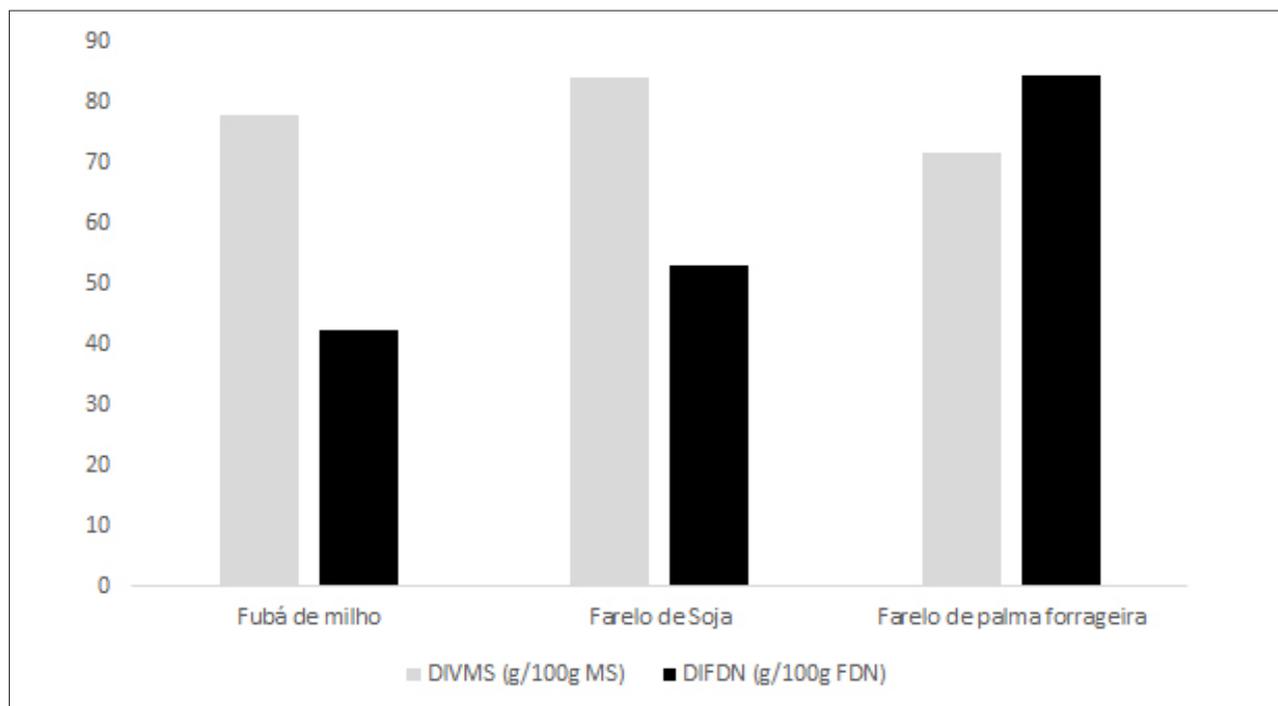
Outro aspecto que também contribuiu para a semelhança da DIVMS entre os tratamentos foi que o FS apresentou MS e FDN mais digestível que o FM e para que os





suplementos concentrados fossem isoproteicos houve a necessidade de aumentar o FS concomitante a inclusão de FP nas formulações.

Gráfico 1 - Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) em g/100g de MS e da fibra insolúvel em detergente neutro (DIVFDN) em g/100 g de FDN dos ingredientes utilizados na formulação dos suplementos concentrados experimentais.



Considerando que a palma forrageira é cultivada em condições semiáridas e que o milho apresenta maior dificuldade agrônômica nessas regiões, os resultados observados nesse estudo demonstram o potencial do FP como insumo energético em dietas de bovino e ainda, com a possibilidade de menor custo que o FM.

CONCLUSÃO

A substituição do fubá de milho por farelo de palma forrageira não altera a digestibilidade *in vitro* dos suplementos concentrados. O farelo de palma é uma fonte de energia que pode substituir o fubá de milho em suplementos concentrados para os bovinos.

REFERÊNCIAS

JARDIM, A. M. R. F.; SILVA, T. G. F.; SOUZA, L. S. B.; SOUZA, M. S. Interaction of agroecosystem intercropped with forage cactus sorghum in the semi-arid environment:





a review. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v.5, p.069-087, 2020. <https://www.ead.codai.ufrpe.br/index.php/JEAP/article/view/2743/482483309>

DETMANN, E. QUEIROZ, A. C.; SOUZA, M. A. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

MOURA, J. G. **Valor nutritivo e características anatômicas de variedades de palma forrageira (*Nopalea* sp. e *Opuntia* sp.) com diferentes níveis de resistência à cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae cockerell*)**. 2012. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2012. https://www.ppgz.ufrpe.br/sites/default/files/testes-dissertacoes/janete_gomes_de_moura.pdf

TILLEY, J. M. A; TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1963.tb00335.x>





Composição bromatológica e custo de suplementos concentrados com farelo da palma forrageira em substituição ao fubá de milho

Nailson Gonçalves da Silva¹, Lucas Aparecido Gomes Trindade², Hericka Sabriny Rodrigues Aguiar Dias¹, Pedro Pereira Santos Junior¹, Fernando de Melo Rocha³, Mário Henrique França Mourthé⁴

¹Graduandos, ICA-UFMG, Montes Claros, MG, nailson.agronomiaufmg@gmail.com, herickasabrinydias@gmail.com, pedropsantosjr@gmail.com; ²Mestre, ICA-UFMG, Montes Claros, MG, lucastrindade95@yahoo.com.br; ³Mestrando, ICA-UFMG, Montes Claros, MG, fmrocha-vet@hotmail.com; ⁴Prof., ICA-UFMG, Montes Claros, MG, nutriobasica@gmail.com

RESUMO

O milho é uma fonte de energia muito utilizada na formulação de concentrados para bovinos, porém nos últimos anos tem apresentado alto valor de mercado, principalmente em regiões com características semiáridas. Neste sentido, a palma forrageira possui características morfológicas que lhe conferem adaptação às condições semiáridas e teor de carboidratos não fibrosos (CNF), com potencial para a alimentação dos bovinos, com menor custo de aquisição. Com este estudo objetivou-se avaliar características bromatológicas de suplementos contendo cinco teores de palma forrageira em substituição ao farelo de milho. O ensaio foi conduzido em Montes Claros-MG e contou com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo os tratamentos: 0, 25, 50, 75 e 100% de substituição do farelo de milho (FM) por farelo de palma (FP). A palma foi colhida, triturada, seca em estufa por 96 h e misturada para obtenção de composição homogênea. Após a mistura o material foi moído e, em laboratório, formulou-se os suplementos concentrados. Houve aumento linear para os teores de matéria mineral (5,28 a 14,58 g/100 g de MS) e FDN (11,68 a 31,15 g/100 g de MS) e redução do CNF (56,99 a 29,08 g/100 g de MS) entre os suplementos com 0 e 100% de FP. Entretanto, os teores de PB e NDT não foram alterados com a substituição do FM pelo FP. O FP apresenta potencial para substituição do FM em suplementos concentrados para novilhas leiteiras, quanto à composição bromatológica.

Palavras-chave: alternativa nutricional; bovinos leiteiros; insumo energético.





INTRODUÇÃO

Segundo dados do IBGE (2022), a região semiárida do Brasil apresenta grande extensão territorial e engloba grande parte da região nordeste e o extremo norte de Minas Gerais. O clima da região é caracterizado por elevadas temperaturas e precipitações concentradas em poucos meses do ano, apresentando duas estações bem definidas. Nesse sentido, a busca por alternativas alimentares de alta eficiência e baixo custo tem se mostrado um desafio para a produção animal nessas regiões. Isso se deve ao fato de que o semiárido brasileiro apresenta condições edafoclimáticas desafiadoras para o desenvolvimento de forrageiras de clima tropical.

A palma forrageira é uma planta pertencente à família cactaceae e que, segundo Sá *et al.* (2021), apresenta aspectos fisiológicos que favorecem sua adaptação ao clima da região semiárida, como o metabolismo fotossintético CAM. Além de suas notáveis características adaptativas e tolerância à escassez hídrica, a palma também apresenta atributos nutricionais excepcionais. De acordo com Frota *et al.* (2015), esta planta é uma fonte rica de energia, carboidratos não fibrosos (CNF) e minerais, tornando-se um alimento altamente relevante durante o período de seca, com elevada palatabilidade e teor de água.

Diante dos altos custos de insumos energéticos comumente utilizados na nutrição de bovinos, tal como o milho, é relevante avaliar substitutos de menor custo e ou maior viabilidade de produção em condições semiáridas. Isso pode contribuir para a melhor viabilidade na recria de novilhas leiteiras, pois trata-se uma categoria animal que não contribui com a receita das fazendas e, em períodos de déficits alimentar ou alta de insumos, são preteridas quanto à oferta e qualidade de alimentos em relação às vacas em lactação.

O objetivo deste ensaio foi avaliar a composição bromatológica e custo de suplementos concentrados contendo 0, 25, 50, 75 e 100% de palma forrageira em substituição ao farelo de milho.

METODOLOGIA

O ensaio foi conduzido no ICA/UFMG em Montes Claros-MG, entre abril e outubro de 2022. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram em suplementos concentrados compostos por diferentes teores de palma forrageira (FP) em substituição ao farelo de milho (FM), sendo os teores testados de 0, 25, 50, 75 e 100% de FP.

A palma utilizada foi proveniente de diferentes cultivares dos gêneros *Opuntia* (“gigante”, “redonda” e “orelha de elefante”) e *Nopalea* (“miúda” e “IPA Sertânia”). Após a





trituração, o material foi pré-secado em uma estufa por 96 h, até atingir 85% de matéria seca (MS). O material foi misturado manualmente para se obter uma composição homogênea entre todas as cultivares e depois moído em um desintegrador com peneira de 10 mm.

Os suplementos concentrados foram formulados para serem isoproteicos, simulando compor 50% da dieta de novilhas com peso corporal de 130 kg e ganho médio diário de 0,6 kg. Os ingredientes utilizados foram o farelo de soja (FS), farelo de milho (FM), palma forrageira (FP) e um núcleo vitamínico-mineral comercial. A mistura dos suplementos foi feita manualmente em laboratório.

Os insumos e os suplementos concentrados foram submetidos a análises de teor de MS, matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), conforme Detmann *et al.* (2012). Os teores de carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados para os suplementos concentrados (SNIFFEN *et al.*, 1992; KEARL, 1982). O custo do FM e FS foi cotado no mercado local e do FP (TRINDADE, 2023 – dados não publicados).

Os dados foram analisados usando regressões no software R, versão 3.3.1, definindo as equações com base na significância, coeficiente de determinação e explicação biológica dos resultados. Considerou-se um valor de $p < 0,05$ para a significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve aumento linear ($P < 0,05$) no teor MS, MM, FDN e FDA à medida que o FM foi substituído pelo FP nos suplementos concentrados (Tabela 1). Já os teores de EE e CNF reduziram linearmente ($P < 0,05$) entre os níveis de inclusão 0 e 100% FP. Entretanto, os teores de PB e NDT foram semelhantes ($P > 0,05$) entre os tratamentos.

Os resultados podem ser explicados pela composição bromatológica dos insumos utilizados nos suplementos concentrados. O FP apresentou teores de MS, MM, PB, FDN, FDA, EE, CNF e NDT de 96,65; 16,43; 3,22; 45,83; 11,68; 2,30; 32,21 e 56,65 g/100 g de MS, respectivamente. O FM apresentou teores de MS, MM, PB, FDN, FDA, EE, CNF e NDT de 87,08; 1,38; 9,84; 11,47; 2,69; 5,01; 72,31 e 80,448 g/100 g de MS, respectivamente. Já o FS apresentou teores de MS, MM, PB, FDN, FDA, EE, CNF e NDT de 89,44; 6,65; 49,05; 11,64; 6,20; 2,38; 30,29 e 65,74 g/100 g de MS, respectivamente.



Tabela 1 - Composição química da matéria seca dos suplementos concentrados com teores crescentes de farelo de palma forrageira em substituição ao fubá de milho

1SUPLEMENTOS	MS	MM	PB	FDN	FDA	EE	CNF	NDT
	g/100 g de MS							
0 Palma	88,42	5,28	22,54	11,68	4,72	3,52	56,99	73,68
25 Palma	89,50	7,66	21,87	12,73	6,16	3,35	54,38	71,99
50 Palma	90,30	9,80	22,63	15,43	7,38	2,85	49,30	68,95
75 Palma	91,36	12,08	22,78	27,12	8,19	2,72	35,30	63,00
100 Palma	92,23	14,58	23,00	31,15	9,37	2,19	29,08	59,37
2CV	0,14	2,41	3,00	12,28	12,41	6,17	5,74	1,65
3Significância	*	*	NS	*	*	*	*	*

1Suplementos = substituição do fubá de milho pelo farelo de palma em 0, 25, 50, 75 e 100% da matéria seca. MS= matéria seca (g/100 g da matéria natural); MM = matéria mineral; PB = proteína bruta; FDN = Fibra insolúvel em detergente neutro; FDA = Fibra insolúvel em detergente ácido; EE = extrato etéreo; CNF = carboidrato não fibroso; NDT = nutrientes digestíveis totais. 2CV = Coeficiente de variação (%); 3Significância: NS = não significativo; * = significativo a 5% MS ($\hat{y} = 0,04x + 88,46$, $r^2 = 0,99$); MM ($\hat{y} = 0,09x + 5,27$, $r^2 = 0,99$); FDN ($\hat{y} = 0,21x + 8,96$, $r^2 = 0,89$); FDA ($\hat{y} = 0,04x + 4,90$, $r^2 = 0,99$); EE ($\hat{y} = -0,01x + 3,58$, $r^2 = 0,96$); CNF ($\hat{y} = -0,30x + 59,99$, $r^2 = 0,94$); NDT ($\hat{y} = -0,15x + 74,92$, $r^2 = 0,96$);

O maior teor de FDN do FP contribuiu para o menor teor de CNF do mesmo e, conseqüentemente, para os resultados observados nessas duas frações de carboidratos dos suplementos concentrados.

O custo unitário (R\$/kg) dos suplementos concentrados (matéria natural) foi de R\$ 2,36, R\$ 2,15, R\$ 1,94, R\$ 1,75 e R\$ 1,56, respectivamente, para os suplementos 0, 25, 50, 75 e 100%FP. Em relação ao suplemento 0 Palma, o custo correspondeu a 91,09, 82,47, 74,18 e 66,17%, respectivamente, para os suplementos 25, 50, 75 e 100% FP. O custo unitário do FP foi de R\$ 0,87, correspondendo a 42,64% do preço do FM (R\$ 2,04), o que explica a redução dos custos dos suplementos concentrados entre 0 a 100% FP. O FS apresentou custo unitário de R\$ 3,85. Para que as dietas fossem isoproteicas houve necessidade de incluir FS concomitante à substituição do FM pelo FP, porém o maior custo do FS foi compensado pelo menor custo do FP.

Esses resultados mostram que o FP pode ser uma estratégia para reduzir os custos das dietas de bovinos. A substituição do FM pelo FP reduziu o NDT, aproximadamente, em 19% entre os suplementos 0 e 100% FP. Entretanto, o custo (R\$/Kg) foi reduzido em 43,83% entre os suplementos 0 e 100% FP. O menor teor de energia do FP em relação ao FM pode ser compensado com maior quantidade de inclusão ou mesmo o direcionamento para dietas de categorias de menor exigência energética, mas com a vantagem de reduzir o custo e a dependência em relação a oscilação dos preços das commodities.





CONCLUSÃO

A substituição do fubá de milho pelo farelo de palma reduz o teor de energia e o custo unitário do suplemento concentrados. O FP pode ser estratégia para reduzir o custo de suplementos concentrados em regiões semiáridas.

REFERÊNCIAS

SÁ, M. K. N.; ANDRADE, A. P. de; MAGALHÃES, A. L. R.; VALENÇA, R. de L.; CAMPOS, F. S.; ARAÚJO, F. dos S.; ARAÚJO, G. G. L. de. Cactus pear silage with *Gliricidia Sepium*: food alternative for the semiarid region. **Research, Society and Development**, [S. l.], v.10, n. 2, p.e27210212473, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i2.12473. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12473>. Acesso em: 23 jul. 2023.

DETMANN, E. QUEIROZ, A. C.; SOUZA, M. A. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

FROTA, M. L. L.; CARNEIRO, M. S. S.; CARVALHO, G. M. C.; ARAÚJO NETO, R. B. **Palma forrageira na alimentação animal**. Embrapa, Teresina - PI, n.1, p.1-48, 1 ago. 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139110/1/Doc233.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2023.

KEARL, L. C. **Nutrients requirements of ruminants in developing countries**. International Feeds tuffs Institute, p.271, 1982. <https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5211&context=etd>

SNIFFEN, C.J.; O´CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSEL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.





Comportamento ingestivo de novilhas de corte alimentadas com farelo de palma forrageira

*Tatiane de Oliveira Moura¹, Antônio Eustáquio Filho², Anderson Ricardo Reis Queiroz³,
Alisson Jhonanthan Ivo Azevedo⁴, Fábio Antunes Arruda⁵, Sarah Oliveira Souza⁶*

¹Graduanda, IFNMG, Salinas, MG, tdom@aluno.ifnmg.edu.br; ²Prof., IFNMG, Salinas, MG, antonio.filho@ifnmg.edu.br; ³Mestre, IFNMG, Salinas, MG, ricardoqueiroz.fg@gmail.com; ⁴Mestrando, IFNMG, Salinas, MG, ajia@aluno.ifnmg.edu.br; ⁵Médico Veterinário, IFNMG, Salinas, MG, fabio.antunes@ifnmg.edu.br; ⁶Graduanda, IFNMG, Salinas, MG, sos7@aluno.ifnmg.edu.br.

RESUMO

Objetivou-se com esse estudo avaliar o comportamento ingestivo de novilhas de corte alimentadas com diferentes níveis de inclusão de farelo de palma forrageira em sua dieta. O experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Campus Salinas. Foram utilizadas vinte e duas novilhas F1 Angus (½ Aberdeen angus ½ Nelore), com idade média de 313 dias e peso médio inicial de 286,08 ± 53,26 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos consistiram nos níveis de inclusão do farelo de palma nas dietas, que foram de 0%, 33%, 66% e 100%. Sendo dois tratamentos com cinco repetições (0% e 100%) e os outros dois tratamentos (33% e 66%) com seis repetições cada. O experimento teve duração total de 93 dias, de modo que os primeiros 14 (quatorze) dias foram destinados à adaptação dos animais ao manejo, às instalações e as dietas. As avaliações do comportamento ingestivo foram realizadas no início, meio e final do período experimental. O registro do tempo gasto com as atividades de ruminação, ócio e alimentação ocorreu mediante a observação visual e individual dos animais em intervalos de tempo de cinco minutos, durante o período de 24 horas. Onde foi observado aumento no tempo de ócio e diminuição no tempo de ruminação a medida que se elevou os níveis do farelo de palma. Portanto, a inclusão do farelo de palma forrageira em dietas de novilhas de corte altera o comportamento ingestivo.

Palavras-chave: cactácea; digestibilidade; ruminação.





INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento ingestivo consiste na avaliação dos aspectos relacionados aos hábitos alimentares dos animais ruminantes, que se refere ao tempo de alimentação, tempo de ócio e tempo ruminação. A avaliação do comportamento ingestivo é utilizada para aprimorar o manejo nutricional, principalmente quando surge propostas alimentares alternativas, sendo então necessário investigar e associar esses parâmetros a composição bromatológica dos ingredientes e relacionar os hábitos alimentares dos animais ruminantes com os seus respectivos níveis de desempenhos. Sabemos que os fatores que mais impacta no comportamento ingestivo de animais ruminantes são os teores de fibra da dieta e qualidade dessa. Outro ponto de destaque, é que apesar do milho grão e a palma forrageira serem ingredientes energéticos, possuem teores de fibra em detergente neutro distintos. Portanto, essas particularidades podem alterar o hábito alimentar desses animais e conseqüentemente o desempenho, quando existe a substituição desses ingredientes na ração. Segundo Van Soest *et al.* (1991), o tipo e a quantidade de carboidratos presentes no alimento afetam a fermentação e a eficiência microbiana. Visto que a palma é rica em carboidratos não fibrosos, como a pectina, fibra solúvel em detergente neutro e ácidos orgânicos, essa pode resultar em diferentes padrões de fermentação ruminal.

Diante disso, objetivou-se com esse estudo avaliar o comportamento ingestivo de novilhas de corte alimentadas com diferentes níveis de inclusão de farelo de palma forrageira em sua dieta.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Campus Salinas. Foram utilizadas vinte e duas novilhas F1 Angus (½ Aberdeen angus ½ Nelore), com idade média de 313 dias e peso médio inicial de $286,08 \pm 53,26$ kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos consistiram nos níveis de inclusão do farelo de palma nas dietas, que foram de 0%, 33%, 66% e 100%. Sendo dois tratamentos com cinco repetições (0% e 100%) e os outros dois tratamentos (33% e 66%) com seis repetições cada.

As dietas foram formuladas para serem isoenergéticas, isoproteicas e isofibrosas, para atender o ganho de peso médio diário de 1,5kg de acordo com as exigências previstas no NRC (2000). O experimento teve duração total de 93 dias, de modo que os primeiros 14 (quatorze) dias foram destinados à adaptação dos animais ao manejo, às instalações e as dietas. As avaliações do comportamento ingestivo foram realizadas no início, meio e





final do período experimental, conforme metodologia citada por Johnson e Combs (1991). O registro do tempo gasto com as atividades de ruminação, ócio e alimentação ocorreu mediante a observação visual e individual dos animais em intervalos de tempo de cinco minutos, durante o período de 24 horas.

Para a avaliação estatística os dados, foram submetidos ao procedimento ANOVA do SAS e tendo sido observadas diferenças estatísticas ($P < 0,05$) foi empregado o Teste de Student-Newmann-Keuls (SNK), a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes ao tempo de alimentação em novilhas de corte confinadas e alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de inclusão (0%, 33%, 66% e 100%) do farelo de palma forrageira estão apresentados na tabela 1. Não foi observado diferença ($P > 0,05$) no tempo de alimentação entre os animais alimentados com as diferentes dietas experimentais. Entre os aspectos que podem alterar o tempo de alimentação desses animais, podemos afirmar que a saciedade é o principal fator relacionado a esse parâmetro, sendo que temos dois tipos de saciedade, a física e a química. A saciedade física tem relação direta com o teor de fibra presente na dieta, pois limita consumo pelo preenchimento do espaço ruminal, e a saciedade química pelos receptores de glicose na circulação sanguínea e de ácidos graxos voláteis no rúmen, que por mecanismo de feedback, inibem ou estimulam o consumo (OLIVEIRA *et al.*, 2017). Dessa forma, a ausência de efeito ($P > 0,05$) das dietas no tempo de alimentação, provavelmente se deve ao fato das rações serem isoenergéticas e isofibrosas. Os dados referentes ao tempo de ruminação e ócio em novilhas de corte confinadas e alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de inclusão (0%, 33%, 66% e 100%) do farelo de palma forrageira estão apresentados na tabela 1. Sendo observado que o tempo de ruminação dos animais que receberam 0% de inclusão de farelo de palma em sua alimentação, registraram maior ($P < 0,05$) tempo de ruminação e as dietas com 33% e 66% de inclusão do farelo de palma não diferiram ($P > 0,05$) entre si, em quanto que os animais alimentados com as dietas com 100% de inclusão do farelo de palma teve o menor ($P < 0,05$) tempo envolvido com a atividade de ruminação.



Tabela 1 - Comportamento ingestivo de novilhas de corte alimentadas com farelo de palma forrageira

Parâmetros	Inclusão do farelo de Palma				CV (%) ¹	P ²
	0%	33%	66%	100%		
Tempo de ócio (min)	822,6a	839,4a	856,2ab	886,8b	4,82	0,0133
Tempo de ruminação (min)	411,6c	370,8b	357,6b	330,6a	11,46	0,0030
Tempo de alimentação (min)	184,8	211,2	202,2	200,4	15,83	0,4426

¹Coeficiente de variação; ² Nível de significância de 0,05.

O tempo de ócio também diferiu ($P < 0,05$) entre as dietas analisadas, com os menores tempos para os níveis de inclusão do farelo de 0% e 33%. A dieta com 66% de inclusão do farelo de palma não diferiu ($P > 0,05$) das demais dietas (0%, 33% e 100%). Por fim, a dieta com 100% de inclusão do farelo de palma obteve o maior tempo de ócio. Como evidenciado na tabela 1, o tempo de ócio é inversamente proporcional ao tempo de ruminação. Esses resultados podem estar relacionados à composição bromatológica do farelo, que apesar de possuir bons níveis de fibra em detergente neutro, praticamente não tem efetividade ruminal, o que melhorou a digestão, proporcionou saciedade mais rápida e prolongada, diminuiu o tempo de ruminação e aumentou o tempo de ócio dos animais alimentados com níveis maiores de inclusão do farelo de palma na dieta.

CONCLUSÃO

A inclusão do farelo de palma forrageira nas dietas de novilhas de corte ocasiona modificações no comportamento ingestivo, resulta em maior eficiência na digestão dos alimentos e absorção de nutrientes e, concomitantemente, reduz o risco de incidência de distúrbios metabólicos, como acidose metabólica.

AGRADECIMENTO

Ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET) do IFNMG, e ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, *Campus Salinas*.

REFERÊNCIAS

BOLHUIS, J. E. *et al.* Behavioural development of pigs with different coping characteristics in barren and substrate enriched housing conditions. **Applied Animal Behavior Science**, v.93, n.3-4, p.213-228, 2005.





DE OLIVEIRA, B. C. *et al.* Mecanismos reguladores de consumo em bovinos de corte. Fatores físicos, fatores químicos, fatores psicogênicos, ingestão de água, **Nutritime Revista Eletrônica**, v.14, n.4, p.6066-6075, 2017.

JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethyleneglicol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.933-944, 1991.

NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. (Updated 7th Ed.). Natl. Acad. Press, Washington, DC. 2000.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.





Produção e composição físico-química do leite de vacas alimentadas com farelo de palma forrageira

Katiele Rodrigues Costa¹, Antônio Eustáquio Filho², Luiz Carlos Gomes de Azevedo³, Harley Alex Soares⁴, Wagner Azis Garcia De Araújo⁵, Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins⁶

¹Técnica ATEG, SENAR, Rubim, MG, katielemedvet@gmail.com; ²Prof., IFNMG, Salinas, MG, antonio.filho@ifnmg.edu.br; ³Supervisor, SENAR, Salinas, MG, luizcap2011@hotmail.com;

⁴Técnico, EMATER, Almenara, MG, harley.soares@emater.mg.gov.br; ⁵Prof., IFNMG, Teófilo Otoni, MG, wagner.araujo@ifnmg.edu.br; ⁶Técnica, IFNMG, Salinas, MG, susi.cristina@ifnmg.edu.br

RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar a produção e a composição físico-química do leite de vacas alimentadas com farelo de palma forrageira em substituição ao milho grão. O experimento foi realizado no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, *campus* Salinas, o delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino, onde foram desenvolvidos dois quadrados latinos 4x4 sendo: quatro dietas, quatro períodos e quatro animais. Foi utilizado oito vacas mestiças 5/8 girolando, com 70 dias de lactação, peso médio de 450 kg e produção média diária de 15 litros. O nível de inclusão do farelo da palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição ao milho grão, foi de 0%, 33%, 66% e 100%. O experimento teve duração de 60 dias, sendo dividido em quatro períodos de 15 dias, onde os 10 dias iniciais foram destinados a adaptação dos animais às dietas e às instalações e cinco dias restantes para coleta de dados. Sendo que não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) na produção de leite de vacas, na porcentagem de gordura, no teor de proteína, lactose e sólidos totais no leite, isso já era esperado, visto que as dietas experimentais foram balanceadas para o mesmo nível de produção e possuíam os mesmos teores fibra em detergente neutro, proteína e energia. Portanto, pode-se afirmar que a inclusão do farelo de palma forrageira em substituição ao milho grão, em dietas de vacas leiteiras em níveis de até 100% não altera a produção e a composição físico-química do leite.

Palavras-chave: *Opuntia ficus-indica* Mill; produção de leite; semiárido.

INTRODUÇÃO

A produção e a composição do leite são fatores primordiais para o sucesso da atividade leiteira, visto que os laticínios remuneram de acordo com a quantidade entregue e qualidade





desse produto. Dentre os parâmetros avaliados pelos laticínios, o teor de gordura e o de sólidos totais são os principais, porque são responsáveis pelo rendimento na produção de manteiga, queijo, iogurte, requeijão, doces, entre outros derivados do leite.

Dessa forma, toda vez que alterarmos a composição da dieta podemos influenciar na fermentação ruminal, que por sua vez influencia na produção dos seus substratos no rúmen. A palma forrageira, apresenta baixos teores de fibra em detergente neutro (24,4%) e ótimos teores de nutrientes digestíveis totais (64,7%) (CQBAL, 2016). Entretanto, a principal fonte de energia do farelo de palma é a pectina, diferente do milho grão que apresenta o amido como principal carboidrato. Outro ponto que devemos enfatizar, é que ambos substratos possuem rotas metabólicas distintas no rúmen, sendo que a pectina é percussora do acetado, que por sua vez é responsável pela síntese de gordura no leite, e o amido de milho é percussor de propionato que por sua vez é convertido em glicose no fígado através do processo de neoglicogênese.

Neste contexto, objetivou-se com este estudo avaliar a produção e a composição físico-química do leite de vacas alimentadas com farelo de palma forrageira em substituição ao milho grão.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, *campus* Salinas, o delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino, onde foram desenvolvidos dois quadrados latinos 4x4 sendo: quatro dietas, quatro períodos e quatro animais. Foi utilizado oito vacas mestiças 5/8 girolando, com 70 dias de lactação, peso médio de 450 kg e produção média diária de 15 litros.

As dietas foram formuladas para serem isoenergéticas, isoproteicas e isofibrasas, de acordo com as exigências do NRC (2001) e o nível de inclusão do farelo da Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição ao milho grão, foi de 0%, 33%, 66% e 100%. O farelo de palma forrageira foi produzido antecipadamente e adicionado aos demais ingredientes concentrados, a dieta foi ofertada aos animais duas vezes ao dia.

O experimento teve duração de 60 dias, sendo dividido em quatro períodos de 15 dias, onde os 10 dias iniciais foram destinados a adaptação dos animais às dietas e às instalações e cinco dias restantes para coleta de dados. A ordenha foi realizada de forma mecânica, duas vezes ao dia, o leite foi pesado de forma individual no final de cada período. Após a pesagem do leite, foram coletadas amostras para a realização das análises físico-químicas. As avaliações dos teores de lactose, proteína e sólidos totais foram realizadas através do método Infravermelho (ISO/9622:2013/IDF 141:2013 e o teor de gordura do leite foi realizada



através do uso do método denominado de Gerber conforme a instrução normativa n°68 emitida pelo MAPA (BRASIL, 2006).

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o procedimento ANOVA do SAS (SAS Institute INC, Cary, NC). Após a submissão dos dados e tendo sido observadas diferenças estatísticas ($P < 0,05$), foi realizada a regressão polinomial dos dados. Para obter a homogeneidade das variáveis do comportamento, o ajuste dos dados foi realizado o arco seno da raiz quadrada de acordo com a equação proposta por Bolhuis *et al.* (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os dados referentes a produção e a composição físico-química do leite de vacas alimentadas com farelo de palma forrageira em diferentes níveis de inclusão (0, 33, 66 e 100%) em substituição ao milho grão. Sendo que não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) na produção de leite de vacas, na porcentagem de gordura, no teor de proteína, lactose e sólidos totais no leite, isso já era esperado, visto que as dietas experimentais foram balanceadas para o mesmo nível de produção e possuíam os mesmos teores fibra em detergente neutro, proteína energia. Dessa forma, podemos afirmar que a inclusão do farelo de palma forrageira em substituição ao milho grão nos diferentes níveis de inclusão (0, 33, 66 e 100%) não interferiu na produção e na composição físico-química e na produção do leite de vacas 5/8 girolando do experimento.

Cruz (2018), avaliou a substituição do milho grão por palma forrageira (0, 25, 50, 75 e 100%) em dietas de vacas guzerá lactantes, e também não observou ($P > 0,05$) diferença na produção e composição físico-química do leite analisados.

Tabela 1 - Produção e composição físico-química do leite de vacas alimentadas com farelo de palma forrageira em diferentes níveis de inclusão (0, 33, 66 e 100%) em substituição ao milho grão

Parâmetros	0%	33%	66%	100%	CV ¹ (%)	Valor de P ²
Produção de Leite (kg)	73,08	64,75	73,94	66,14	20,34	0,4623
Gordura (%)	3,26	3,66	3,39	3,41	23,45	0,5284
Proteína (%)	3,54	3,53	3,52	3,53	12,28	0,9996
Lactose (%)	4,171	4,43	4,40	4,28	13,28	0,7875
Sólidos Totais (%)	11,99	12,62	12,34	12,28	8,49	0,6906

¹Coefficiente de variação, ²Nível de significância.

CONCLUSÃO

A inclusão do farelo de palma forrageira em substituição ao milho grão, em dietas de vacas leiteiras em níveis de até 100% não altera a produção e a composição físico-química do leite.





AGRADECIMENTO

Ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária do IFNMG (PPGVET), e ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, *Campus Salinas*.

REFERÊNCIAS

Bolhuis, J.E.; *et al.* 2005. Behavioural development of pigs with different coping characteristics in barren and substrate enriched housing conditions. *Applied Animal Behavior Science*. v.93. p.213-228.

Brasil. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 68**. 2006. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/conjurnormas/index.php/INSTRU%C3%87%C3%83O_NORMATIVA_N%C2%BA_68,_DE_12_DEZEMBRO_DE_2006>. Acesso em: 30 de jul de 2023

Cruz, G.F.L. **Substituição do milho por palma forrageira na dieta de vacas guzerá**. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/12672>. Acesso em: 01 de ago de 2023

CQBAL. **Valores nutricionais**. 2016. Disponível em: <<https://www.cqbal.com.br/>>. Acesso em: 30 de jul de 2023

Embrapa. **Palma Forrageira na Alimentação Animal**. 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139110/1/Doc233.pdf>. Acesso em: 23 de jul de 2023



Desempenho de novilhas de corte alimentadas com dietas contendo farelo de palma forrageira em regiões semiáridas

Lara Botelho Lacerda¹, Antônio Eustáquio Filho², Alisson Jhonanthan Ivo Azevedo³, Anderson Ricardo Reis Queiroz⁴, Wagner Azis Garcia de Araújo⁵, Fabiano Matos Pereira⁶

¹Graduanda Medicina Veterinária, IFNMG, Salinas, MG, larabotelholacerda@gmail.com;

²Professor Orientador, Medicina Veterinária IFNMG (PPGVET), Salinas, MG, antonio.filho@ifnmg.edu.br; ³Mestrando IFNMG (PPGVET), Salinas, MG, ajia@aluno.ifnmg.edu.br;

⁴M.Sc. IFNMG (PPGVET), Salinas, MG, ricardoqueiroz.fg@gmail.com; ⁵Professor IFNMG (PPGVET), Salinas, MG, wagner.araujo@ifnmg.edu.br; ⁶Zootecnista IFNMG, Salinas, MG, fabiano.pereira@ifnmg.edu.br

RESUMO

Objetivou-se com esse estudo avaliar o desempenho de novilhas de corte submetidas a dietas com diferentes níveis de inclusão do farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus indica Mill*) em substituição ao milho grão. O experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *Campus* Salinas e teve duração total de 93 dias, de modo que os primeiros 14 dias foram destinados à adaptação dos animais ao manejo, às instalações e as dietas. Foram utilizadas vinte e duas novilhas F1 Angus (½ Aberdeen angus ½ Nelore), com idade média de 313 dias e peso médio inicial de $286,08 \pm 53,26$ kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos consistiram nos níveis de inclusão do farelo de palma nas dietas, que foram de 0%, 33%, 66% e 100%. Os dados de ganho de peso médio diário e ganho de peso médio total, não diferiram ($P > 0,05$) entre os animais alimentados com as diferentes dietas. Sendo assim, podemos afirmar que o fator determinante para a inclusão do farelo de palma em dietas de novilhas de corte é o econômico. Portanto, a inclusão do farelo de palma forrageira em dietas de novilhas de corte confinadas em substituição ao milho grão em níveis de até 100%, não altera o desempenho desses animais.

Palavras-chave: nutrição; bovinocultura; ingredientes.

INTRODUÇÃO

O desempenho animal é um dos principais parâmetros utilizados na pecuária de corte para avaliar a eficiência do sistema de produção. Dessa forma, a utilização de ingredientes que possam diminuir o custo de produção sem impactar o ganho de peso dos animais, se





faz cada vez mais necessária, principalmente quando se trata de sistemas intensivos de produção, onde a relação volumoso e concentrado normalmente é menor. Sendo assim, é fundamental a busca por ingredientes, sobretudo os concentrados energéticos, que normalmente participam em maior percentual na formulação.

Outro ponto de destaque, é a existência de uma tendência natural da produção de bovinos de corte migrar para regiões semiáridas, devido ao avanço da agricultura nas regiões com maiores índices pluviométricos. Com isso, a Palma Forrageira (*Opuntia* spp.) surge como opção interessante para essas regiões, visto a sua alta adaptação a esse tipo de clima, baixa exigência pluviométrica, perenidade e ótimo perfil bromatológico. O farelo de palma forrageira apresenta em média 73,59% de nutrientes digestíveis totais (NDT), 34,17% de carboidratos não fibrosos (CNF), 39% fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) de 12,5%, sendo dessa forma esse ingrediente classificado como concentrado energético (QUARESMA, 2021).

Sendo então, potencial substituto de ingredientes concentrados de maior custo como o milho grão. Nesse sentido, objetivou-se com esse estudo avaliar o desempenho de novilhas de corte submetidas a dietas com diferentes níveis inclusão do farelo de palma forrageira em substituição ao milho grão.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *Campus* Salinas. Foram utilizadas vinte e duas novilhas F1 Angus (½ Aberdeen angus ½ Nelore), com idade média de 313 dias e peso médio inicial de $286,08 \pm 53,26$ kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos consistiram nos níveis de inclusão do farelo de palma nas dietas, que foram de 0%, 33%, 66% e 100%. Sendo dois tratamentos com cinco repetições (0% e 100%) e os outros dois tratamentos (33% e 66%) com seis repetições cada. Na confecção do farelo foi utilizada a Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill).

As dietas foram formuladas para serem isoenergéticas, isoproteicas e isofibrosas, para atender o ganho de peso médio diário de 1,5kg de acordo com as exigências previstas no NRC (2000). O experimento teve duração total de 93 dias, de modo que os primeiros 14 dias foram destinados à adaptação dos animais ao manejo, às instalações e as dietas.

Para obtenção do ganho de peso médio total (GMT) por animal e por dieta, foram realizadas duas pesagens após jejum de doze horas, uma no início e outra no final do período experimental. Sendo realizada a subtração do peso médio final pelo peso médio inicial de cada animal. Em seguida, para obtenção do ganho médio diário (GMD) dos animais, foi dividido o ganho médio total (GMT) pelo número de dias avaliados.



Para a avaliação estatística os dados, foram submetidos ao procedimento ANOVA do SAS e tendo sido observadas diferenças estatísticas ($P < 0,05$) foi empregado o Teste de *Student-Newmann-Keuls* (SNK), a 5% de probabilidade. 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.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os dados de ganho de peso médio diário e ganho de peso médio total, onde não foi observado diferença ($P > 0,05$) no ganho de peso entre os animais alimentados com as diferentes dietas. Isso já era esperado, pelo fato das dietas terem sido formuladas para o mesmo nível de desempenho, e serem isoenergéticas, isoproteicas e isofibrosas, e na tabela 2 estão apresentados os ingredientes utilizados na composição de cada uma das dietas.

Quaresma (2021) ao avaliar ovinos confinados alimentados com de farelo de palma forrageira, em níveis de inclusão de 25%, 50%, 75% e 100%, não encontrou diferença ($P > 0,05$) no ganho de peso dos animais avaliados. Assim como em nossa pesquisa, Quaresma (2021) relata que dietas contendo a inclusão do farelo de palma forrageira, quando balanceadas para o mesmo nível de desempenho, não diferem no ganho de peso. Sendo assim, podemos afirmar que o fator determinante para a inclusão do farelo de palma em dietas de novilhas de corte é o econômico.

Tabela 1 - Desempenho de novilhas de corte alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de farelo de palma forrageira

Parâmetros	Níveis de inclusão do farelo de palma (%)				CV (%) ¹	P ²
	0	33	66	100		
Ganho médio total (kg)	107,2	116,0	111,2	93,6	20,54	0,3405
Ganho médio diário (kg)	1,36	1,47	1,41	1,18	21,09	0,3397

¹Coeficiente de variação; ²Nível de significância de 0,05.



Tabela 2 - Composição dos ingredientes centesimal das dietas experimentais

Ingredientes	Níveis de inclusão do farelo de palma			
	0 (%)	33 (%)	66 (%)	100 (%)
Silagem de milho	23,60	23,49	23,29	23,06
Milho grão moído	53,79	35,87	18,06	0,00
Caroço de algodão	14,16	14,09	13,97	13,84
Farelo de palma	0,00	17,67	35,05	52,59
Farelo de soja	2,83	2,82	2,79	2,31
Óleo de soja	0,00	0,47	1,30	2,72
Fosbovi 40	1,42	1,41	1,40	1,38
Sal	3,78	3,76	3,73	3,69
Sulfato de amônio	0,04	0,04	0,04	0,04
Uréia	0,38	0,38	0,37	0,37
TOTAL	100	100	100	100

CONCLUSÃO

A inclusão do farelo de palma forrageira em dietas de novilhas de corte confinadas em substituição ao milho grão em níveis de até 100%, não altera o desempenho desses animais. Sendo assim, pode-se afirmar que os fatores determinantes para a inclusão do farelo de palma em dietas de novilhas de corte é a análise econômica juntamente com os aspectos de qualidade de carne dos animais submetidos a essas dietas e seus respectivos desempenhos.

AGRADECIMENTO

Ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET) do IFNMG e ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - *Campus* Salinas.

REFERÊNCIA

QUARESMA, L. R. A. Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária. Utilização de farelo de palma em dietas de ovinos confinados. Dezembro 2021.



Estimativa da degradabilidade da matéria seca na substituição da ureia pecuária pela ureia protegida em dietas de vacas leiteiras contendo palma forrageira

Ana Cláudia Maia Soares¹, Mário Henrique Melo e Lima¹, Jhon Barbosa da Silva²,
Grazielle Goes Rios², Rayanne Clemente Jorge³, Lara Vieira Andrade⁴

¹D.Sc. Zootecnia, UESB, *Campus* Itapetinga, Itapetinga, BA, anacmszootecnista@gmail.com, mhenriquelima@hotmail.com; ²Pós-Graduação Zootecnia, UESB, *Campus* Itapetinga, Itapetinga, BA, f.nandalima73@gmail.com, graziellegoesrios@gmail.com; ³Graduação Zootecnia, UFMG, Montes Claros, MG, clementerayanne@gmail.com; ⁴Discente Zootecnia, UESB, *Campus* Itapetinga, Itapetinga, BA, laraviandrade@gmail.com

RESUMO

Avaliou-se o efeito da substituição da ureia convencional pela ureia de liberação lenta sobre degradabilidade da matéria seca e das frações fibrosas. Utilizou-se quatro vacas 5/8 holandês-zebu portadoras de cânula ruminal, mantidas em uma estrutura de confinamento individual. Os tratamentos foram constituídos pelas dietas, nas quais procedeu-se a substituição das fontes de nitrogênio não proteico, como ureia convencional pela protegida, nos níveis de 0, 25, 50 e 75%, no concentrado. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em quadrado latino 4X4. As dietas experimentais foram formuladas com a relação 66:34 volumoso:concentrado, isonitrogenadas e isoenergéticas. Os volumosos utilizados foram a palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill), o feno de Sorgo para corte e pastejo (*Sorghum bicolor x Sorghum Sudanense*) e o feno de capim Colonião (*Panicum maximum* Jacq. cv. *Colonião*). O concentrado foi formulado utilizando-se milho moído, farelo de soja, mistura mineral e ureia. A degradabilidade ruminal para os níveis de substituições estudados não influenciaram a degradação da matéria seca das dietas em nenhum dos parâmetros. A fonte de nitrogênio não proteico de lenta degradação é capaz de modular a liberação de nitrogênio no rúmen e proporcionar aumento na taxa de degradação da fração potencialmente digestível da fibra em detergente ácido.

Palavras-chave: ureia; nitrogênio não proteico; ruminantes.





INTRODUÇÃO

A busca por alimentos e estratégias de alimentação que possibilitem um bom desempenho animal, principalmente nas regiões semiáridas, tem sido estudado com o intuito do desenvolvimento econômico da atividade. Devido à estacionalidade da produção de forragens nessa região, provocada pela baixa precipitação e distribuição irregular das chuvas, a palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) vem ganhando cada vez mais importância na composição das dietas de vacas leiteiras. Apesar do seu notável valor nutritivo, sendo fonte de carboidratos, principalmente não fibrosos (CNF), nutrientes digestíveis totais (NDT), e perceptível palatabilidade; essa apresenta valores, de proteína bruta (PB) e fibra efetiva, insuficientes para o pleno funcionamento das atividades pertinentes ao rúmen. Nessa perspectiva, a sua associação com outras fontes dietéticas que forneçam em quantidade e qualidade esses nutrientes são de relevante acréscimo na ração dos ruminantes.

Como alternativa, a combinação com volumosos secos como os fenos pode mostrar-se bastante promissora na correção da deficiência da fibra em detergente neutro (FDN). Devido à rápida hidrólise da ureia convencional, a perda de N através da urina pode facultar em gasto energético para o animal, além de prejuízo econômico e contaminação ambiental pela maior excreção deste elemento. Assim, a ureia encapsulada pressupõe a liberação de N no rúmen de forma gradual, o que pode favorecer uma adequada sincronização entre o suprimento de energia vinda dos carboidratos da dieta e o nitrogênio para os microrganismos ruminais. (BACH *et al.*, 2005).

Nesse sentido, objetivou-se avaliar o efeito da substituição da ureia convencional pela ureia de liberação lenta sobre degradabilidade da matéria seca em dieta à base de palma forrageira.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso (n=4), analisado dentro das horas de incubação, adotando, para formação de blocos, as fontes dos inóculos, quatro vacas mestiças 5/8 holandês-zebu. Os tratamentos foram constituídos na substituição dos níveis da ureia convencional pela ureia de liberação lenta com o nome comercial Optigen®.



Tabela 1 - Composição das dietas experimentais, base na matéria seca

Ingredientes da dieta (g kg ⁻¹)	Tratamentos			
	T1	T2	T3	T4
Palma forrageira	296,70	296,70	296,70	296,70
Feno de sorgo	184,80	184,80	184,80	184,80
Feno de capim-colonião	184,80	184,80	184,80	184,80
Farelo de milho	221,50	220,00	216,60	218,60
Farelo de soja	93,50	95,30	98,60	96,70
Sal mineral	9,30	9,30	9,30	9,30
Ureia	9,30	6,98	4,65	2,32
Ureia protegida	0,00	2,32	4,65	6,98

²Optigen®.

O procedimento de incubação ocorreu no 17º dia, após dezesseis dias para a adaptação dos animais às dietas experimentais. Os saquinhos de TNT 100 com as amostras das dietas experimentais foram dispostos no saco ventral do rúmen das vacas em oito tempos (0, 6, 12, 24, 48, 72, 96 e 120 horas).

Foi utilizado o modelo de Orskov & McDonald (1979) para a estimativa da degradabilidade ruminal. O efeito da substituição da ureia de liberação rápida pela ureia de liberação lenta foi avaliado por análise de regressão, por meio de contrastes ortogonais polinomiais, pela decomposição da soma de quadrados em efeito linear, quadrático e falta de ajuste avaliado com o auxílio do programa Statistical Analyses System.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada diferença ($P > 0,05$) para os consumos de proteína bruta (PB) com a substituição da fonte de NNP, já que as dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas e estas não diferiram no CMS ($P > 0,05$). Entende-se, portanto, o que influencia a quantidade de PB ingerida não são as fontes e sim a composição proteica da dieta. Porém, a suplementação nitrogenada é essencial para melhorar o valor nutricional de dietas a base de palma forrageira.

No rúmen, as bactérias requerem fontes de nitrogênio, energia, minerais, vitaminas e outros nutrientes para se multiplicarem. Contudo, nitrogênio e energia são requeridos em quantidades maiores e exercem maior influência no crescimento bacteriano. Quando a proteína é degradada mais rapidamente do que a fonte de energia, ocorre a sincronia da fermentação, aumentando a concentração de amônia ruminal, que é absorvida pela parede do rúmen e convertida em ureia no fígado, que retorna ao sangue. A ureia no sangue poderá retornar ao rúmen via saliva, ou pela própria parede do rúmen. Quando a ureia retorna ao



rúmen, é convertida novamente em amônia, podendo ser utilizada como fonte de nitrogênio para bactérias (BACH *et al.*, 2005).

Tabela 2 - Estimativa dos parâmetros cinéticos da degradação aparente da matéria seca (MS) das dietas em função da substituição da ureia pecuária pela ureia protegida

Item	Níveis de substituição da ureia convencional pela protegida (%)				CV ¹	Valor P ^{2,3}		
	0	25	50	75		L	Q	FA
A (%)	25,76	26,48	26,73	27,17	4,84	0,1417	0,3461	0,5547
B (%)	56,57	56,42	55,35	55,57	5,38	0,5568	0,8408	0,9339
C (h ⁻¹)	0,024	0,027	0,026	0,026	14,47	0,5331	0,7352	0,8057
DP (%)	82,33	82,90	82,07	82,74	3,40	0,9485	0,9975	0,9783
DE 2%/h (%)	56,59	58,84	57,81	58,68	3,65	0,2860	0,4740	0,4626
DE 5%/h (%)	44,16	46,21	45,51	46,36	3,16	0,0885	0,1783	0,1630

¹Coeficiente de variação (%). ²L e Q: efeitos de ordem linear e quadrática relativos à substituição da ureia convencional pela protegida, ³FA = falta de ajuste. A: fração solúvel; B: fração potencialmente degradável; C: taxa de degradação da fração B; DP: degradabilidade potencial; DE: degradabilidade efetiva.

A adição de ureia nas dietas contendo palma forrageira contribui para o aumento da quantidade de nitrogênio no rúmen, o que pode ter contribuído para maximizar a multiplicação microbiana e posterior degradação dos carboidratos fibrosos presentes, principalmente nos fenos, atingindo valores próximos de 82%.

CONCLUSÃO

A tecnologia disponível na ureia protegida controla efetivamente a liberação de amônia no rúmen sem afetar o pH. Não influenciando o consumo, a digestibilidade dos nutrientes da dieta, o balanço de nitrogênio e o fluxo de nitrogênio no sangue.

REFERÊNCIAS

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.V.; 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. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2012. 214p.

ORSKOV E. R. & McDONALD I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**. Cambridge 92: 499-503. 1979.





Custo de produção do farelo de palma forrageira comparado à compra do milho: estudo de caso

Fernando de Melo Rocha¹, Pedro Pereira Santos Junior², Hericka Sabriny Rodrigues Aguiar Dias³, Demerson Arruda Sanglard⁴, Thiago Gomes dos Santos Braz⁴, Mário Henrique França Mourthé⁴

¹Mestrando Produção Animal, ICA-UFMG, Montes Claros, MG, fmrocha-vet@hotmail.com;

²Graduando Zootecnia, ICA-UFMG, Montes Claros, MG; ³Graduanda Agronomia, ICA-UFMG, Montes Claros, MG; ⁴Doutor - Docente, ICA-UFMG, Montes Claros, MG

RESUMO

Nas regiões onde normalmente ocorre elevado déficit hídrico há necessidade de utilização de forrageiras tolerantes à seca para alcançar a viabilidade econômica na atividade da pecuária. A palma forrageira (PF) é uma planta adaptada às condições semiáridas e com teores de energia com potencial na alimentação de ruminantes. Para substituir ingredientes energéticos como o milho nos concentrados deve-se considerar o alto teor de umidade da PF, os custos de produção (CPROD) e os custos com o seu processamento (CPROC) para a produção do farelo. Objetivou-se avaliar o custo de produção da palma forrageira e o seu processamento em farelo. O estudo foi realizado em um palmar com a cultivar IPA Sertânia na região norte de Minas Gerais. A produção e o custo de produção do farelo de palma (FP) foram estimados para 1 hectare. O rendimento da palma forrageira (matéria verde -MV) foi de 209,94 t/ha e o de palma seca (matéria seca -MS) foi de 29,30 t/ha (14% de MS). O custo total para a produção do farelo de palma forrageira foi de R\$20.921,35 por hectare. O CPROD e CPROC da palma, representaram 65,56 e 34,44%, respectivamente, do custo total. A produção do FP foi vantajosa financeiramente, já que o custo de MS correspondeu a, aproximadamente, 54% (R\$ 0,71 x R\$ 1,32) do custo unitário do milho.

Palavras-chave: fonte de energia; processamento; substituto do milho.

INTRODUÇÃO

A alta resistência à baixas precipitações e às altas temperaturas fazem da palma forrageira uma planta estratégica para as condições semiáridas. Além disso, a palma forrageira apresenta potencial como fonte de energia para ruminantes podendo atingir 80% de nutrientes digestíveis totais, teor compatível aos do milho e sorgo (LEITE *et al.*, 2014; AGUIAR *et al.*, 2019).





Além disso, nos últimos anos o preço do milho atingiu valores elevados, o que aumenta ainda mais a importância de insumos alternativos de menor custo para a pecuária, principalmente, nas regiões semiáridas. Nesse sentido, investigar a viabilidade técnica e econômica da substituição do milho pela palma em suplementos concentrados para bovinos torna-se imprescindível.

Para isso, um aspecto importante é a colheita, secagem e processamento da palma para produção do farelo. A desvantagem de todo esse processo é a necessidade de um grande volume de massa verde de palma, além do processo de preparo dos materiais (Neves *et al.*, 2020). Dessa forma, é importante estimar o custo final para produção da palma e o seu processamento em farelo. Assim, objetivou-se avaliar o custo de produção do farelo de palma comparado à compra do milho.

METODOLOGIA

O estudo de caso foi realizado no Instituto Ciências Agrárias/UFMG, em Montes Claros-MG, compondo parte do projeto que avaliará a substituição do fubá de milho (FM) pelo farelo de palma (FP) em suplementos concentrados para novilhas leiteiras. A quantidade necessária de MS do FP para o período experimental foi estimada em 1.250 kg.

O palmar foi implantado em novembro de 2018 com a cultivar IPA Sertânia (*Nopalea cochenillifera*) em área total de aproximadamente 2 ha. O plantio foi realizado em linhas simples com espaçamento de 0,25 m entre os cladódios e de 2,7 metros entre as fileiras. A adubação no plantio foi de 300 g/metro linear de NPK (10-10-10) equivalente a 111 kg de N, P e K por ha.

Entre maio e julho de 2023 foi realizada a colheita, transporte, trituração, secagem, transporte para o galpão, moagem e ensacamento. Os cortes foram realizados de forma manual em área de 427,68 m². Os cladódios foram colhidos com, aproximadamente, 24 meses de crescimento e nesse período não houve adubação de cobertura e irrigação.

Os cladódios foram processados em Triturador específico Trapp® modelo JK-500 e espalhados em piso de blocos de concreto deixados ao sol para secagem. Após nove dias de secagem, a palma foi moída em desintegrador Nogueira® com peneira com malhas a 3 mm para obter o FP. Os custos de produção – CPROD (preparo do solo, compras de mudas e adubos e gastos com mão de obra para plantio e adubação) e processamento -CPROC (transporte da palma verde e seca, compra de sacos, mão de obra com trituração, moagem e ensacamento e gasto com energia elétrica) da palma forrageira foram estimados com base na área de lavoura utilizada para coleta das amostras, sendo extrapolada para 1 hectare. Os preços foram tomados no mercado de Montes Claros-MG.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento da palma forrageira (matéria verde -MV) foi de 209,94 t/ha e o de palma seca (matéria seca - MS) foi de 29,30 t/ha (14% de MS). O custo total para a produção do farelo de palma forrageira foi de R\$ 20.931,25 por hectare (Tabela 1).

O CPROD foi de R\$ 15.720,67 por ha. Já o CPROC foi de R\$ 5.200,68. O CPROD e CPROC, representaram 75,14 e 24,86%, respectivamente, do custo total.

A adubação correspondeu ao item de maior participação no custo total (52,31%), seguido do transporte de palma verde (14,05%) e compra de mudas (11,33%). Dessa forma, um produtor que for iniciar o seu palmar pode fazer o planejamento para menores adensamentos de plantas, a fim de economizar com a compra de mudas, adubos e transporte, e assim ajustar os custos à sua disponibilidade financeira.

Ressalta-se que para a estimativa do custo de MV unitário, considerou-se apenas a produtividade de apenas uma colheita. Dessa forma, o custo com preparo do solo, compras de mudas e mão de obra para o plantio não serão considerados para o custo do segundo ciclo de crescimento, o que reduziria o custo total em, aproximadamente, R\$ 3.410,44, sem considerar o menor desembolso com adubação.

Tabela 1 - Componentes do custo de produção do farelo de palma em área experimental de Montes Claros-MG

Variável	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Preço total (R\$)
¹ Preparo do solo (horas/trator)	4,5	160,00	720,00
Mudas (x 1.000)	15	160,00	2.370,37
Adubo (kg)	1.111	9,85	10.944,44
² Mão de obra 1 (diárias ³)	24,08	70,00	1.685,86
⁴ Transporte palma verde (horas/caminhão)	20,99	140,00	2.939,11
⁵ Mão de obra 2 (diárias ³)	2,91	70,00	903,78
Transporte palma seca (horas/ caminhão)	2,94	140,00	411,48
Sacos Armazenagem (unid.)	588	1,58	928,76
⁶ Energia elétrica (kW/h)	79,78	0,22	17,55
Custo total (R\$/ha)			20.921,35
⁷ Custo palma verde (R\$/kg)			0,07
⁸ Custo farelo de palma (R\$/kg)			0,71

¹Aragem, gradeamento e sulcamento. ²Mão de obra 1 = 4,6 diárias para plantio 1,9 diárias para adubação, 17,6 diárias para colheita e carregamento. ³Diárias: equivalente a 8 horas/homem. ⁴Transporte palma verde = capacidade de carga do caminhão de 10 toneladas. ⁵Mão de obra 2 = 8,75 diárias para trituração, 1,47 diária para carregamento, 1,22 diárias para moagem, 1,47 diária para ensacamento. ⁶Energia elétrica: trituração e moagem. ⁷Custo palma verde = Custo de produção/Produtividade Massa verde (kg). ⁸Custo farelo de palma = Custo total/Produtividade de Massa seca (kg).





Outro aspecto é o preço do farelo de palma em relação ao milho que foi cotado no mercado em Montes Claros-MG a R\$ 1,32 por kg, em julho de 2023. Dessa forma, produzir o farelo de palma foi vantajoso financeiramente, já que o seu custo correspondeu, aproximadamente, 54% do custo unitário do milho (R\$ 0,71 x R\$ 1,32) a sua inclusão. Corroborando com o presente estudo, Araújo (2014) relatou que o FP correspondeu a 56% do custo do milho (0,42 x R\$ 0,75) em estudo realizado na Paraíba.

CONCLUSÃO

Produzir o farelo de palma é mais vantajoso que a compra do milho, já que o custo de produção unitário do mesmo corresponde a 54% do preço do milho nas condições do presente estudo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. M. **Palma Forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) na alimentação de suínos em fase de terminação**. 2014. 133p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2014.

NEVES, F. L. *et al.* **Palma forrageira: opção e potencialidade para alimentação animal e humana em propriedades rurais de Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: INCAPER, 2020, p.43.



Análise econômica das dietas de novilhas de corte confinadas alimentadas com farelo de palma forrageira

Mariana Anjos Dias¹, Antônio Eustáquio Filho², Lucas D'Angeles Mendes³, Alisson Jhonathan Ivo Azevedo⁴, Anderson Ricardo Reis Queiroz⁵, Wagner Azis Garcia de Araújo⁶

¹Graduanda Medicina Veterinária, IFNMG, Salinas, MG, marianaanjosd@gmail.com; ²Prof. Orientador, IFNMG (PPGVET), Salinas, MG, antonio.filho@ifnmg.edu.br; ³Graduando Medicina Veterinária, IFNMG, Salinas, MG, lucasdangelesmendes@gmail.com; ⁴Mestrando, IFNMG (PPGVET), Salinas, MG, ajia@aluno.ifnmg.edu.br; ⁵M.Sc. IFNMG (PPGVET), Salinas, MG, ricardoqueiroz.fg@gmail.com; ⁶Prof. IFNMG (PPGVET), Salinas, MG, wagner.araujo@ifnmg.edu.br

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho realizar a análise econômica de dietas com a inclusão do farelo de palma forrageira na alimentação de novilhas de corte confinadas. O experimento foi desenvolvido no setor de bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *Campus* Salinas. O período experimental teve duração de 93 dias, sendo os 14 dias iniciais destinados a adaptação dos animais às instalações, ao manejo e às dietas experimentais e os 79 dias restantes para avaliação experimental e coleta de dados. Foram utilizadas vinte e duas novilhas oriundas de cruzamento industrial com aptidão para corte, com peso médio inicial de $286,08 \pm 53,26$ kg e idade média de 313 dias, mantidas em baias individuais. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos que se diferem pelo nível de inclusão do farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) (0%, 33%, 66% e 100%). Para a análise econômica comparativa entre os tratamentos, foi considerado o mais eficiente a dieta que apresentou menor custo (US\$) por arroba produzida. Foi observado a diminuição do custo médio da arroba produzida à medida que aumentou o nível de inclusão do farelo de palma forrageira. Portanto, podemos concluir que na análise econômica das dietas com a inclusão do farelo de palma forrageira na alimentação de novilhas de corte confinadas, a ração com 100% de inclusão do farelo palma apresenta menor custo por arroba produzida.

Palavras-chave: gestão; pecuária; ruminantes.





INTRODUÇÃO

A análise econômica é determinante para o sucesso de qualquer atividade financeira e com os empreendimentos pecuários não é diferente. Visto que esse setor tem margens de rentabilidade achatadas e é grande o número de variantes que influenciam de forma direta ou indireta na lucratividade. Ao se tratar de confinamentos bovinos, a análise econômica deve ser realizada de forma cautelosa e precisa, por demandar giro mais rápido de capital. É importante frisar que o ponto de maior relevância financeira no confinamento bovino é a alimentação, que pode representar até 80% do custo total de produção (Restle, 1999).

Dessa forma, a busca por alternativas alimentares, com intuito de manter o desempenho e diminuir os custos com alimentação, são frequentes. Outro ponto que merece destaque é que o investimento em ingredientes concentrados, principalmente os energéticos, é o que mais onera o preço das rações em sistemas intensivos de produção (Quaresma, 2022). Com isso, o foco em ingredientes energéticos com menor custo e possíveis de serem cultivados em regiões distantes dos centros produtores de grãos, em especial as regiões semiáridas, tem sido desafiador no meio científico.

A produção do farelo de palma forrageira visa aumentar a durabilidade desse ingrediente durante o armazenamento, facilitar o transporte por possuir maior densidade de matéria seca quando comparada com a forma *in natura*, além de melhorar a homogeneização da mistura com os outros componentes da dieta. Essas características nos permitem melhoras na rotina de trato no confinamento o que aumenta a eficiência da mão de obra e conseqüentemente melhora o retorno econômico (Quaresma, 2022).

Nesse sentido, objetivou-se com esse trabalho realizar a análise econômica de dietas com a inclusão do farelo de palma forrageira na alimentação de novilhas de corte confinadas.

METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido no setor de bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *Campus* Salinas. O período experimental teve duração de 93 dias, sendo os 14 dias iniciais destinados a adaptação dos animais às instalações, ao manejo e às dietas experimentais e os 79 dias restantes para avaliação experimental e coleta de dados. Foram utilizadas vinte e duas novilhas oriundas de cruzamento industrial com aptidão para corte, com peso médio inicial de $286,08 \pm 53,26$ kg e idade média de 313 dias, mantidas em baias. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos que se diferem pelo nível de inclusão (0%, 33%, 66% e 100%) do farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição ao milho grão, onde dois desses tratamentos foram compostos





por cinco repetições cada (0% e 100%) e os outros dois (33% e 66%) compostos por seis repetições. As dietas experimentais foram formuladas para atender o ganho de peso médio diário dos animais de 1,5kg de acordo com as exigências previstas no NRC (2000).

Os dados referentes aos preços dos ingredientes utilizados na análise econômica foram extraídos junto ao Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) e ao comércio local, durante o período correspondente ao experimento. Para o preço da arroba dos animais no momento da comercialização foi considerado a média indicada pela Scot Consultoria (2022) durante o mesmo período. Para os valores relacionados ao custo dasilagem foram consideradas as despesas de confecção. Após o levantamento dos dados, todos os valores foram convertidos para dólar americano. E para análise econômica dessa pesquisa foram considerados apenas os custos das despesas com as dietas, como proposto por Barros *et al.* (2005). Para a análise econômica comparativa entre os tratamentos, foi considerado o mais eficiente o tratamento que apresentou menor custo (US\$) por arroba produzida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os dados referentes a análise econômica das dietas de novilhas de corte confinadas e alimentadas com o farelo de palma forrageira. Na análise desses dados, foi observado a diminuição do custo médio da arroba produzida à medida que aumentou o nível de inclusão do farelo de palma forrageira. Isso se deve ao fato de a inclusão do farelo de palma em substituição ao milho grão, diminuir o custo do quilo das dietas. A dieta com a inclusão de 100% do farelo de palma forrageira, mesmo que não tenha apresentado o melhor ganho de peso médio total, foi a que apresentou o menor custo por arroba produzida. Sendo dessa forma, a inclusão do farelo de palma forrageira em dietas de bovinos de corte alternativa viável para diminuir os custos de produção.

Frota *et al.* (2015) citaram que a redução dos custos é fator primordial para o sucesso da pecuária de corte, sobretudo em regiões semiáridas, principalmente quando possibilita a substituição de alimentos não produzidos no local ou que tenham custos de produção mais onerosos, como o do milho grão.



Tabela 1- Análise econômica das dietas de novilhas de corte confinadas alimentadas com farelo de palma forrageira

Parâmetros avaliados	Níveis de inclusão de Farelo de Palma			
	0%	33%	66%	100%
Custo do quilo da dieta ¹ (US\$) ²	0,5457	0,3421	0,3350	0,3235
Gasto com alimentação ¹ (animal/dia) (US\$) ²	5,32	3,91	3,43	2,68
Gasto total com alimentação ¹ (animal)(US\$) ²	80,08	58,88	51,58	40,36
Ganho de peso médio total por animal (@)	3,66	3,86	3,70	3,12
Custo médio da arroba produzida (US\$) ²	22,87	15,25	13,94	12,94
Preço de venda arroba (US\$) ²	44,7	44,7	44,7	44,7

¹Matéria Seca; ²Dólar Americano.

CONCLUSÃO

Na análise econômica das dietas com a inclusão do farelo de palma forrageira na alimentação de novilhas de corte confinadas, a ração com 100% de inclusão do farelo palma forrageira apresenta menor custo por arroba produzida.

AGRADECIMENTO

Ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET) do IFNMG, e ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, *Campus Salinas*.

REFERÊNCIAS

BARROS, N. N.; VASCONCELOS, V. R.; WANDER, A. E.; ARAÚJO, M. R. A. Eficiência bioeconômica de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês para produção de carne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.825-831, 2005.

FROTA, M. N. L. da; CARNEIRO, M. S. De S.; CARVALHO, G. M. C.; ARAÚJO NETO, R. B. de. **Palma Forrageira na Alimentação Animal**. Embrapa, 48 p, 2015. (Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN 0104- 866X; 233). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139110/1/Doc233.pdf>

RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A.B. Produção animal e retorno econômico em misturas de gramíneas anuais de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.235- 243, 1999.

QUARESMA, L. R. A. Utilização de farelo de palma em substituição ao milho grão na dieta de ovinos confinados. **Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária – resumo**. Dezembro 2021.





Suplementação à pasto de bezerras de corte no Semiárido Norte Mineiro

Pedro Henrique Mendes Oliveira¹, Paula Caroline Batista Xavier², Antônio Eustáquio Filho³,
Susí Cristina dos Santos Guimarães Martins⁴, Sávio Henrique Santos da Mata⁵,
Francisco José Calixto Júnior⁶

¹Médico Veterinário, IFNMG, Salinas, MG, peeumendes@gmail.com; ²Médica Veterinária, IFNMG, Januária, MG, pahc.xavier@gmail.com; ³Prof., IFNMG, Salinas, MG, antonio.filho@ifnmg.edu.br; ⁴IFNMG, Salinas, MG, susi.cristina@ifnmg.edu.br; ⁵Graduando, IFNMG, Salinas, MG, saviohdsdm@gmail.com; ⁶Prof., IFNMG, Salinas, MG, francisco.calixto@ifnmg.edu.br

RESUMO

Objetivou-se avaliar diferentes tipos de suplementos para bezerras de corte à pasto sobre desempenho. O experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura do IFNMG-campus Salinas. Foram utilizadas 60 bezerras da raça nelore, com idade média de dez meses e peso vivo médio inicial de 164kg ± 20,81kg. As dietas foram compostas pelo pasto, em sua maioria capim *Brachiaria brizantha*, e por suplementos proteicos energéticos, fornecidos na proporção de 0,1% do peso vivo dos animais, sendo eles “Núcleo Proteico com Fubá de Milho”, “Sal Proteinado com Milho Desintegrado com Palha e Sabugo” e “Sal Proteinado com Casquinha de Soja”. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, onde as fêmeas foram distribuídas em três piquetes, em pastagens cultivadas em regime de sequeiro, com áreas de dois hectares em média. Os animais suplementados com o núcleo proteico com fubá de milho apresentaram desempenho semelhante ($P>0,05$) em relação aos animais alimentados com sal proteinado adicionado ao milho desintegrado com palha e sabugo, que também não diferiu ($P>0,05$) do desempenho dos animais alimentados com sal proteinado com casquinha de soja. Portanto, conclui-se que a suplementação a pasto tem como premissa básica a oferta de pasto em quantidade e qualidade para a manutenção ou ganho de peso dos animais e fornecer suplementos proteicos energéticos em níveis de até 0,1% em relação ao peso vivo é insuficiente para manter o peso durante o período da seca em bezerras de corte a pasto.

Palavras-chave: bovinos; desempenho; semiárido.





INTRODUÇÃO

A suplementação a pasto tem se tornado prática comum em sistemas de produção que buscam diminuir o tempo de abate de bovinos de corte, pois visa complementar os nutrientes requeridos pelos animais, a depender do objetivo de produção e da qualidade do pasto, de forma a manter níveis contínuos de desempenho ao longo do ano.

Suplementar os animais à pasto durante o período da seca é essencial, visto que, com a ausência das chuvas, o valor nutricional dos pastos diminui consideravelmente, dando destaque para os teores de proteína bruta, que reduzem abaixo do nível recomendado para manutenção da microbiota ruminal, além dos níveis de fibra em detergente ácido e lignina que aumentam nesse período, o que proporciona a queda da digestibilidade, menor ingestão de matéria seca e perda de peso dos bovinos. Sendo assim, podemos afirmar que o fator limitante do pasto nessa época do ano é o reduzido teor de proteína, pois o pasto seco fornece cerca de 2 a 3% de proteína bruta (PB) e as bactérias ruminais necessitam de no mínimo 7% para sobreviverem (MEDEIROS *et al.*, 2015).

Isso acontece devido as bactérias celulolíticas, responsáveis pela digestão da fibra, utilizarem a amônia disponível no conteúdo ruminal como principal fonte de nitrogênio para a síntese de proteína microbiana, sendo essa fornecida pela ureia ou outras fontes de nitrogênio não proteico (SALES *et al.*, 2017).

Dessa forma, objetivou-se com essa pesquisa avaliar a suplementação a pasto de bezerras de corte na região do semiárido mineiro.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), campus Salinas, entre os meses de setembro e novembro. Esse trabalho teve duração total de 69 dias, sendo os primeiros 15 dias destinados a adaptação dos animais às instalações e as dietas, e os 54 dias restantes para a coleta de dados. Foram utilizadas 60 bezerras da raça nelore, com idade média de dez meses e peso vivo médio inicial de 164kg \pm 20,81kg. As dietas foram compostas pelo pasto e por três suplementos proteicos energéticos, fornecidos na proporção de 0,1% do peso vivo (PV) dos animais, sendo estes, “Núcleo Proteico com Fubá de Milho”, “Sal Proteinado com Milho Desintegrado com Palha e Sabugo” e “Sal Proteinado com Casquinha de Soja”, formulados para atender às exigências diárias de ganho de peso de 100g, de acordo as necessidades nutricionais preconizadas pelo NRC (2000).

As fêmeas foram agrupadas em lotes de 20 animais e distribuídas num delineamento inteiramente casualizado (DIC), em pastagens cultivadas em regime de sequeiro, com áreas



de dois hectares em média e pasto predominante do capim *Brachiaria brizantha*. Os animais foram rotacionados nas áreas de pastejo, ao final de cada período experimental, para tirar o possível efeito do pasto. Para a análise dos dados estatísticos, foi realizada as comparações entre médias de tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os resultados referentes ao ganho de peso de bezerras de corte suplementadas a pasto. Os animais suplementados com o núcleo proteico adicionado com fubá de milho, apresentaram desempenho semelhante ($P > 0,05$) em relação aos animais alimentados com sal proteinado com milho desintegrado com palha e sabugo, que também não diferiu ($P > 0,05$) dos animais alimentados com sal proteinado com casquinha de soja.

Tabela 1 - Desempenho de bezerras de corte suplementadas a pasto

Suplementos	Ganho de Peso Total (kg)	Ganho de Peso/dia (kg)
Núcleo proteico com fubá de milho	-6,37 a	-0,118
Sal proteinado com MDPS ¹	-8,15 a	-0,151
Sal proteinado com casquinha de soja	-8,37 a	-0,155
CV (%) ²	61,25	

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância. ¹Milho desintegrado com palha e sabugo; ²Coeficiente de variação.

Apesar dos animais terem apresentado ganho de peso negativo, independente do suplemento fornecido, a grande variável responsável pelo baixo desempenho dos animais foi a qualidade do pasto presente nos piquetes, pois possui reduzido teor de proteína bruta e elevados níveis de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina, sendo componentes que determinam o potencial de consumo, digestibilidade da matéria seca e a capacidade desse ingrediente ser convertido em energia pelos microrganismos ruminais.

Associado à sua disponibilidade, o consumo e a qualidade da forragem possuem papel determinante no desempenho de bovinos criados à pasto. Entretanto, nesse período do ano, no qual a forragem possui menor valor nutricional, suplementos de baixo consumo não são suficientes para a manutenção do peso de bezerras de corte a pasto.

Além disso, Detmann *et al.* (2014) avaliaram dados de 53 estudos com vacas em lactação e 126 estudos com bovinos confinados em crescimento e em terminação, e concluíram que a ingestão de matéria seca, e conseqüentemente a oferta total de nutrientes ao animal, diminuiu linearmente conforme a fração de fibra em detergente neutro da dieta aumentou,





onde o consumo voluntário foi regulado pelas limitações físicas e metabólicas dos animais, interferindo no desempenho final.

CONCLUSÃO

A suplementação à pasto tem como premissa básica a oferta de pasto em quantidade e qualidade para a manutenção ou ganho de peso dos animais. Além disso, o fornecimento de suplementos proteicos energéticos em níveis de até 0,1% em relação ao peso vivo dos animais é insuficiente para manter o peso durante o período da seca em bezerras de corte a pasto, visto que, nessa pesquisa, a qualidade do pasto influenciou de forma negativa no desempenho dos animais.

AGRADECIMENTO

Ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET) do IFNMG, e ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, *Campus Salinas*.

REFERÊNCIAS

DETMANN E.; GIONBELLI M. P.; HUHTANEN P. A meta-analytical evaluation of the regulation of voluntary intake in cattle fed tropical forage-based diets. **J. Anim. Sci.** p.4632–4641. 2014.

LOPES S'THIAGO, L. R. **Suplementação de bovinos em pastejo: aspectos práticos para o seu uso na manutenção ou ganho de peso**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999.

MEDEIROS, S. R.; GOMES, R. C.; BUNGENSTAB, D. J. **Nutrição de bovinos de corte- Fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte, 178p. 2015.

NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. (Updated 7th Ed.). Natl. Acad. Press, Washington, DC.2000.

SALES, M. F. L. *et al.* **Suplementação Energética para Bovinos de Corte em Pastos Consorciados durante a Época Seca no Acre**. Rio Branco: Embrapa, 2017. 16p





Viabilidade econômica da suplementação de bezerras de corte submetidas a diferentes suplementos a pasto

*Sávio Henrique Santos da Mata¹, Pedro Henrique Mendes Oliveira²,
Paula Caroline Batista Xavier³, Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins⁴,
Antônio Eustáquio Filho⁵, Francisco José Calixto Júnior⁶*

¹Graduando, IFNMG, Salinas, MG, saviohdsdm@gmail.com; ²Médico Veterinário, IFNMG, Taiobeiras, MG, peeumendes@gmail.com; ³Médica Veterinária, IFNMG, Januária, MG, pahc.xavier@gmail.com; ⁴IFNMG, Salinas, MG, susi.cristina@ifnmg.edu.br; ⁵Prof., IFNMG, Salinas, MG, antonio.filho@ifnmg.edu.br; ⁶Prof., IFNMG, Salinas, MG, francisco.calixto@ifnmg.edu.br

RESUMO

Objetivou-se neste estudo avaliar a viabilidade econômica de três suplementos proteico-energéticos implementados na pesquisa do desempenho de bezerras de corte a pasto. Foram utilizadas 60 bezerras da raça Nelore com idade média de 10 meses de idade, peso médio inicial de $164 \pm 20,81$ kg, avaliadas entre setembro e novembro de 2022, com duração de 69 dias, sendo 15 dias de adaptação dos animais e 54 dias de coleta de dados. Os animais foram divididos em três grupos homogêneos após pesagem e recebidos suplementos nos piquetes com cobertura e bebedouros. A análise de desempenho dos animais apresentou efeito, entre os tratamentos, para peso final, o ganho médio total e ganho de peso médio diário. Os bovinos suplementados com núcleo proteico com fubá de milho consumiram maior quantidade de suplemento a pasto (0,17 kg/animal/dia) que os animais do sal proteinado com MDPS (0,10 kg/animal/dia) e do sal proteinado com casquinha de soja (0,10 kg/animal/dia). O maior custo total observado foi o núcleo proteico com fubá de milho (R\$1.046,03), este resultado está associado ao consumo por animal/dia superior. Portanto, a suplementação que se mostrou mais viável financeiramente foi a de sal proteinado com milho desintegrado com palha e sabugo, com um custo total de R\$ 324,43 pois, com o mesmo nível de consumo do tratamento suplementado com sal proteinado com casquinha de soja, apresentou menor custo, com R\$62,06 de diferença. Dessa forma, considerando-se que o fornecimento de suplementos em níveis de até 0,1% em relação ao peso vivo dos animais não é suficiente para a manutenção do peso durante o período de estiagem, conclui-se que a suplementação com sal proteinado com milho desintegrado com palha e sabugo é uma alternativa viável financeiramente para reduzir perdas econômicas e de produção no período da estiagem.

Palavras-chave: bovinos; estiagem; proteinado.





INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte é um dos principais destaques da atividade agropecuária no Brasil e que tem sido otimizada a partir de técnicas inovadoras de produção, do monitoramento e melhoria dos índices zootécnicos e acompanhamento das propriedades visando desenvolver os coeficientes de produção e maximizar os resultados. Assim sendo, torna-se imprescindível a necessidade do produtor rural de se manter empenhado em elaborar um planejamento que esteja pautado nos principais pilares da produtividade do rebanho na bovinocultura de corte, sendo: a sazonalidade da produção de pastagem e do abastecimento de alimentos, a aptidão genética do rebanho e as condições de sanidade dos animais (LAZZARINI, 2000).

A partir disso, estratégias de suplementação a pasto demonstram-se como ferramentas imprescindíveis no aumento da produtividade por área de pastagem, possibilitando melhor expressividade do potencial genético do rebanho e ampliando a taxa de lotação. Nesse contexto, a suplementação tem como finalidade integralizar o valor nutritivo das forragens, com o propósito de suprir as demandas substanciais dos animais, para que assim, possa conquistar o desempenho almejado. A composição do suplemento a ser utilizado, o método de fornecimento, o potencial genético do animal e a disponibilidade de pasto são fatores que influenciam diretamente nos resultados do seu devido uso.

Desta forma, a realização de estudos de viabilidade para implementar a suplementação, considerando os parâmetros econômico-financeiros, torna-se instrumento importante de análise, para auxiliar o produtor no gerenciamento da atividade rural, possibilitando à propriedade maior eficiência econômica (PEDROZO, 2016). O propósito não se resume somente na apuração da rentabilidade no ato da comercialização, mas para impedir a manutenção de manejos ineficientes na propriedade rural quando os custos se tornam excessivos em relação ao ganho de peso dos animais (MARION, 2014). O presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade econômico-financeira de bezerras de corte submetidas a diferentes suplementos a pasto.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *campus* Salinas, que se localiza na Fazenda Varginha, Rodovia MG-404, Km 02, Salinas-MG.

O presente trabalho foi realizado durante os meses de setembro a novembro de 2022, com uma duração de 69 dias, sendo 15 dias destinados somente ao processo de adaptação





dos rebanhos aos tratamentos e instalações, com os 54 dias restantes voltados para a coleta de dados. Os animais submetidos ao experimento foram 60 bezerras da raça Nelore, com peso vivo médio de 164 kg e idade média de dez meses, as quais foram pesadas em balança mecânica e divididas em três lotes homogêneos, e após o sorteio dos tratamentos/suplementos foram colocadas nos piquetes com cochos cobertos e bebedouros.

A composição das dietas dos animais foi o pasto, em predominância o capim *Brachiaria brizantha*, contendo em média um teor de 65 % de matéria seca pelos suplementos proteínados, que foram oferecidos na proporção de 0,1% do peso vivo (PV) dos animais, sendo formuladas com o propósito de atender às exigências do ganho de peso médio diário de 100 g, orientado a partir das necessidades nutricionais propostas pelo NRC - (2000).

Os três suplementos avaliados separadamente em cada tratamento consistiam em “Núcleo Proteico com Fubá de Milho”, “Sal Proteínado com MDPS - Milho Desintegrado com Palha e Sabugo” e “Sal Proteínado com Casquinha de Soja”. Os suplementos fornecidos e as sobras do dia seguinte foram diariamente pesados, às 07h, sendo possível estimar o consumo diário por tratamento suplementado (Tabela 1). A análise econômica dos proteínados foi feita com o intuito de avaliar a viabilidade econômica com base no consumo e custo dos insumos das dietas (Tabela 2).

Os dados obtidos no experimento foram analisados em delineamento inteiramente casualizado. As comparações entre médias de tratamentos foram realizadas pelo teste de média, adotando-se o teste de diferença mínima significativa (DMS) de Tukey, a 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão apresentados nas tabelas abaixo (Tabela 1 e 2). Considerando-se o fornecimento de suplementos em níveis de até 0,1% em relação ao peso vivo dos animais para a manutenção do peso durante o período de estiagem e início do período chuvoso. A suplementação que se mostrou mais viável financeiramente foi a de “Sal Proteínado com Milho Desintegrado com Palha e Sabugo”, com um custo total de R\$ 324,43 por rebanho de 20 animais durante todo o experimento, com custo de R\$ 0,12 por animal/dia e custo de 2,35 por 20 animais/dia.

O maior consumo do suplemento contendo o Núcleo Proteico com Fubá de milho (Tabela 1), não aumentou o desempenho das bezerras em relação aos outros de menor consumo, e apresentou o maior custo em relação aos outros suplementos.



Tabela 1 - Consumo médio individual de suplemento a pasto de bezerras de corte

Tratamentos/Suplementos	kg/dia	% PV
T1- Núcleo proteico com fubá de milho	0,17 a	0,10 a
T2- Sal proteinado com MDPS	0,10 b	0,06 b
T3- Sal proteinado com casquinha de soja	0,10 b	0,06 b
CV (%)	37,73	

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância. MDPS= milho desintegrado com palha e sabugo; CV (%) = coeficiente de variação; Kg/dia= quilograma por dia; %PV= porcentagem de peso vivo.

Tabela 2 - Custo por ingrediente e total dos suplementos, sal proteinados de baixo consumo, fornecidos para 20 bezerras de corte no período de transição (setembro a novembro) do ano de 2022

Ingrediente	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3
Milho	R\$ 178,01	-	-
Núcleo Mineral	-	R\$ 121,88	R\$ 107,93
Núcleo Proteico	R\$ 868,02	-	-
Casquinha de Soja	-	-	R\$ 168,94
MDPS	-	R\$ 85,13	-
Ureia	-	R\$ 97,55	R\$ 89,75
Sal Branco	-	R\$ 19,87	R\$ 18,87
Total	R\$ 1.046,03	R\$ 324,43	R\$ 386,49

Fonte: Próprio Autor.

CONCLUSÃO

O suplemento de melhor viabilidade financeira, quando correlacionado com as variáveis de consumo médio diário por animal foi o tratamento com Sal Proteinado com Milho Desintegrado com Palha e Sabugo.

AGRADECIMENTO

Ao IFNMG - *Campus* Salinas pelo apoio e colaboração, ao produtor parceiro pela grande contribuição e ao Programa de Apoio à Participação em Eventos (PROAPE), pelo fomento que ajudou a custear esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- LAZZARINI, S. N. **Cria e cria**. 3. ed. Viçosa, Minas Gerais: Aprenda Fácil, 2000. v.2.
- MARION, J. C. **Contabilidade Rural: Contabilidade Agrícola, Contabilidade da Pecuária, Imposto de Renda Pessoa Jurídica**. – 14^a Ed. – São Paulo: Atlas, 2014.





PEDROZO, J. Z. **Gestão financeira é tão importante quanto a própria produção no campo.**
Santa Catarina: Sociedade Nacional de Agricultura, 2016. Disponível em: <https://www.sna.agr.br>. Acesso em: 15 jun. 2023.





Correlação simples entre o teor de matéria seca e as perdas fermentativas de silagem de Capim-BRS Capiacu e palma forrageira

Flávio Pinto Monção¹, Vicente Ribeiro Rocha Júnior², Jordânia Pereira da Silva³, Isadora Alves Nogueira⁴, Maria Eduarda Alves Souza⁵, Miguel Henrique Souto Souza⁶

¹D.Sc. Zootecnia, UNIMONTES, Janaúba, MG, flavio.moncao@unimontes.br; ²D.Sc. Zootecnia, UNIMONTES, Janaúba, MG, vicente.ribeiro@unimontes.br; ³D.Sc. Zootecnia, UNIMONTES, Janaúba, MG, jordaniap374@gmail.com; ⁴Graduanda Medicina Veterinária, UNIMONTES, Janaúba, MG, isadoranogueira2018@gmail.com; ⁵Graduanda Zootecnia, UNIMONTES, Janaúba, MG, dudatarimba@gmail.com; ⁶Graduando Zootecnia, UNIMONTES, Janaúba, MG, miguelhenriquesouto9898@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar qual a melhor proporção de inclusão da palma forrageira na ensilagem do capim-elefante cv. BRS capiaçu sobre as correlações entre o teor de matéria seca (MS) e as perdas de MS durante a fermentação. Os tratamentos consistiram na inclusão palma forrageira (*Opuntia* spp.) na ensilagem de capim-BRS capiaçu com proporções crescentes (15, 30, 45 e 60% da matéria natural) e tratamento controle. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e oito repetições. O capim-BRS capiaçu foi colhido aos 100 dias de rebrotação. Para ensilagem, foram utilizados silos experimentais de PVC. A inclusão de palma forrageira na ensilagem do capim BRS-capiaçu proporcionou redução linear sobre o teor de MS e a recuperação da MS. Houve correlação positiva e significativa entre os teores de MS e a recuperação da MS ($r=0,5783$). À medida que aumenta o teor de MS melhora recuperação da MS da silagem (Tabela 1). A inclusão de palma forrageira na ensilagem do capim-BRS capiaçu reduziu o teor de MS e aumentou linearmente as perdas por efluentes. Essas variáveis têm alta correlação negativa ($r=-0,7141$). Esse mesmo comportamento foi observado sobre as variáveis perdas por efluentes e recuperação da MS. Maiores perdas por efluentes implicam em baixa recuperação da MS da silagem produzida ($r= -0,6506$). A melhor proporção de palma forrageira na ensilagem do capim-BRS capiaçu é até 25% da matéria natural.

Palavras-chave: efluentes; perdas por gases; semiárido.





INTRODUÇÃO

A produção de ruminantes no Brasil baseia-se no uso de plantas forrageiras como fonte principal de nutrientes. No entanto, devido principalmente a diversos fatores climáticos, a produção de forragem não é constante ao longo do ano, principalmente na região semiárida (Souza *et al.*, 2023).

Uma estratégia para suplementar a falta de forragem para os animais é a conservação de plantas forrageiras na forma de silagem (Cordeiro *et al.*, 2023). Uma opção que pode ser utilizada é o capim-elefante cv. BRS capiaçu (*Pennisetum purpureum* Schum.), que se destaca na produção de massa seca, atingindo média de 50t ha⁻¹ (Monção *et al.*, 2020; Ribas *et al.*, 2021). No entanto, o capim-BRS capiaçu, no momento da colheita (~100 dias), apresenta baixo teor de carboidratos solúveis em água, podendo comprometer o processo fermentativo e levar a perdas na qualidade da silagem.

A inclusão de outro volumoso na ensilagem do capim-BRS capiaçu como a palma forrageira (*Opuntia*), pode ser uma estratégia para aumentar a disponibilidade de carboidratos solúveis (Monção *et al.*, 2020). A palma forrageira é uma cactácea rica em carboidratos solúveis, maior que 200 g kg⁻¹ de MS (Monção *et al.*, 2020).

Entretanto, o baixo teor de MS (100 g kg⁻¹ de matéria verde) presente na palma forrageira, pode vir a comprometer a fermentação e a qualidade da massa ensilada. Assim, busca correlacionar a inclusão de palma forrageira na ensilagem do capim-BRS capiaçu sobre o teor de MS e as perdas de MS.

Objetivou-se avaliar qual a melhor proporção de inclusão da palma forrageira na ensilagem do capim-BRS capiaçu sobre as correlações entre o teor de matéria seca (MS) e as perdas de MS durante a fermentação.

METODOLOGIA

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

Foram utilizados silos experimentais para confecção das silagens de capim-BRS Capiaçu (*Pennisetum purpureum* Schum) com inclusão de diferentes proporções de palma forrageira cv. Gigante (*Opuntia ficus indica* Mill). O experimento foi conduzido seguindo o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (0, 15, 30, 45 e 60%) e oito repetições. Todos os alimentos volumosos foram obtidos da Fazenda Experimental da UNIMONTES.

O capim-BRS capiaçu foi manejado inicialmente com corte de uniformização, 10 cm acima do solo, utilizando podão manual. A altura do capim-BRS capiaçu na colheita era de aproximadamente 3,9 m, aos 100 dias de rebrota.





A palma forrageira variedade Gigante foi implantada no ano de 2014, numa área com solo da classe latossolo vermelho-amarelo eutrófico. A colheita foi realizada manualmente sem remover o cladódio primário após 510 dias de rebrotação da palma.

Os silos experimentais utilizados eram confeccionados de polyvinyl chloride (PVC) de peso conhecido. No fundo dos silos foi colocada uma camada de 10 cm de areia seca (400 g) separada da forragem por uma espuma para drenagem dos efluentes produzidos. Para cada tratamento, a silagem teve densidade de 550 kg de material natural m⁻³. Após o enchimento, os silos foram fechados e armazenados à temperatura ambiente e abertos 103 dias após a ensilagem.

As perdas de matéria seca nas silagens sob as formas de gases e efluentes foram quantificadas por diferença de peso de acordo com Jobim *et al.* (2007).

A recuperação da MS para cada silo foi calculada com base nos pesos inicial e final e teores de MS das forragens e silagens conforme Jobim *et al.* (2007).

Os dados foram analisados no PAST® com modelo contendo os efeitos fixos das silagens (tratamentos). Foram realizadas correlações simples de Pearson entre as variáveis analisadas. Foi usado a probabilidade de 5 %.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de palma forrageira na ensilagem do capim BRS-capiaçu proporcionou redução linear sobre o teor de MS e na recuperação da MS. Houve correlação positiva e significativa entre os teores de MS e a recuperação da MS ($r=0,5783$). À medida que aumenta o teor de MS melhora a recuperação da MS da silagem (Tabela 1). A inclusão de palma forrageira na ensilagem do capim-BRS capiaçu reduziu o teor de MS e aumentou linearmente as perdas por efluentes. Essas variáveis têm alta correlação negativa ($r=-0,7141$). Esse mesmo comportamento foi observado sobre as variáveis perdas por efluentes e recuperação da MS. Maiores perdas por efluentes implicam em baixa recuperação da MS da silagem produzida ($r=-0,6506$).



Tabela 1 - Correlação simples entre teor de matéria seca e perdas fermentativas de silagem mista de capim-BRS capiaçu com palma forrageira

Correlação	MS ¹	RMS	PG
RMS ²	0,5783**		
PG ³	-0,1905 ns	-0,3141*	
PEFLU ⁴	-0,7141**	-0,6506**	0,4793 ns

MS – Matéria seca; RMS – Recuperação da matéria seca; PG – Perdas por gases; PEFLU – Perdas por efluentes. EPM – Erro padrão da média; P – Probabilidade. Equações:¹ $Y = 22,912 - 0,1056 * X$, $R^2 = 0,97$; ² $Y = 93,45 - 0,1394 * X$, $R^2 = 0,603$; ³ $Y = 0,0027x^2 - 0,1354x + 10,966$, $R^2 = 0,35$; ⁴ $Y = 55,268 + 0,7709 * X$, $R^2 = 0,70$

*- significativo à 5% de Probabilidade

** - significativo a 1% de Probabilidade

ns- não significativo.

Dentre os fatores que afetam a capacidade fermentativa da massa ensilada destaca-se o teor de MS é um dos fatores mais importantes. Nesta pesquisa, a inclusão de palma forrageira fatiada, reduziu o teor de MS e correlacionou negativamente com as perdas de MS na forma de efluentes. A variação do teor de MS e perdas por efluentes isoladamente não modificou as perdas por gases na silagem. Com base na equação de regressão, a inclusão de 25% de palma forrageira na ensilagem do capim-BRS capiaçu, base da MN, possibilita adequado teor de MS (acima de 20%) e recuperação da MS acima de 90%. Essa estratégia de manejo da palma forrageira é importante nas propriedades rurais. A produção de silagem mista de capim-BRS com palma forrageira reduz o manejo de corte diários dessa cactácea.

CONCLUSÃO

A melhor proporção de palma forrageira na ensilagem do capim -BRS capiaçu que proporciona adequada correlação entre o teor de matéria seca, recuperação da matéria seca e as perdas fermentativas é até 25% da matéria natural.

AGRADECIMENTO

À FAPEMIG, UNIMONTES, CNPq e INCT - Ciência Animal, pelo auxílio com bolsas/pesquisa. Este estudo foi parcialmente financiado pela CAPES – Código Financeiro 001.

REFERÊNCIAS

CORDEIRO, M.W.S.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; MONÇÃO, F.P.; PALMA, M.N.N.; RIGUEIRA, J.P.S.; CARVALHO, C.C.S.; COSTA, M.D.; D'ANGELO, M.F.S.V.; COSTA, N.M.; OLIVEIRA,





L.I.S. Tropical grass silages with spineless cactus in diets of Holstein × Zebu heifers in the semiarid region of Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v.55, n.1, p.89-102, 2023.

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

MONÇÃO, F. P.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; SILVA, J. T.; DE JESUS, N. G.; MARQUES, O. F. C.; RIGUEIRA, J. P. S.; LEAL, D. B. Nutritional Value of BRS Capiacu Grass (*Pennisetum purpureum*) silage associated with cactus pear. **Iranian Journal of Applied Animal Science**, v.10, n.1, p.25-29, 2020.

RIBAS, W.F.G.; MONÇÃO, F.P.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; MARANHÃO, C.M.A.; FERREIRA, H.C.; SANTOS, A.S.; GOMES, V.M.; RIGUEIRA, J.P.S. Effect of wilting time and enzymatic-bacterial inoculant on the fermentative profile, aerobic stability, and nutritional value of BRS capiaçu grass silage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.50, n. e2020020, 2021

SOUZA, J.F.; RIGUEIRA, J.P.S.; ALBUQUERQUE, C.J.B.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; SANTOS, A.S.; CARVALHO, C.C.S.; LEAL, D.B.; MENDES, B.M.; PARRELLA, R.A.C.; SILVA, R.K.O.J.; MONÇÃO, F.P. Yield and nutritional value of silage of different sorghum hybrids inoculated with *Azospirillum brasilense*. **Journal of Applied Animal Research**, v.51, n.1, p.424-433. 2023.





Silagem mista de Capim-BRS Capiaçú e palma forrageira: impactos sobre as perdas de matéria seca

Flávio Pinto Monção¹, Vicente Ribeiro Rocha Júnior¹, Daniel Ananias de Assis Pires¹,
João Gustavo Almeida Santos², Maria Eduarda Alves Souza³, Miguel Henrique Souto Souza³

¹D.Sc. Zootecnia, UNIMONTES, Janaúba, MG, flavio.moncao@unimontes.br, vicente.ribeiro@unimontes.br, daniel.ananias@unimontes.br; ²Graduando Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, gu.gustttavo@gmail.com; ³Graduandos Zootecnia, UNIMONTES, Janaúba, MG, dudatarimba@gmail.com, miguelhenriquesouto9898@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar qual a melhor proporção de inclusão da palma forrageira na ensilagem do capim-elefante cv. BRS capiaçu sobre as perdas fermentativas na silagem produzida. Os tratamentos consistiram na inclusão palma forrageira (*Opuntia* spp.) na ensilagem de capim-BRS capiaçu com proporções crescentes (15, 30, 45 e 60% da matéria natural) e tratamento controle. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e oito repetições. O capim-BRS capiaçu foi colhido aos 100 dias de rebrotação. Para ensilagem, foram utilizados silos experimentais de PVC. A inclusão de palma forrageira na ensilagem do capim BRS-capiaçú proporcionou redução linear sobre o teor de MS. Para cada unidade percentual de inclusão, houve redução de 0,11% no teor de matéria seca (MS). Com base na regressão, o teor de MS variou de 22,91% (sem inclusão de palma) para 16,57% na inclusão de 60%. Esse comportamento também foi verificado sobre as perdas por efluentes ($P < 0,01$). Houve aumento de 0,77 kg t⁻¹ MN para cada unidade percentual de inclusão da palma forrageira. As médias das perdas por gases ajustaram-se ao modelo quadrático de regressão. As menores perdas por gases foram verificadas quando incluiu 25,07% de palma forrageira na ensilagem de capim-BRS capiaçu. Em relação a recuperação da MS, houve redução linear à medida que aumentou a inclusão de palma forrageira. A melhor proporção de palma forrageira na ensilagem do capim -BRS capiaçu é até 25% da matéria natural.

Palavras-chave: *Pennisetum*, *Opuntia*, Semiárido.





INTRODUÇÃO

A produção de ruminantes no Brasil baseia-se no uso de plantas forrageiras como fonte principal de nutrientes. No entanto, devido principalmente a diversos fatores climáticos, a produção de forragem não é constante ao longo do ano, principalmente na região semiárida (Souza *et al.*, 2023).

Uma estratégia para suplementar a falta de forragem para os animais é a conservação de plantas forrageiras na forma de silagem (Cordeiro *et al.*, 2023). Uma opção que pode ser utilizada é o capim-elefante cv. BRS capiaçu (*Pennisetum purpureum* Schum.), que se destaca na produção de massa seca, atingindo média de 50t ha⁻¹ (Monção *et al.*, 2020; Ribas *et al.*, 2021). No entanto, o capim-BRS capiaçu, no momento da colheita (~100 dias), apresenta baixo teor de carboidratos solúveis em água, podendo comprometer o processo fermentativo e levar a perdas na qualidade da silagem.

A inclusão de outro volumoso na ensilagem do capim-BRS capiaçu como a palma forrageira (*Nopalea* ou *Opuntia*), pode ser uma estratégia para aumentar a disponibilidade de carboidratos solúveis (Monção *et al.*, 2020). A palma forrageira é uma cactácea rica em carboidratos solúveis, maior que 200 g kg⁻¹ de MS (Monção *et al.*, 2020).

Entretanto, o elevado teor de água (900 g kg⁻¹ de matéria verde) presente na palma forrageira, pode vir a comprometer a fermentação e a qualidade da massa ensilada. Assim, há lacunas no conhecimento quanto a melhor proporção de capim-BRS capiaçu e palma forrageira sobre as perdas de matéria seca (MS). Hipotetiza-se que a melhor proporção de palma forrageira durante a ensilagem do capim-BRS capiaçu irá melhorar o perfil fermentativo da silagem produzida. E, além disso, facilitar e maximizar o uso da palma, tendo em vista a redução da mão de obra relacionada à necessidade de cortes frequentes, quando da sua utilização na forma *in natura*.

Objetivou-se avaliar qual a melhor proporção de inclusão da palma forrageira na ensilagem do capim-BRS capiaçu sobre as perdas de matéria seca da silagem produzida.

METODOLOGIA

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

Foram utilizados silos experimentais para confecção das silagens de capim-BRS Capiacu (*Pennisetum purpureum* Schum) com inclusão de diferentes proporções de palma forrageira cv. Gigante (*Opuntia ficus indica* Mill). O experimento foi conduzido seguindo o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (0, 15, 30, 45 e 60%) e





oito repetições. Todos os alimentos volumosos foram obtidos da Fazenda Experimental da UNIMONTES.

O capim-BRS capiaçu foi manejado inicialmente com corte de uniformização, 10 cm acima do solo, utilizando podão manual. A altura do capim-BRS capiaçu na colheita era de aproximadamente 3,9 m, aos 100 dias de rebrota.

A palma forrageira variedade Gigante foi implanta no ano de 2014, numa área com solo da classe latossolo vermelho-amarelo eutrófico. A colheita foi realizada manualmente sem remover o cladódio primário após 510 dias de rebrotação da palma.

Os silos experimentais utilizados eram confeccionados de polyvinyl chloride (PVC) de peso conhecido. No fundo dos silos foi colocada uma camada de 10 cm de areia seca (400 g) separada da forragem por uma espuma para drenagem dos efluentes produzidos. Para cada tratamento, a silagem teve densidade de 550 kg de material natural m⁻³. Após o enchimento, os silos foram fechados e armazenados à temperatura ambiente e abertos 103 dias após a ensilagem.

As perdas de matéria seca nas silagens sob as formas de gases e efluentes foram quantificadas por diferença de peso de acordo com Jobim *et al.* (2007).

A recuperação da MS para cada silo foi calculada com base nos pesos inicial e final e teores de MS das forragens e silagens conforme Jobim *et al.* (2007).

Os dados foram analisados no SISVAR® com modelo contendo os efeitos fixos das silagens (tratamentos). As médias foram comparadas usando o teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de palma forrageira na ensilagem do capim BRS-capiaçu proporcionou redução linear sobre o teor de MS. Para cada unidade percentual de inclusão, houve redução de 0,11% no teor de matéria seca (MS). Com base na regressão (Tabela 1), o teor de MS variou de 22,91% (sem inclusão de palma) para 16,57% na inclusão de 60%. Esse comportamento também foi verificado sobre as perdas por efluentes ($P < 0,01$). Houve aumento de 0,77 kg t⁻¹ MN para cada unidade percentual de inclusão da palma forrageira. As médias das perdas por gases ajustaram-se ao modelo quadrático de regressão. As menores perdas por gases foram verificadas quando incluiu 25,07% de palma forrageira na ensilagem de capim-BRS capiaçu. Em relação a recuperação da MS, houve redução linear à medida que aumentou a inclusão de palma forrageira.



Tabela 1- Teor de matéria seca e perdas fermentativas de silagem mista de capim-BRS capiaçu com palma forrageira

Item	Inclusão de palma (% MN)					EPM	P-valor	
	0	15	30	45	60		Linear	Quad
Matéria seca (%) ¹	22,66	21,44	20,33	17,66	16,63	0,45	<0,01	0,50
Perdas por gases, % MS ²	10,03	11,13	10,26	7,67	13,95	0,83	0,10	0,01
Perdas por efluentes, kg t ⁻¹ MN ³	63,29	67,04	69,17	75,70	116,78	2,03	<0,01	<0,01
Recuperação da matéria seca ⁴ , %	91,97	90,11	93,88	87,62	82,76	1,24	<0,01	<0,01

MS – Matéria seca; MN - Matéria natural; EPM – Erro padrão da média; P – Probabilidade. Equações:¹ $Y = 22,912 - 0,1056X$, $R^2 = 0,97$; ² $Y = 0,0027x^2 - 0,1354x + 10,966$, $R^2 = 0,35$; ³ $Y = 55,268 + 0,7709X$, $R^2 = 0,70$; ⁴ $Y = -0,1394x + 93,45$, $R^2 = 0,60$

O teor de MS das plantas forrageiras no momento da ensilagem é um dos fatores mais importantes sobre a capacidade fermentativa da massa ensilada. Nesta pesquisa, a inclusão de palma forrageira, mesmo que fatiada, reduziu o teor de MS e aumentou as perdas de MS na forma de efluentes. Essas perdas foram da ordem de 55,26 kg t⁻¹ MN na silagem controle e 101,52 kg t⁻¹ MN na silagem com 60% de palma. São perdas elevadas por efluentes, o que indica inclusão menor de palma deve ser recomendado. Atendendo limite de 20,33% de MS da silagem, a inclusão de 25% de palma forrageira na ensilagem do capim-BRS capiaçu, base da MN, possibilita recuperação da MS acima de 90%. Essa estratégia de manejo da palma forrageira é importante nas propriedades rurais. A produção de silagem mista de capim-BRS com palma forrageira reduz o manejo de corte diários dessa cactácea.

CONCLUSÃO

A melhor proporção de palma forrageira na ensilagem do capim -BRS capiaçu é até 25% da matéria natural.

AGRADECIMENTO

À FAPEMIG, UNIMONTES, CNPq e INCT - Ciência Animal, pelo auxílio com bolsas/pesquisa. Este estudo foi parcialmente financiado pela CAPES – Código Financeiro 001.

REFERÊNCIAS

CORDEIRO, M.W.S.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; MONÇÃO, F.P.; PALMA, M.N.N.; RIGUEIRA, J.P.S.; CARVALHO, C.C.S.; COSTA, M.D.; D'ANGELO, M.F.S.V.; COSTA, N.M.; OLIVEIRA,





L.I.S. Tropical grass silages with spineless cactus in diets of Holstein × Zebu heifers in the semiarid region of Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v.55, n.1, p.89-102, 2023.

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

MONÇÃO, F. P.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; SILVA, J. T.; DE JESUS, N. G.; MARQUES, O. F. C.; RIGUEIRA, J. P. S.; LEAL, D. B. Nutritional Value of BRS Capiacu Grass (*Pennisetum purpureum*) silage associated with cactus pear. **Iranian Journal of Applied Animal Science**, v.10, n.1, p.25-29, 2020.

RIBAS, W.F.G.; MONÇÃO, F.P.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; MARANHÃO, C.M.A.; FERREIRA, H.C.; SANTOS, A.S.; GOMES, V.M.; RIGUEIRA, J.P.S. Effect of wilting time and enzymatic-bacterial inoculant on the fermentative profile, aerobic stability, and nutritional value of BRS capiaçu grass silage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 50, n. e2020020, 2021

SOUZA, J.F.; RIGUEIRA, J.P.S.; ALBUQUERQUE, C.J.B.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; SANTOS, A.S.; CARVALHO, C.C.S.; LEAL, D.B.; MENDES, B.M.; PARRELLA, R.A.C.; SILVA, R.K.O.J.; MONÇÃO, F.P. Yield and nutritional value of silage of different sorghum hybrids inoculated with *Azospirillum brasilense*. **Journal of Applied Animal Research**, v.51, n.1, p.424–433. 2023.





Nutrientes digestíveis totais e proteína bruta dos Capins *Urochloa* versus *Buffel Áridus* e ganho médio diário de bovinos no verão do semiárido

Liliane Duarte da Silva¹, Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins²,
Leonardo Bernardino Tanure Matos³

¹Bacharelado Medicina Veterinária, IFNMG, *Campus* Salinas, Felício dos Santos, MG, liliane.duartedasilva@gmail.com; ²D.Sc. Zootecnia, IFNMG, *Campus* Salinas, Salinas, MG, susi.cristina@ifnmg.edu.br; ³Discente Medicina Veterinária, IFNMG, *Campus* Salinas, Salinas, MG, leomedvet.tanure@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se com essa pesquisa comparar os níveis de Nutrientes Digestíveis Totais e de Proteína Bruta dos capins *Urochloa* e *Buffel Áridus* e estimar o Ganho Médio Diário no período de verão, no semiárido norte mineiro. Foram coletadas amostras dos capins *Urochloa* (*Urochloa mosambicensis*) e *Buffel Áridus* (*Cenchrus ciliaries*), aleatoriamente, utilizando quadrado de 0,25 m², em pastagens extensivas, em condição de sequeiro. O experimento consistiu em dois tratamentos (capim *Urochloa* e capim *Buffel Áridus*) com quatro repetições (amostras), no período de verão (dezembro, janeiro e fevereiro). O teor de MS definitiva foi realizado em estufa a 105 °C durante 16 horas. O NDT e a PB foram determinadas por método de forragem avançado por espectrofotometria. O GMD de bovinos foi determinado através do NDT. Os resultados foram submetidos ao SISVAR e o delineamento estatístico foi Delineamento Inteiramente Casualizado, em esquema fatorial. Na avaliação do teor de PB, NDT para bovinos de leite e corte durante o verão, o capim *Buffel* diferiu ($P < 0,05$) do capim *Urochloa*, sendo que o *Buffel* apresentou maior percentual com base na matéria seca. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os capins no teor de MS e na estimativa do GMD, ou seja, o capim *Buffel* apresentou maior valor nutritivo durante o verão no semiárido norte mineiro.

Palavras-chave: forrageiras; pastagem; ruminantes.

INTRODUÇÃO

Na nutrição de ruminantes, a formulação das dietas é direcionada as exigências de crescimento dos microrganismos que realizam a digestão no rúmen. Sendo assim, os nutrientes digestíveis totais (NDT) representam a energia dos alimentos e a proteína bruta





(PB) maximiza a fermentação ruminal. Durante a síntese microbiana, os microrganismos ruminais precisam de fontes de energia e proteína simultaneamente para que ocorra absorção dos nutrientes presentes nas forragens que compõem a pastagem.

Por isso é importante determinar a composição proteica e energética das forragens. Nas pastagens, os teores NDT e de proteína dos capins mudam durante as estações do ano, em razão da precipitação, da distribuição de chuvas, calor e luminosidade.

Em regiões semiáridas existem duas estações características, a estação chuvosa (primavera / verão) e o período de estiagem (outono e inverno). Nas águas ocorre excedente na produção forrageira e maior valor nutritivo. Na seca ocorre baixa produção de forragem devido às condições edafoclimáticas, pouca luminosidade e baixa umidade, o que diminui a disponibilidade e o valor nutritivo dos pastos (FERNANDES, G. A. *et al.*, 2021).

Para formular corretamente a dieta de animais ruminantes é necessário conhecer a composição dos alimentos e as exigências dos animais (GOES *et al.*, 2013). Diante disso, objetivou-se com essa pesquisa comparar os níveis de NDT e de PB dos capins *Urochloa* e *Buffel Áridus* e estimar o ganho médio diário no período de verão, no semiárido norte mineiro.

METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Nutrição Animal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – *Campus* Salinas, localizado no município de Salinas, Minas Gerais, a 471 m de altitude, sob a latitude de 16° 10' 12" S e longitude 42° 17' 24" O. A temperatura média anual é de 23,1 °C, o índice pluviométrico anual de 700 mm e o clima semiárido.

Foram coletadas amostras dos capins *Urochloa* (*Urochloa mosambicensis*) e *Buffel Áridus* (*Cenchrus ciliaries*), aleatoriamente, utilizando quadrado de 0,25 m², em pastagens extensivas, em condição de sequeiro. O experimento consistiu em dois tratamentos (capim *Urochloa* e capim *Buffel Áridus*) com quatro repetições (amostras), no período de verão (dezembro, janeiro e fevereiro) do ano de 2021. As amostras foram secas parcialmente em estufa de ventilação forçada a 55 °C durante 72 horas, conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002), e em seguida moídas em moinho de facas com peneira de um milímetro para redução do tamanho de partículas.

A secagem final para a determinação do teor de MS definitiva foi realizada em estufa a 105 °C durante 16 horas. Os nutrientes digestíveis totais e a proteína bruta foram determinadas por meio do método de forragem avançado por espectrofotometria, utilizando equipamento NIRS (Near InfraRed Spectroscopy), no laboratório 3rLab em Lavras – MG. A estimativa





do ganho médio diário de bovinos foi determinado através do NDT. Os resultados foram submetidos ao SISVAR e o delineamento estatístico foi o DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado) em esquema fatorial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação do teor de PB, NDT para bovinos de leite e corte durante o verão, o capim Buffel diferiu ($P < 0,05$) do capim Urochloa, sendo que o Buffel apresentou maior percentual com base na matéria seca. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os capins no teor de matéria seca e na estimativa do ganho médio diário, conforme apresentado na tabela 1.

No semiárido norte mineiro, ocorre elevação da temperatura, da luminosidade e aumento da precipitação de chuvas durante o verão, condições favoráveis ao crescimento, a produção de matéria seca e ao maior valor nutritivo dos capins.

O capim Buffel apresenta características favoráveis as condições edafoclimáticas do semiárido. Possui raízes profundas com rizomas desenvolvidos que promovem o adiamento da desidratação, devido a capacidade de explorar a água do solo. Além disso, possui colmos finos que promovem o acúmulo de carboidratos e permite a capacidade de rebrota após o período da seca (MOREIRA *et al.*, 2015). Com a rebrota, o valor nutricional da forragem aumenta, por isso o aumento no teor de PB e NDT do capim Buffel durante o verão, estação chuvosa. Ao contrário, o capim Urochloa perde valor nutritivo com o avanço da idade da planta, o que diminui a digestibilidade e os teores de PB e NDT, conforme observado na Tabela 1.

Para que a forragem atenda o mínimo das necessidades do animal e estimule o consumo e a fermentação ruminal é necessário o mínimo 7% de proteína bruta (VALADARES *et al.*, 1997). Diante disso, no período de verão, o capim Buffel superou a exigência mínima de PB, sendo capaz de atender à exigência de bovinos de leite e corte, quando comparado ao Urochloa. No entanto, o capim Urochloa não foi capaz de estimular o consumo e a digestibilidade, sendo recomendada a suplementação com proteinado para atender a demanda de bovinos a pasto.

O balanceamento adequado das dietas permite o atendimento das demandas de manutenção e de produção dos animais. Sendo assim, fatores como a disponibilidade de chuvas, luminosidade e temperatura influenciaram no percentual de PB e NDT dos capins no período de verão. Contudo, ambos possuem teor de MS e estimativa de ganho médio diário semelhante na dieta de animais ruminantes no semiárido norte mineiro.





Tabela 1 - PB e NDT, em porcentagem de MS, dos capins Urochloa versus Buffel Áridus e estimativa do GMD de bovinos no período de verão no semiárido norte mineiro

Tratamento	MS%	PB%	NDT BOV. LEITE%	NDT BOV. CORTE%	GMD Kg/dia
Urochloa	27,26a	6,18a	38,41a	36,67a	0,135a
Buffel	26,66a	11,57b	47,91b	49,22b	0,196a

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5%. MS= matéria seca; PB= proteína bruta; NDT= nutrientes digestíveis totais; Bov.= bovinos; GMD= ganho médio diário; Kg/dia= quilograma/dia.

CONCLUSÃO

O capim Buffel Áridus apresentou maior valor nutritivo durante o verão no semiárido norte mineiro.

REFERÊNCIAS

FERNANDES, G. A., ASSIS, J. R., MOUSQUER, C. J., OLINI, L. M. G., SILVA, J. F., MORALES, R. L., SILVA, E. B., BALKAU, C. G., COSTA, F. M., CARVALHO, F. P. **Influência da época do ano no valor nutritivo das forragens consumidas por bovinos de corte criados a pasto.**

Zootecnia: pesquisa e práticas contemporâneas, v.1, 2021.

GOES, R. H. T., GOES, B., SILVA, L. H. X., SOUZA, K. A. **Alimentos e alimentação animal.** Universidade Federal da Grande Dourados, Editora UFGD. 2013.

MOREIRA, J. A. HYPERLINK “https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/list/autoria/nome/jose-armando-de-sousa-moreira?p_auth=IwuMbTAX”S., FAGUNDES, J. L., MISTURA, C., LEMOS. N. L. S., MOREIRA, J. N., BACKES, A. A., MORAIS, J. A. HYPERLINK “https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/list/autoria/nome/jucileia-aparecida-da-silva-morais?p_auth=IwuMbTAX”S., OLIVEIRA, C. SHYPERLINK “https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/list/autoria/nome/veronaldosouza-de-oliveira?p_auth=IwuMbTAX”, MOREIRA, A. L. **Características Morfogênicas, Estruturais e Produtivas de acessos de Capim Buffel.** Embrapa Semiárido, 2015.

SILVA, D. J., QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos:** métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universal, p.235, 2002.

VALADARES, R. F. D., GONÇALVES, L.C., RODRIGUEZ, N. M. Níveis de proteína em dietas de bovinos. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.6, p.1252-1258, 1997.





Descritores morfológicos para genótipos capim-buffel em diferentes épocas do ano

Antonio Brito Neto¹, Arthur Ferreira Ruas¹, Jamerson Cândido Santos Fonseca¹,
Emanuell Medeiros Vieira², Thiago Gomes dos Santos Braz³

¹Mestrando, UFMG, Montes Claros, MG, netbbritto21@gmail.com; ²Doutorando, UFMG, Montes Claros, MG; ³Professor, UFMG, Montes Claros, MG

RESUMO

O estudo de descritores morfológicos é útil no melhoramento e seleção de genótipos de forrageiras adaptadas ao Semiárido como o capim-buffel. Objetivou-se com o estudo avaliar descritores morfológicos para capim-buffel sob efeito de diferentes genótipos e diferentes épocas do ano. O delineamento foi em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas no tempo e 5 repetições. Foram avaliados seis genótipos (*Áridus*, Biloela, Buffel 131, Comum, Grass e USA) em três épocas do ano (outono, inverno e primavera). O efeito de estação afetou todas as características morfológicas. Por outro lado, o efeito de genótipo afetou somente a largura e comprimento médio da folha (COMPF). Os genótipos apresentaram folhas mais largas na primavera, seguida do inverno e do outono. Em relação ao efeito da estação do ano, o número médio de folhas (NMF) foi maior no outono. O COMPF, por sua vez, foi maior na primavera. A estação do ano também influenciou o comprimento do colmo (COMPC) de forma semelhante ao COMPF. Já o diâmetro do colmo no inverno foi maior que o do outono. As folhas da cultivar *Áridus* foram mais largas que a USA. O COMPC é a característica de maior variação entre os genótipos. Contudo, a estação do ano exerce maior influência sobre os descritores morfológicos avaliados.

Palavras-chave: *Cenchrus ciliares*; estação do ano; morfologia de folha.

INTRODUÇÃO

As gramíneas forrageiras desempenham papel importante e são a base para a alimentação de ruminantes em ambientes tropicais e semiáridos. De fato, a forragem possibilita a aquisição de produtos de origem animal com custos relativamente acessíveis e competitivos em relação a outras formas de alimentação.

O capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) é uma das principais espécies tropicais recomendadas para cultivo em climas quentes e secos. Entretanto, para otimizar o potencial





dessa planta, é crucial avaliar seus aspectos produtivos, morfológicos e valor nutritivo. A análise dos aspectos morfológicos revela-se significativa, pois tem aplicação no manejo (produção e qualidade) e na seleção de genótipos adaptados.

O objetivo do trabalho foi avaliar descritores morfológicos alternativos para *Cenchrus ciliaris* sob efeito de diferentes genótipos e diferentes épocas do ano como forma de auxiliar na identificação e seleção dos melhores genótipos.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em condições de campo, no município de Montes Claros - MG. O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen é Aw, clima tropical com estação seca no inverno e verão chuvoso (ALVARES *et al.*, 2013). Foram avaliados seis genótipos de capim-buffel (USA, Grass, *Áridus*, Biloela, Buffel 131 e Comum). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 5 repetições. O esquema foi em parcelas subdivididas no tempo, onde os genótipos corresponderam às parcelas e as estações do ano (outono, inverno e primavera) foram alocadas nas subparcelas.

A semeadura foi realizada de forma manual em área previamente preparada e sulcada. Cada unidade experimental foi constituída por 5 linhas de 5 metros de comprimento espaçadas em 0,40 metros. Após o estabelecimento, as parcelas foram submetidas a um corte de uniformização no dia 20 de Maio (Outono) e as plantas permaneceram em crescimento livre, para se iniciar as avaliações na rebrota. Os cortes foram realizados a 20 cm de altura.

As avaliações morfológicas foram realizadas em três estações do ano: no outono, com 30 dias de rebrota; inverno, representando um corte do período seco com 90 dias de rebrota; e em novembro de 2022, representando o corte da primavera e com 120 dias de rebrota.

Para as avaliações morfológicas foram coletados 5 perfilhos a cada 1 metro, ao longo de um transecto diagonal de 5 metros (25 perfilhos por parcela). Foram avaliadas a largura das folhas (mm), comprimento das folhas (cm), número de folhas por perfilho, comprimento do colmo (cm) e diâmetro do colmo (mm). As medições da largura da folha, comprimento da folha e do colmo foram avaliadas com régua graduada em centímetros e para avaliação do diâmetro do colmo foi usado um paquímetro.

Os dados foram submetidos a análise de variância, considerando 5% de significância. As médias foram comparadas por teste Tukey, também a 5%. Foi utilizado o software estatístico Genes (CRUZ, 2016).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os genótipos de capim-buffel apresentaram folhas mais largas no período da primavera, seguido do inverno e do outono (Tabela 1). Na primavera as folhas se mostraram 65,0% e 33,9% maiores que no outono e inverno, respectivamente. Esse resultado é consequência da maior quantidade de fatores de crescimento disponíveis na primavera, representados pela elevação das temperaturas e pela retomada da precipitação.

Tabela 1 - Efeito da estação do ano sobre as características morfológicas de genótipos de capim-buffel

Época	Largura	NMF	COMPF	COMPC	DIAM
Outono	3,4c	11,5a	11,4b	13,0b	1,95b
Inverno	4,2b	6,0b	12,6b	12,7b	2,24a
Primavera	5,6a	6,1b	19,6a	21,0a	2,07ab

NMF: número médio de folhas; COMPF: comprimento médio da folha (cm); COMPC: comprimento médio do colmo (cm); DIAM: diâmetro do colmo (mm); médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O número médio de folhas foi significativamente maior no outono (Tabela 1). O resultado aponta que o valor foi cerca de 90% superior ao observado nas estações subsequentes. O COMPF, por sua vez, foi significativamente maior na primavera em relação às outras duas estações (Tabela 1). Nessa época, as folhas foram 55,5 e 71,9% superiores ao inverno e outono, respectivamente. As estações do ano também influenciaram o COMPC de forma semelhante ao COMPF. Nesse sentido, as plantas apresentaram colmos significativamente maiores na primavera como resultado do maior nível de desenvolvimento do dossel. O DIAM no inverno foi significativamente maior que o do outono, essa diferença equivaliu a aproximadamente 14,9%. O DIAM na primavera não diferiu estatisticamente das demais estações.

Tabela 2 - Efeito de genótipos sobre as características morfológicas do capim-buffel

Época	Largura	NMF	COMPF	COMPC	DIAM
Áridus	4,7a	8,2a	14,6ab	17,9a	2,1a
Biloela	4,2ab	8,3a	15,1ab	17,8ab	2,2a
Buffel131	4,7ab	8,4a	16,1a	16,5abc	2,0a
Comum	4,4ab	7,4a	12,7b	14,6abc	2,1a
Grass	4,3ab	7,0a	14,9ab	13,6bc	2,1a
USA	4,0b	7,9a	13,8ab	13,1c	2,0a

NMF: número médio de folhas; COMPF: comprimento médio da folha (cm); COMPC: comprimento médio do colmo (cm); DIAM: diâmetro do colmo (mm); médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.





O COMPF, por outro lado, foi influenciado pelos genótipos de capim-buffel (Tabela 2). Nesse sentido, as folhas da variedade Buffel131 foram significativamente maiores que as da cultivar Comum. Houve grande variação entre os genótipos para COMPC (Tabela 2). No estudo, as plantas de *Áridus* apresentaram colmos maiores que Grass e USA. As plantas da cultivar Biloela também apresentaram colmos significativamente maiores que USA. Os colmos estão associados ao desenvolvimento do dossel forrageiro e a características do porte da planta. O NMF e DIAM não apresentaram diferença entre os genótipos em estudo (Tabela 2). O maior desenvolvimento do colmo de plantas de Biloela e *Áridus* tem a ver com a classificação dessas plantas como porte alto e médio, respectivamente. Ao passo que a cultivar Grass é de porte baixo (Rufino *et al.*, 2022).

CONCLUSÃO

O comprimento do colmo é a característica de maior variação entre os genótipos. Contudo, a estação do ano é o fator de maior influência sobre os descritores morfológicos avaliados.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

CRUZ, C.D. Programa Genes-Ampliado e integrado aos aplicativos R, Matlab e Selegen. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.38, n.4, p.547-552, 2016.

RUFINO, L.D.A. *et al.* Capim-buffel. **Informe Agropecuário**, v.43, p.18-25, 2022.





Umedecimento do substrato no desenvolvimento inicial de plântulas de capim-buffel

Debora Cristina Santos Custodio¹, Ana Clara Moreira Rocha¹, Andréia Márcia Santos de Souza David¹, Hugo Tiago Ribeiro Amaro¹, Edson Marcos Viana Porto¹, Elisa Andrea Paiva¹

¹UNIMONTES, Janaúba, MG, deboracristina840@gmail.com, anaclaramav61@gmail.com, andreia.david@unimontes.br, hugo.amaro@unimontes.br, edson.porto@unimontes.br, elisapaiva124@gmail.com

RESUMO

O capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) é uma forrageira que apresenta ótima adaptação nas regiões de clima semiárido por possuir uma grande resistência a longos períodos de seca. O objetivo desse trabalho foi verificar o efeito de diferentes níveis de umedecimento do substrato sobre a primeira contagem e emergência de plântulas de capim-buffel. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com os tratamentos constituídos de cinco níveis de umedecimento do substrato: 20, 40, 60, 80 e 100% da capacidade de retenção de água com 5 repetições de 50 sementes. As sementes foram colocadas para germinar em caixas gerbox, contendo como substrato areia lavada e esterilizada, umedecida com quantidade de água equivalente aos níveis de umedecimento da capacidade de retenção, cuja umidade foi mantida por meio do envolvimento das caixas por sacos plásticos transparentes. Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão em nível de 5% pelo teste “F”. As estimativas dos parâmetros da regressão foram avaliadas pelo teste “t” em nível de 5% de significância. Os resultados mostram que as sementes recém-colhidas de capim-buffel apresentam dormência acentuada e que sementes de *C. ciliaris* apresentam bom desempenho fisiológico submetidas ao substrato com capacidade de campo de 40%.

Palavras-chave: *Cenchrus ciliaris* L.; emergência; qualidade fisiológica.

INTRODUÇÃO

O sistema de pecuária nas regiões semiáridas do Brasil enfrenta desafios contínuos na produção de alimentos para os animais devido às estiagens frequentes. A oferta de forragem proveniente das gramíneas nativas da região, é insuficiente para atender às necessidades dos ruminantes, especialmente durante as épocas de seca. Para suprir essa restrição, passaram





a ser estudadas e avaliadas espécies de gramíneas forrageiras, para formação de pastagens com elevada produtividade, visando melhorar a nutrição dos animais. Entre essas opções, o capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) ganhou destaque por sua capacidade de utilizar a água de forma eficiente, adaptar-se às condições adversas e apresentar um alto potencial de produção de forragem (MELO *et al.* 2010).

As condições do ambiente influenciam diretamente no processo de germinação das sementes. A disponibilidade de água no substrato limita a germinação das sementes que não estão em estado de dormência, interferindo na porcentagem, velocidade e uniformidade do processo de germinação, pois a água desempenha um papel crucial na mobilização de reservas e liberação de energia através da respiração, com papel importante na atividade enzimática, permitindo que o embrião retome o crescimento ao ativar seu metabolismo (MARCOS-FILHO, 2015).

O objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito de diferentes níveis de umedecimento do substrato sobre desenvolvimento inicial de plântulas de capim-buffel.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Agrárias (DCA) da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Campus Janaúba- MG. Foram utilizadas sementes de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) provenientes da área experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Montes Claros-MG, colhidas em junho de 2023. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com os tratamentos constituídos de cinco níveis de umidade do substrato: 20, 40, 60, 80 e 100% da capacidade de retenção de água, com 5 repetições de 50 sementes.

A emergência de plântulas foi conduzida sob condições ambientais de laboratório (± 26 °C), cuja sementeira das sementes foi realizada a uma profundidade de 2 cm em caixas plásticas gerbox, contendo como substrato areia umedecida de acordo com os tratamentos descritos anteriormente. Os resultados consistiram na determinação do número de plântulas normais emersas, determinado por ocasião do décimo quarto dia após a sementeira, em que os resultados foram expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

A primeira contagem de emergência foi realizada no sétimo dia após a sementeira contabilizando as plântulas normais emersas e os resultados expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão em nível de 5% pelo teste “F”. As estimativas dos parâmetros da regressão foram avaliadas pelo teste “t” em nível de 5% de significância.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis emergência de plântulas em areia e primeira contagem da emergência foram influenciadas pelos níveis de umedecimento do substrato, onde os resultados se enquadraram numa equação de regressão de comportamento quadrático (Gráfico1).

Analisando o efeito dos níveis de umidade do substrato para variável emergência de plântulas (Gráfico 1B), nota-se que a umidade de 20% proporcionou 4,8% de plântulas emergidas, cujo ponto máximo foi atingido quando as sementes foram submetidas ao nível de 44,8% de umidade do substrato, o que correspondeu a 5,6% de emergência. No entanto, ao elevar o nível de umidade do substrato para 80 e 100% foram verificados resultados inferiores, resultando em reduções na porcentagem de emergência, obtendo 4,00 e 2,80% de plântulas emersas, respectivamente. Provavelmente o excesso de umidade tenha ocasionado uma falta de oxigênio, que é essencial para germinação, pois a atividade respiratória no embrião disponibiliza energia para os processos metabólicos responsáveis pelo desenvolvimento do eixo embrionário (TANAKA *et al.* 1991).

Vale ressaltar que, mesmo no nível que proporcionou uma maior porcentagem de plântulas emergidas (44,85%), os valores verificados (5,6%) foram inferiores ao mínimo aceitável para comercialização de sementes de capim-buffel que é de 30% de acordo a metodologia RAS e o padrão da IN 30/2008. Esse fato pode ser explicado devido às sementes recém-colhidas de capim-buffel apresentarem dormência. Para alcançar uma boa germinação as sementes do capim-buffel devem ser plantadas seis meses após sua colheita, que é o período mínimo para a quebra de dormência (OLIVEIRA *et al.*, 1993).

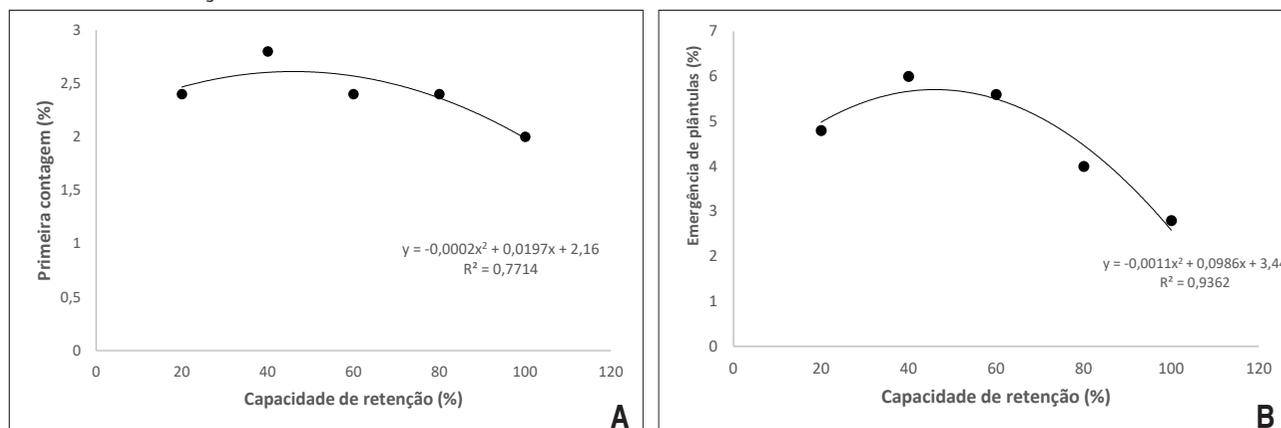
Estudando-se a primeira contagem (Gráfico 1A), observou-se que as sementes submetidas ao substrato umedecido com 20% da capacidade de retenção apresentaram 2,4% de plântulas emersas, com máximo percentual (2,6%) atingido no nível de 49,3% de umidade do substrato. Contudo, elevando-se o nível de umidade para 80 e 100% os resultados foram inferiores, acarretando em reduções de 7,7 e 23%, respectivamente, em relação ao ponto máximo.

O recomendado para umedecimento em areia varia de 50 a 60% da capacidade de retenção de água. No presente estudo é possível verificar que sementes de capim-buffel quando submetidas ao substrato com 40 e 60% de capacidade de retenção mostraram bons resultados, evidenciando a tolerância da espécie a uma faixa de amplitude de volume maior (Brasil, 2009).





Gráfico 1 - Primeira contagem (A) e emergência de plântulas (B) de capim buffel em diferentes capacidades de retenção do substrato



CONCLUSÃO

Sementes recém-colhidas de capim-buffel apresentam dormência acentuada.

O nível de umidade do substrato de 40% favorece o desenvolvimento inicial de plântulas de capim-buffel.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES) – Código de Financiamento 001, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e à Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), pelo apoio financeiro para realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. ed. Londrina: ABRATES, p.560, 2015.

MELO, P.M.C.; MELLO, A.C.L.; COSTA, L.A.D.S.; VIANA, B.L.; SILVA, C.I.O. **Características estruturais de gramíneas forrageiras exóticas na fase de estabelecimento**. Caruaru-PE. In: X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO JEPEX 2010, UFRPE, 2010.





OLIVEIRA, M. C. de. **Capim-búffel**: Produção e manejo nas áreas secas do Nordeste. Petolina. Embrapa-CPATSA 1993. 18p. (Embrapa-CPATSA. Circular técnica, 27).

TANAKA, M.A.S.; MARIANO, M.I.A.; LEÃO, N.V.M. Influência da quantidade de água no substrato sobre a germinação de sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, v.13, n.1, p.73-76, 1991.





Emergência de plântulas de capim-buffel submetidas ao tratamento térmico e ao contato com adubo químico

Debora Cristina Santos Custodio¹, Daniely Ferreira dos Santos¹, Andréia Márcia Santos de Souza David¹, Dorismar David Alves¹, Maria Clara Veloso Dias¹, Janaína Beatriz Borges¹

¹UNIMONTES, Janaúba, MG, deboracristina840@gmail.com, dm991685646@gmail.com, andreia.david@unimontes.br, dorismar.alves@unimontes.br, mariaclaravdias@gmail.com, janaiinaborges@gmail.com

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a emergência de plântulas, oriundas de sementes de capim-buffel, cv. Áridus submetidas ao tratamento térmico e contato com adubo químico. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, com os tratamentos constituídos da exposição ou não das sementes ao tratamento térmico (50 °C por 15h) e ao contato com o adubo superfosfato simples, durante cinco tempos (0; 24; 48; 72 e 96 horas), com cinco repetições. Foi avaliada a porcentagem de emergência de plântulas em areia. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias do tratamento térmico foram analisadas pelo teste “F” a 5% de probabilidade. Já as médias dos tempos de contato das sementes com o adubo foram submetidas à análise de regressão. A exposição das sementes ao tratamento térmico (50 °C por 15 h), juntamente com o aumento do tempo de contato com o adubo reduziu a emergência de plântulas de capim-buffel. Conclui-se que o tratamento térmico, sem o contato das sementes com o superfosfato simples, favorece a emergência de plântulas de capim-buffel.

Palavras-chave: *Cenchrus ciliaris* L.; dormência; superfosfato simples.

INTRODUÇÃO

O capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) é uma gramínea que se destaca por adaptar-se às condições do semiárido devido a suas características específicas. Uma das razões para essa adaptação é o fato de possuir raízes profundas, o que lhe permite resistir às condições de seca. Além disso, essa planta é conhecida por ter um bom valor nutricional e alta capacidade de ser digerida tanto em termos de matéria seca quanto de proteína bruta (MELO *et al.* 2010).





A maioria das gramíneas forrageiras são afetadas pela dormência das sementes, a qual pode atrapalhar na determinação da sua qualidade fisiológica, a emergência das plântulas no campo e o estabelecimento de pastagens uniformes. Para Munhoz *et al.* (2009), a expressão da dormência se associa a causas fisiológicas presentes em sementes recém-colhidas, progressivamente suprimidas durante o armazenamento.

Entretanto, a superação natural da dormência pode ser longa, podendo levar meses ou anos. Para evitar falhas de estande pela germinação desuniforme, é necessário realizar a superação da dormência. Choque de temperatura, exposição a ácidos, utilização de hormônios vegetais, são tratamentos para superação das diferentes causas de dormência.

Assim, objetivou-se avaliar a emergência de plântulas, provenientes de sementes de capim- buffel cv. *Áridus* submetidas ao tratamento térmico e mantidas em contato, por diferentes tempos, com o adubo superfosfato simples.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Janaúba, Minas Gerais. Foram utilizadas sementes comerciais de capim-buffel cv. *Áridus*. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, cujos tratamentos consistiram na exposição ou não das sementes ao tratamento térmico (50 °C por 15h - LACERDA *et al.* 2014) e ao contato com o adubo superfosfato simples, durante cinco tempos (0; 24; 48; 72 e 96 horas), com cinco repetições.

As misturas das sementes com o adubo foram proporcionais às quantidades necessárias (de sementes e adubo) por hectare. Utilizando-se 0,9 kg de sementes de capim-buffel em 21,16 kg de superfosfato simples, que foi utilizado como fonte de fósforo por possuir ação salina e ácida sobre o tegumento das sementes e, possivelmente, interferindo na dormência.

Antes da mistura das sementes foi retirada uma amostra de sementes correspondente ao tratamento controle (0 hora de contato com o superfosfato simples), sendo o restante das sementes misturadas homogeneamente ao granulado, de acordo com os tempos pré-estabelecidos

A emergência de plântulas foi conduzida sob condições ambientais de laboratório ($\pm 26^{\circ}\text{C}$), utilizando-se cinco repetições de 50 sementes cada, que foram semeadas a uma profundidade de 1 cm em caixas plásticas do tipo gerbox, contendo areia lavada e esterilizada e umedecida com água destilada em quantidade equivalente a 50% da capacidade de retenção (BRASIL, 2009). As avaliações foram realizadas no sétimo dia após a semeadura e os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais, considerando-se





como critério de avaliação as plântulas emergidas que apresentaram a parte aérea exposta acima da superfície do substrato (areia).

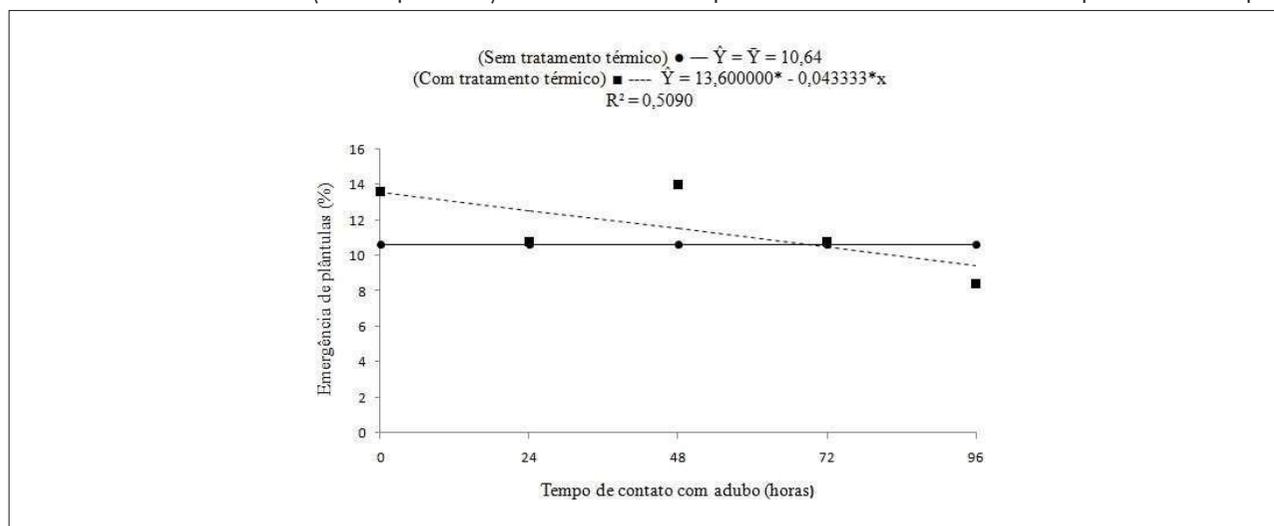
Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias resultantes das sementes com e sem tratamento térmico, analisadas pelo teste “F” a 5% de probabilidade. Já as médias obtidas pelos tempos de contato das sementes com o adubo foram submetidas à análise de regressão, com as estimativas dos parâmetros avaliadas pelo teste “t” em nível de 5% de significância, escolhendo-se os modelos mais adequados com base no seu comportamento biológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que houve interação entre os fatores tratamento térmico e o tempo de contato com o adubo, para emergência de plântulas (Figura 1). Para as sementes sem tratamento térmico não houve diferença estatística entre o tempo de contato com adubo, com porcentagem média de emergência de 10,64% (Figura 1).

Quando as sementes foram submetidas ao tratamento térmico a mistura com o adubo prejudicou a emergência de plântulas, onde os resultados se ajustaram a uma equação de comportamento linear decrescente. Para as sementes que não foram misturadas ao superfosfato simples o percentual de plântulas emergidas foi de 13,60%, ao passo que à medida que aumentou o tempo de contato das sementes com o adubo houve reduções nos valores das plântulas emergidas até atingir 9,44% às 96 horas.

Figura 1 - Emergência plântulas oriundas de sementes de capim buffel cv. Áridus submetidas ou não ao tratamento térmico (50 °C por 15h) em diferentes tempos de contato com o adubo superfosfato simples



As sementes que receberam o tratamento térmico apresentaram maior percentual de emergência de plântulas quando não foram misturadas ao adubo (0 horas). Já para o tempo de contato de 96 horas as sementes sem o tratamento térmico apresentaram médias superiores. Para os demais tempos de contato com adubo não houve diferença estatística entre os tratamentos térmicos (Tabela 1).

Tabela 1 - Emergência de plântulas (%) oriundas de sementes de capim-buffel cv. Áridus submetidas ou não ao tratamento térmico (50 °C por 15h) em função dos tempos de contato com o superfosfato simples

Tratamento térmico	Tempo de contato com adubo (horas)				
	0	24	48	72	96
Sem	6,40 B	13,20 A	12,00 A	8,00 A	13,60 A
Com	13,60 A	10,80 A	14,00 A	10,80 A	8,40 B
CV (%)					

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de F a 5% de probabilidade.

MARTINS e SILVA (2003), ao trabalharem com sementes de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, também observaram aumento significativo na emergência de plântulas, utilizando temperaturas elevadas (65 °C e 70 °C) em relação à testemunha, concordando com os resultados observados neste trabalho.

A partir dos resultados, é possível constatar os efeitos das temperaturas utilizadas em aumentar a emergência de sementes dessa cultivar de capim-buffel.

HACKER e RATCLIFF (1989), estudando a dormência de capim-buffel, concluíram que a exposição das sementes a temperaturas específicas favorece a superação de dormência dessa espécie. Além disso, existem variações genéticas relacionadas às condições climáticas de origem das sementes de diferentes cultivares.

CONCLUSÃO

O tratamento térmico (50 °C por 15 h), conjuntamente com o aumento do tempo de contato ao superfosfato simples, prejudica a emergência de plântulas de capim-buffel.

O tratamento térmico, sem o contato das sementes com o superfosfato simples, favorece a emergência de plântulas.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES) – Código de





Financiamento 001, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e à Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), pelo apoio financeiro para realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

HACKER, J. B; RATCLIFF, D. Seed dormancy and factors controlling dormancy breakdown in buffel grass accessions from contrasting provenances. **Journal of Applied Ecology**, v.26, p.201-212, 1989.

KICHEL, A. N.; KICHEL, A. G. **Requisitos básicos para boa formação e persistência de pastagens**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2001. 8p.

LACERDA, É. A; CANGUSSU, L. V. de S; DAVID, A. S. de S; MACHADO, F. H. B; BRITO, F. H F; ALVES, D. D. Tratamento térmico na superação de dormência de sementes de capim-andropogon. In: **Anais...** 2014, Vitória-ES. XXIV Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2014.

MARTINS, L; SILVA, W. R. Efeitos imediatos e latentes de tratamentos térmicos e químicos em sementes de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu. **Bragantia**, v.62, n.1, p.81-88, 2003.

MELO, P.M.C.; MELLO, A.C.L.; COSTA, L.A.D.S.; VIANA, B.L.; SILVA, C.I.O. **Características estruturais de gramíneas forrageiras exóticas na fase de estabelecimento**. Caruaru-PE. In: X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO JEPEX 2010, UFRPE, 2010.

MUNHOZ, R. E. F; ZONETTI, P. C; ROMAN, S. Superação da dormência em sementes e desenvolvimento inicial em *Brachiaria brizantha* cv. MG5 através da escarificação com ácido sulfúrico. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.2, n.1, p.55-67, 2009.





Crescimento radicular em plântulas de capim-buffel, cv. Áridus

Ana Clara Moreira Rocha¹, Daniely Ferreira dos Santos¹, Andréia Márcia Santos de Souza David¹,
Dorismar David Alves¹, Eliene Almeida Paraizo¹, Debora Cristina Santos Custodio¹

¹UNIMONTES, Janaúba, MG, anaclaramav61@gmail.com, dm991685646@gmail.com,
andreia.david@unimontes.br, dorismar.alves@unimontes.br, elieneparaizolik@hotmail.com,
deboracristina840@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se, com este estudo, avaliar o comprimento radicular de plântulas de capim-buffel, cv. Áridus submetidas ao tratamento térmico e contato com adubo químico. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, com os tratamentos constituídos da exposição ou não das sementes ao tratamento térmico (50 °C por 15h) e ao contato com o adubo superfosfato simples, durante cinco tempos (0; 24; 48; 72 e 96 horas), com cinco repetições de 50 sementes. Foram mesurados os comprimentos radicular das plântulas normais emergidas e os resultados expressos em milímetro/plântula. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias do tratamento térmico foram analisadas pelo teste “F” a 5% de probabilidade. Já as médias dos tempos de contato das sementes com o adubo foram submetidas à análise de regressão. As sementes com tratamento térmico mostraram resultados estatisticamente superiores em relação às sementes sem tratamento térmico nos tempos de 0 e 72 horas de contato com o adubo, proporcionando maiores comprimentos de raízes. Conclui-se que o tratamento térmico, sem o contato das sementes com o superfosfato simples, favorece o crescimento radicular de plântulas de capim-buffel.

Palavras-chave: *Cenchrus ciliaris* (L.); vigor; desenvolvimento inicial.

INTRODUÇÃO

O capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) é uma gramínea tropical que tem se destacado por apresentar características favoráveis à sua implantação e persistência, nas condições edafoclimáticas existentes no semiárido. Tal fato se deve à presença de características como o enraizamento profundo, que lhe confere resistência sob condições de seca. Além disso, essa planta apresenta bom valor nutritivo e alta digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta, além de boa palatabilidade, contando, ainda, com grande precocidade





na produção de sementes, a qual é importante na manutenção da população de plantas (OLIVEIRA, 1993).

A caracterização de variáveis relacionadas ao crescimento radicular é fundamental para o entendimento do desenvolvimento de uma planta, ainda que as características que determinam a formação das estruturas radiculares sejam determinadas pela genética, é notório que fatores ambientais, como temperatura, quantidade de água disponível e presença de nutrientes, exercem uma influência significativa sobre essas características. (FISCHER; SILVA 2001).

Um dos aspectos mais marcantes da funcionalidade das raízes está na sua influência direta sobre a habilidade da planta em explorar os recursos presentes no solo, sendo um fator primordial para a nutrição e o crescimento saudável da planta. A capacidade das raízes de perceber os sinais do ambiente, como disponibilidade de nutrientes, umidade do solo e fatores de estresse, impulsiona a planta a tomar decisões sobre o direcionamento do crescimento das raízes e a alocação de recursos para maximizar a absorção de água e nutrientes (PÉREZ-MONTAÑO *et al.*, 2014).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o comprimento radicular de plântulas de capim- buffel cv. *Áridus* submetidas ao tratamento térmico e mantidas em contato, por diferentes tempos, com o adubo superfosfato simples.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Janaúba-MG. Foram utilizadas sementes comerciais de capim-buffel cv. *Áridus*. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, cujos tratamentos consistiram na exposição ou não das sementes ao tratamento térmico (50 °C por 15h - LACERDA *et al.*, 2014) e ao contato com o adubo superfosfato simples, durante cinco tempos (0; 24; 48; 72 e 96 horas), com cinco repetições de 50 sementes por tratamento.

A combinação das sementes com o adubo ocorreu de acordo com as proporções adequadas às necessidades por hectare, utilizando-se 0,9 kg de sementes de capim-buffel em 21,16 kg de superfosfato simples. Antes da mistura das sementes foi retirada uma amostra de sementes correspondente ao tratamento controle (0 hora de contato com o superfosfato simples), sendo o restante das sementes misturadas homogeneamente ao granulado. Estas foram acondicionadas em sacos plásticos de polietileno semipermeáveis, que foram devidamente identificados e fechados, para compor cada tempo de contato.





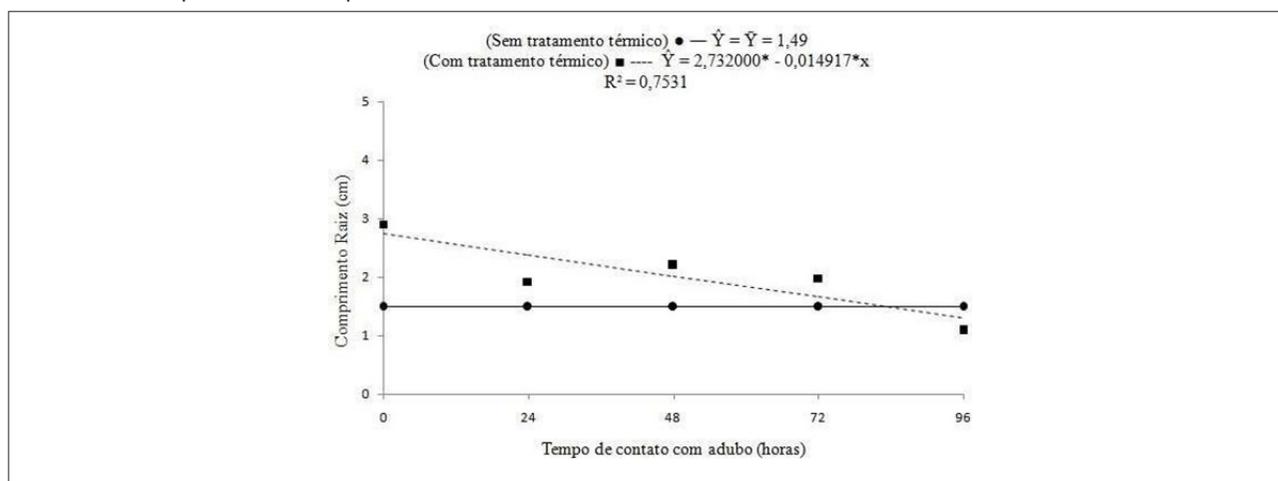
A avaliação do comprimento de radicular foi conduzida sob condições ambientais de laboratório ($\pm 26\text{ }^{\circ}\text{C}$), sendo que a semeadura foi a 1 cm de profundidade em caixas plásticas do tipo gerbox, contendo areia lavada e esterilizada e umedecida com água destilada em quantidade equivalente a 50% da capacidade de retenção (BRASIL, 2009). No sétimo dia após a semeadura, foram mensurados os comprimentos de raiz de 10 plântulas por repetição, consideradas normais, com o auxílio de uma régua graduada e os resultados foram expressos em milímetros/plântula.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias resultantes das sementes com e sem tratamento térmico, analisadas pelo teste “F” a 5% de probabilidade. Já as médias obtidas pelos tempos de contato das sementes com o adubo foram submetidas à análise de regressão, com as estimativas dos parâmetros avaliadas pelo teste “t” em nível de 5% de significância, escolhendo-se os modelos mais adequados com base no seu comportamento biológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento de raiz apresentou interação significativa entre o tratamento térmico e o tempo de contato da semente com o adubo (Gráfico 1). Quando as sementes foram submetidas ao tratamento térmico, verificou-se redução do comprimento radicular com o aumento do tempo de contato com o adubo. No tratamento sem adubo, observou-se maior crescimento de raízes das plântulas, com média 2,73 cm. As sementes que não receberam tratamento térmico não apresentaram diferença estatística entre os tempos de contato com adubo, apresentando média de comprimento de raiz das plântulas 1,49 cm.

Gráfico 1 - Comprimento de raiz de plântulas de capim buffel, cv. Áridus oriundas de sementes submetidas ou não ao tratamento térmico (50 °C por 15h) em diferentes tempos de contato com o adubo superfosfato simples



As sementes com tratamento térmico mostraram resultados estatisticamente superiores em relação às sementes sem o uso de temperatura nos tempos de contato de 0 e 72 horas com o adubo (Tabela 1), proporcionando maiores comprimentos de raízes. Para os demais tempos de contato com o adubo não houve diferença significativa para o tratamento térmico, com exceção do tempo de 96 horas que apresentou resultado inverso ao comportamento dos outros tratamentos. sendo que as sementes que não foram submetidas ao tratamento térmico sobressaíram positivamente.

Tabela 1 - Comprimento de raiz de plântulas de capim buffel cv. Áridus oriundas de sementes submetidas ou não ao tratamento térmico (50°C por 15h) em função dos tempos de contato com o superfosfato simples

Tratamento térmico	Tempo de contato com adubo (horas)				
	0	24	48	72	96
Sem	6,40 B	13,20 A	12,00 A	8,00 A	13,60 A
Com	13,60 A	10,80 A	14,00 A	10,80 A	8,40 B
CV (%)					

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de F a 5% de probabilidade.

De acordo com Silva (2022), sementes que originam plântulas com maior comprimento de raiz são consideradas de maior qualidade e originam plântulas mais desenvolvidas, com estabelecimento rápido e homogêneo no campo, além de absorver água e nutrientes de maneira mais eficiente, especialmente de camadas mais profundas do solo.

CONCLUSÃO

As sementes com tratamento térmico mostraram resultados estatisticamente superiores em relação às sementes sem tratamento térmico nos tempos de 0 e 72 horas de contato com o adubo, proporcionando maiores comprimentos de raízes.

O tratamento térmico, sem o contato das sementes com o superfosfato simples, favorece o crescimento radicular de plântulas de capim-buffel.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES) – Código de Financiamento 001, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e à Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), pelo apoio financeiro para realização da pesquisa.



REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

FISCHER, A.; SILVA, S. C. **O ecossistema de pastagens e a produção animal**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: ESALQ, 2001. p.733-754.

LACERDA, É. A; CANGUSSU, L. V. de S; DAVID, A. M. S. de S; MACHADO, F. H. B; BRITO, F. H. F; ALVES, D. D. Tratamento térmico na superação de dormência de sementes de capim-andropogon. In: **Anais..** 2014, Vitória-ES. XXIV Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2014.

OLIVEIRA, M.C. de. **Capim Buffel: produção e manejo nas regiões secas do Nordeste**. Petrolina, PE: EMBRAPA - CPATSA, 1993 18p. (EMBRAPA - CPATSA. Circular Técnica, 27).

PÉREZ-MONTAÑO, F; *et al.* Plant growth promotion in cereal and leguminous agricultural important plants: from microorganism capacities to crop production. **Microbiol. Res.** v.169, p.325-336, 2014.

SILVA, J.C. **Épocas de colheita, armazenamento e superação de dormência em sementes de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.)** 2022. 89 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, Feira de Santana.





Composição bromatológica do capim *Buffel Áridus* no Semiárido Norte Mineiro no período de outono

Leonardo Bernardino Tanure Matos¹, Antônio Eustáquio Filho²,

Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins³, William Barros Luchesse⁴, Liliane Duarte da Silva⁵

¹Graduando Medicina Veterinária, IFNMG, Salinas, MG, lbtm@aluno.ifnmg.edu.br; ²Prof. Orientador IFNMG (PPGVET), Salinas, MG, antonio.filho@ifnmg.edu.br; ³Graduando Medicina Veterinária, IFNMG, Salinas, MG, wbl1@aluno.ifnmg.edu.br; ⁴Zootecnista, IFNMG, Salinas, MG, susi.cristina@ifnmg.edu.br; ⁵Técnica ATEG, Médica Veterinária, SENAR, Salinas, MG, liliane.duartedasilva@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se com essa pesquisa avaliar a composição bromatológica do capim Buffel no período de outono na região do semiárido norte mineiro. Essa pesquisa foi desenvolvida no setor de bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *campus* Salinas. As amostras dos capins foram coletadas a partir do quadrado de pvc (1m²) que foi lançado de forma aleatória nas pastagens de modo que toda massa de forragem contida dentro desse quadrado fosse coletada à altura de corte de aproximadamente 10 centímetros do solo. Sendo realizadas três coletas por mês, as coletas dos capins ocorreram no mês de março a maio de 2021, durante o período do início de déficit hídrico. O teor de proteína bruta (PB) apresentado foi maior que 7%, fato bastante relevante, visto que Van Soest (1994), relata que valores de PB inferiores que 7% promove a redução da digestão da fibra devido ao suprimento inadequado de nitrogênio para os microrganismos do rúmen, o que diminui a população microbiana e conseqüentemente a digestibilidade da fibra e o consumo de matéria seca. Os valores de fibra (FDN, FDA e LIG.) se apresentaram relativamente altos, e os teores de matéria mineral abaixo do necessário. Sendo assim, o capim Buffel demonstra níveis de composição bromatológica compatíveis para o período avaliado. Entretanto, se faz necessário a suplementação proteica e mineral durante o período de outono.

Palavras-chave: forragem; nutrição; ruminantes.

INTRODUÇÃO

A composição bromatológica das forrageiras sofre grande variação ao longo do ano, principalmente nas diferentes estações. Sabemos que as gramíneas exercem papel primordial na produção de animais ruminantes, tendo em vista que as plantas forrageiras constituem a





base da dieta desses animais. Além disso, as forragens são o alimento com o melhor custo benefício para a produção pecuária.

Durante o período de estiagem as gramíneas apresentam menor qualidade nutricional devido ao aumento dos carboidratos estruturais e redução de carboidratos solúveis, proteínas, minerais e vitaminas, o que ocasiona queda na digestibilidade e perda no desempenho dos animais (apud VELÁSQUEZ, 2006). Gramíneas como o capim Buffel (*Cenchrus ciliaris*) que apresenta alta resistência a períodos de estiagem e rebrota vigorosa logo após o início das chuvas, requerem grau de manejo mais preciso, visto a flutuação da sua composição bromatológica em curto espaço de tempo, o que pode implicar em menor aproveitamento dessa forrageira.

Os estudos que caracterizam as pastagens em termos de composição bromatológica são de extrema relevância, pois permite aos pecuaristas estabelecer estratégias, como o direcionamento para o momento mais adequado para os animais pastejarem e terem o melhor aproveitamento do capim, com base na sua composição bromatológica, e em situações que é necessário suplementar, diminuir o custo com esse investimento.

Dessa forma, objetivou-se com essa pesquisa avaliar a composição bromatológica do capim Buffel no período de outono na região do semiárido norte mineiro.

METODOLOGIA

Essa pesquisa foi desenvolvida no setor de bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *campus* Salinas. A área destinada a coleta dos dados estava sob pastejo contínuo, e com a taxa lotação de 0,9 unidade animal por hectare. Essa área tinha como espécie forrageira predominante o capim buffel cv. Áridus, que no momento do corte apresentava altura média de 30 centímetros. As amostras dos capins foram coletadas a partir do quadrado de pvc (1m²) que foi lançado de forma aleatória nas pastagens de modo que toda massa de forragem contida dentro desse quadrado foi coletada à altura de corte de aproximadamente 10 centímetros do solo, como preconizado por Oliveira *et al.* (1999). Sendo realizadas três coletas por mês, as coletas dos capins ocorreram no mês de março a maio de 2021, durante o período de déficit hídrico.

Parte das análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do IFNMG, onde as amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55 °C durante 72 horas, conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002), e em seguida moídas em moinho de facas com peneira de um milímetro para redução do tamanho de partículas. A secagem final para a determinação do teor de matéria seca (MS) definitiva foi realizada em estufa a 105°C durante 16 horas. As análises de matéria mineral (MM), proteína bruta



(PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não fibrosos (CNF), lignina (LIG), matéria mineral (MM), cálcio (Ca) e fósforo (P), foram realizadas no Laboratório de Análises Agropecuárias 3rLab, de acordo com método NIRS de espectrofotometria de reflectância segundo metodologia de Silverstein (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 está contida a composição química e bromatológica do capim Buffel cv. Áridus em pastagem no semiárido Norte Mineiro. Com isso, observa-se na tabela 1, os valores percentuais em relação a matéria seca de: PB; EE; CNF; FDN; FDA; LIG; MM; Ca; e P. O teor de proteína bruta (PB) apresentado foi maior que 7%, fato bastante relevante, visto que Van Soest (1994), relata que valores de PB inferiores que 7% promove a redução da digestão da fibra devido ao suprimento inadequado de nitrogênio para os microrganismos do rúmen, o que diminui a população microbiana e conseqüentemente a digestibilidade da fibra, e consumo de matéria seca. Sendo assim, o teor de PB do capim Buffel cv. Áridus não é limitante para o desempenho animal.

Os valores referentes aos componentes fibrosos (FDN, FDA e LIG.) do capim, estão relacionados diretamente com a digestibilidade da forragem, que se apresentam relativamente altos, isso se deve a velocidade de crescimento dessa forrageira e por se tratar do período de estiagem do ano, conseqüentemente apresentou baixo teor de CNF, o que reforça a importância da suplementação proteica nesse período, com intuito de aumentar o aproveitamento da fibra.

Na tabela 1 também estão apresentados os dados referentes aos teores de matéria mineral, cálcio e fósforo. Como observado, os teores de cálcio e fósforo estão abaixo do mínimo necessário, e como já é sabido, o fósforo está entre os minerais mais deficientes nos solos brasileiros, conseqüentemente nas forragens. Dessa forma, a suplementação mineral está entre os pontos chaves do sucesso na pecuária de corte, especialmente no outono.

Tabela 1 - Composição química e bromatológica do capim Buffel cv. Áridus em pastagem no semiárido Norte Mineiro

Espécie Forrageira	Composição Química e Bromatológica (%MS)								
	PB ¹	EE ²	CNF ³	FDN ⁴	FDA ⁵	LIG ⁶	MM ⁷	Ca ⁸	P ⁹
Buffel Áridus	8,06	1,13	12,29	72,04	47,75	9,72	7,79	0,41	0,13

¹ Proteína Bruta; ² Extrato etéreo; ³ Carboidratos não fibrosos; ⁴ Fibra em detergente Neutro; ⁵ Fibra em detergente ácido; ⁶ Lignina; ⁷ Matéria Mineral; ⁸ Cálcio; ⁹ Fósforo.





CONCLUSÃO

O capim Buffel demonstra níveis de composição bromatológica compatíveis para o período avaliado. Entretanto, se faz necessário a suplementação proteica e mineral durante o período de outono.

AGRADECIMENTO

Ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET) do IFNMG, e ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - *Campus Salinas*.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, M. C de; SILVA, C. M. de S.; SOUZA, F. B. de. Capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) preservação ex-situ e avaliação aprofundada. In: RECURSOS Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro. Petrolina - PE: Embrapa Semiárido, 1999. ISBN 85-7405-001-6. Disponível em: <<http://www.cpatas.embrapa.br/catalogo/livror/capimbuffel.pdf>>. Acesso em: 19 de jul. de 2023

SILVA, D. J., QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universal, p.235, 2002.

SILVERSTEIN, R. M. Identificação espectrométrica de compostos orgânicos. 6. Ed. Rio de Janeiro: LCT, 2000. **Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal**, 2017. 5º Edição, Métodos Analíticos, Espectrofotometria de reflectância no infravermelho próximo. Pg 67 – 68 Lavras: NIRS DS 2500

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VELÁSQUEZ, P. A. T. **Composição química, digestibilidade e produção de gases “In vitro” de três espécies forrageiras tropicais**. 2004. 77 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006. Disponível em: <<https://www.fcav.unesp.br/Home/download/pgtrabs/zoo/m/2856.pdf>>. Acesso em: 29 de jun. de 2023.





Acúmulo de forragem e composição vertical do pasto do capim-buffel com diferentes estratégias de manejo na transição águas-seca

Edson Marcos Viana Porto¹, Leidy Darmony de Almeida Rufino², Hugo Tiago Ribeiro Amaro¹, Virgílio Mesquita Gomes¹, Andréia Marcia Santos de Souza David¹, Flávio Pinto Monção¹

¹D.Sc., UNIMONTES, Janaúba, MG, edson.porto@unimontes.br, hugo.amaro@unimontes.br, virgilio.gomes@unimontes.br, andreia.david@unimontes.br, flavio.moncao@unimontes.br;

²D.Sc., EPAMIG Norte, Nova Porteira, MG, leidy@epamig.br

RESUMO

Objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da inoculação de *Azospirillum brasilense* associado a adubação nitrogenada sobre o acúmulo de forragem e estrutura vertical do pasto de capim-buffel. O delineamento foi em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e 4 repetições. Foram avaliadas cinco associações entre adubação de N e inoculação microbiana (T1: controle; T2: 25 kg de N ha⁻¹; T3: 25 kg de N ha⁻¹ + Azos; T4: 50 kg de N ha⁻¹ e T5: 50 kg de N ha⁻¹ + Azos). Foram avaliadas acúmulo de forragem (AF), altura média do pasto (AP) e avaliação da estrutura vertical do pasto. Foi observado maior participação de material morto no extrato inferior do dossel e folhas no extrato superior, independente do tratamento. O T5 apresentou superioridade de 50,8 % no AF quando comparado ao controle, com comportamento semelhante observado para AP, com aproximadamente 10 cm de diferença. A estratégia de associação de 50 kg de N ha⁻¹ com *Azospirillum brasilense*, no final do período chuvoso, nas condições do presente ensaio, promove maior acúmulo de forragem do capim-buffel e menor senescência em ambos os estratos.

Palavras-chave: *Azospirillum*; morfologia; pastagem.

INTRODUÇÃO

A adubação nitrogenada de pastagens no semiárido, usada de maneira estratégica, pode ajudar a mitigar os efeitos causados pela sazonalidade de oferta de forragem. Isso melhora a taxa de crescimento do pasto no período de transição águas-seca e o acúmulo de biomassa na época seca do ano.

Ademais, é uma oportunidade de aporte de nitrogênio (N) em sistemas de produção de menor nível tecnológico (pastagens extensivas), prevenindo a degradação dessas áreas e promovendo a perenidade destes pastos.





Aliado a adubação com N, o uso conjunto de inoculações microbiológicas pode fornecer um aporte adicional de nitrogênio, via fixação biológica por bactérias diazotróficas, como *Azospirillum brasilense*, com a possibilidade de substituição parcial da dose aplicada de fertilizante químico.

Porém, a fertilização nitrogenada, quando realizada no final do verão ou outono, quando a umidade do solo começa a reduzir, pode resultar em perdas de nitrogênio por volatilização, sendo importante estudos que avaliem a eficiência desta técnica nestas condições.

Este trabalho teve como objetivo de testar alternativas para mitigação da sazonalidade produção forrageira no semiárido, com uso do N associado a inoculação microbiológica.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em área experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, na unidade Norte (Montes Claros). O delineamento utilizado foi blocos ao acaso, com cinco tratamentos e 4 repetições. Foram avaliadas cinco associações entre adubação de N e inoculação microbiológica (T1: controle; T2: 25 kg de N ha⁻¹; T3: 25 kg de N ha⁻¹ + Azos; T4: 50 kg de N ha⁻¹ e T5: 50 kg de N ha⁻¹ + Azos), totalizando 20 parcelas experimentais de 20 m².

A fertilidade foi corrigida com aplicação de 20 kg de P₂O₅ ha⁻¹, conforme recomendação de manual de fertilidade do Estado de Minas Gerais e considerando o médio nível tecnológico. O corte de uniformização foi realizado no final período chuvoso (20 de fevereiro), à 20 cm de altura do solo e posteriormente foi feita a aplicação das doses de N e inoculação microbiológica, no dia 20 de março, conforme os tratamentos e dose recomendada pelo fabricante para o inoculante.

As plantas permaneceram em crescimento livre até o final do período experimental (20 de abril), quando foi avaliada a altura média de plantas (AP), em cinco medições por parcela com uso de régua graduada. A produção de forragem estratificada, foi realizada com auxílio de um quadrado de área conhecida (0,50 m x 0,05 m) e uma régua graduada, com a divisão vertical da forragem em dois extratos, o inferior (0 - 20 cm do solo) e o superior (20 - 40 cm do solo) em cada amostra coletada.

As amostras colhidas em cada estrato, foram acondicionadas em sacos plásticos e pesadas, e em seguida, separadas em lâmina foliar, colmo (bainha, colmo e inflorescência) e matéria morta. Após a separação, foram acondicionadas em saco de papel, pesadas e levadas em estufa de circulação forçada de ar a 60°C, por 72 horas, para determinação da massa seca e percentuais de cada componente.



Os dados foram submetidos à análise de variância e teste Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acúmulo de forragem (AF) do capim-buffel apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos avaliados. O tratamento T5 apresentou superioridade de 50,8 % quando comparado ao controle (Tabela 1). E valores intermediários para os tratamentos T2, T3 e T4. Comportamento semelhante foi observado para AP, com aproximadamente 10 cm de diferença ao tratamento controle.

De uma maneira geral, constatou-se maior participação de material morto no extrato inferior do dossel, quando comparado ao estrato superior, possivelmente o maior sombreamento na base das plantas acelerou o processo de senescência das folhas mais velhas. Comportamento contrário foi observado para concentração de folhas (%) no dossel superior, que detêm maior quantidade de folhas vivas e maior eficiência fotossintética.

O extrato inferior (0 - 20 cm), também apresentou maior participação na fração colmo para maioria dos tratamentos em detrimento da participação de folhas, com exceção ao tratamento T3 (25N+Azos), que apresentou maior proporção de folhas.

O extrato superior (20 - 40 cm), que apresenta contato direto com animal, de maneira geral, apresentou maior porcentagem de folhas. A precipitação média ocorrida no período não favoreceu maior acúmulo de pseudocolmo, além de ter iniciado o florescimento em todas as parcelas avaliadas, como poder ser observado pela igualdade dessa fração entre os tratamentos estudados.

Tabela 1 - Acúmulo de forragem (AF), altura do pasto (AP) e composição morfológica dos estratos inferior e superior (0 - 20 cm e 20 - 40 cm) do capim-buffel cv *Áridus* no período de transição águas-seca no semiárido mineiro

Variáveis	Tratamentos				
	Controle	25N	25N+Az	50N	50N+Az
AF (kg/ha ⁻¹)	2844,9b	3872,9ab	3770,8ab	2969,8ab	4291,2a
AP (cm)	30,3b	32,2ab	33,9ab	34,6ab	40,7a
Folha (%) 0-20 cm	10,54b	40,45a	37,31ab	20,28ab	36,63ab
Colmo (%) 0-20 cm	61,28a	42,19ab	40,04b	50,38ab	53,45ab
MM (%) 0-20 cm	28,18a	16,64bc	22,64ab	28,84a	10,92c
Folha (%) 20-40 cm	53,84ab	52,05b	52,73b	65,75a	58,21ab
Colmo (%) 20-40 cm	35,55a	38,15a	38,97a	29,8a	37,31a
MM (%) 20-40 cm	10,86a	9,78ab	5,8bc	4,45c	4,46c

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.





Esses resultados indicam um auxílio do *Azospirillum* associado ao N no acúmulo de biomassa, pelas funções de fixação biológica de N, produção de fitormônios e uma maior sobrevivência dos tecidos pela sua função de maior na aquisição de recursos essenciais como água, nitrogênio, fosforo e outros nutrientes (FUKAMI *et al.*, 2017).

CONCLUSÃO

A estratégia de associação de 50kg de N com *Azospirillum brasilense*, no final do período chuvoso, nas condições do presente ensaio, promove maior acúmulo de forragem do capim-buffel e menor senescência em ambos os estratos.

REFERÊNCIA

FUKAMI, J.; OLLERO, F. J.; MEGÍAS, M.; HUNGRIA, M. Phytohormones and induction of plant-stress tolerance and defense genes by seed and foliar inoculation with *Azospirillum brasilense* cells and metabolites promote maize growth. **AMB Express**, v.7, article 153, 2017.



Produção de forragem e eficiência no uso da chuva do capim-buffel inoculado com *Azospirillum brasilense* e associado a adubação nitrogenada

Edson Marcos Viana Porto¹, Leidy Darmony de Almeida Rufino², Hugo Tiago Ribeiro Amaro¹, Virgílio Mesquita Gomes¹, Camila Maida de Albuquerque Maranhão¹, Dorismar David Alves¹

¹D.Sc., UNIMONTES, Janaúba, MG, edson.porto@unimontes.br, hugo.amaro@unimontes.br, virgilio.gomes@unimontes.br, zoomaida@hotmail.com, dorismar.alves@unimontes.br; ²D.Sc., EPAMIG Norte, Nova Porterinha, MG, leidy@epamig.br

RESUMO

O objetivo foi avaliar o efeito da inoculação de *A. brasilense* associado a adubação nitrogenada sobre a produção e sazonalidade da oferta de forragem do capim-buffel no semiárido mineiro. O delineamento foi em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e 4 repetições. Foram avaliadas cinco associações entre adubação de N e inoculação microbiana (T1: controle; T2: 25 kg de N ha⁻¹; T3: 25 kg de N ha⁻¹ + Azos; T4: 50 kg de N ha⁻¹ e T5: 50 kg de N ha⁻¹ + Azos). Foram avaliadas a produção de forragem (PF), taxa de crescimento de forragem (TCF) e eficiência no uso da chuva (EUC). O tratamento com inoculação associado a 50 kg de N ha⁻¹ apresentou superioridade de 43,8% no PF, 11 cm de AP, 23,68 kg/ha.dia no TCF e 47,2 kg MS/ha.mm de EUC em relação ao tratamento controle, demonstrando efeito deste tratamento na mitigação da estacionalidade de produção de forragem do capim-buffel no semiárido mineiro.

Palavras-chave: diferimento; sazonalidade; semiárido.

INTRODUÇÃO

O capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* cv. *Áridus*) é uma importante gramínea forrageira para regiões semiáridas, pela grande tolerância ao déficit hídrico do solo e rápido desenvolvimento após o período seco do ano, proporcionando características de resiliência aos sistemas pecuários nestas regiões.

Tradicionalmente, esta espécie é utilizada com baixa reposição nutricional, em sistemas de baixo nível tecnológico, o que limita a expressão do seu potencial produtivo, capacidade suporte animal e persistência em solos com baixa fertilidade. Uma oportunidade de aumentar o aporte nutricional nestas áreas de pastagem, seria o uso da adubação nitrogenada estratégica, antes do período de diferimento do pasto, que também contribui para diminuir





a sazonalidade de oferta de forrageira no semiárido, prevenindo a degradação dessas áreas e promovendo a perenidade destes pastos.

Aliado a fertilização nitrogenada em gramíneas, o uso conjunto de inoculações microbiológicas, pelo aporte adicional de nitrogênio (N), via fixação biológica por bactérias diazotróficas, como *Azospirillum brasilense*, apresenta a possibilidade de substituição parcial da dose aplicada de fertilizante químico, o que poderia aumentar o acúmulo de forragem das plantas durante o final do período chuvoso e do diferimento.

Com isso, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos da inoculação de *A. brasilense* sobre a redução da adubação nitrogenada estratégica do capim-buffel diferido.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em área experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, na unidade Norte (Montes Claros). O delineamento utilizado foi blocos ao acaso, com cinco tratamentos e 4 repetições. Foram avaliadas cinco associações entre adubação de N e inoculação microbiológica (T1: controle; T2: 25 kg de N ha⁻¹; T3: 25 kg de N ha⁻¹ + Azos; T4: 50 kg de N ha⁻¹ e T5: 50 kg de N ha⁻¹ + Azos), totalizando 20 parcelas experimentais de 20 m².

A fertilidade do solo foi corrigida com aplicação de 20 kg de P₂O₅ ha⁻¹, conforme recomendação de manual de fertilidade do Estado de Minas Gerais para o médio nível tecnológico. O corte de uniformização foi realizado no final período chuvoso (20 de fevereiro), à 20 cm de altura do solo e a posterior aplicação das doses de N e inoculação microbiológica foi realizada no dia 20 de março, conforme os tratamentos e dose do inoculante recomendada pelo fabricante.

Ao final do período experimental (junho) foram avaliados a altura média de plantas (AP), em cinco medições por parcela com uso de régua graduada e a produção de forragem acumulada, por meio de uma amostra cortada rente ao solo com auxílio de quadrado de área conhecida (0,50 m x 0,05 m), disposto de maneira aleatória na parcela experimental.

As amostras colhidas foram acondicionadas em sacos plásticos e pesadas, e em seguida, separada uma subamostra representativa que foi acondicionada em saco de papel, pesada e levadas em estufa de circulação forçada de ar a 60°C, por 72 horas, para determinação da massa seca.

A taxa de crescimento diário (TCF) foi obtida pela divisão da forragem produzida ao final do diferimento pela quantidade de dias do ensaio. A eficiência no uso da chuva (EUC) foi obtida pela razão entre produção acumulada durante o ensaio pela precipitação registrada durante esse período.





Os dados foram submetidos à análise de variância e teste Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito ($P < 0,05$) das estratégias de uso do N associado a inoculação microbiológica sobre a PF, AP, TCF e EUC (Tabela 1). Para essas variáveis, o tratamento T5 (50 kg de N + Azos) apresentou superioridade ao tratamento controle (sem adubação e sem inoculação) de 43,8% (2840kg de MS) na PF, 11 cm na AP, 23,68 kg/ha.dia no TCF e 47,2 kg MS/ha.mm na EUC.

Porém, a baixa disponibilidade hídrica durante o período de diferimento (66 mm), principalmente em fevereiro e março (acumulado de 20 mm), possivelmente, comprometeu a expressão de efeito da adubação nitrogenada e inoculação microbiológica dos tratamentos T2, T3 e T4, proporcionando menores rendimentos de biomassa, TCF e EUC.

A maior EUC e TCF do tratamento T5 indicam maior eficiência dos recursos utilizados pelo capim-buffel durante o início do período de diferimento, pois o maior aproveitamento do uso da chuva e maior TCF deste tratamento foram favorecidos com inoculação microbiológica, que segundo Fukami *et al.* (2017) contribui para melhor sobrevivência da planta em condições de baixa disponibilidade hídrica, especialmente pelo aumento da exploração do solo pelas raízes e pela melhor aquisição de recursos essenciais, como água, nitrogênio, fósforo e outros minerais.

Tabela 1 - Produção de forragem (PF), Taxa de crescimento forragem (TCF), altura e eficiência no uso da chuva (EUC) do capim-buffel com 120 dias de diferimento no semiárido mineiro

Variáveis	Tratamentos				
	Controle	25N	25N+Az	50N	50N+Az
PF (kg/ha)	6480,46b	6931,72ab	7763,00ab	8312,25ab	9321,94a
Altura (cm)	37,35b	37,65b	41,45ab	44,45ab	48,50a
TCF (kg/ha.dia ⁻¹)	54,00b	57,72ab	64,69ab	69,27ab	77,68a
EUC (kg/ha.mm ⁻¹)	107,65b	115,15ab	128,95ab	138,08ab	154,85a

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não se diferenciam entre si à 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Obs: N = kg de N ha⁻¹nitrogênio e Az = *Azospirillum brasilense*.

Esses resultados demonstram que apesar da escassez hídrica durante o estudo, a adubação nitrogenada associada a inoculação com *A. brasilense* melhora a EUC e a TCF do pasto de capim-buffel, diminuindo a sazonalidade de produção de forragem durante o período seco no norte de Minas Gerais.





A EUC das plantas em ambientes semiáridos é uma variável de importância relevante, pois reflete a capacidade da cultura de tolerar as condições de baixa precipitação e distribuição irregular, assim como acúmulo de água (PERAZZO *et al.*, 2013).

CONCLUSÃO

A adubação de 50 kg de N associado a Inoculação com *A. brasilense*, no final do período das águas, otimiza a produção do capim-buffel para período seco do ano.

REFERÊNCIAS

FUKAMI, J.; OLLERO, F. J.; MEGÍAS, M.; HUNGRIA, M. Phytohormones and induction of plant-stress tolerance and defense genes by seed and foliar inoculation with *Azospirillum brasilense* cells and metabolites promote maize growth. **AMB Express**, v. 7, article 153, 2017.

PERAZZO, A.F, SANTOS, E. M., PINHO, R.M.A., CAMPOS, F. S., RAMOS, J. P. F., DE AQUINO, M. M., DA SILVA, T. C., e BEZERRA, H. F. C. Características agronômicas e eficiência do uso da chuva em cultivares de sorgo no semiárido. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.10, p.1771-1776, out.2013.





Correlações genotípicas entre aspectos de valor nutritivo em genótipos de *Urochloa* spp.

Ingrid Souza Silva¹, Brenner Queiroz Almeida², Emanuell Medeiros Vieira³, Antonio Brito Neto²,
Alessandro José da Silva⁴, Thiago Gomes dos Santos Braz²

¹Mestranda Produção Animal, UFMG, Montes Claros, MG, ingrid.souza25.is@gmail.com;

²Professores, UFMG, Montes Claros, MG; ³Doutorando Produção Vegetal, UFMG, Montes Claros, MG; ⁴Graduando Zootecnia, UFMG, Montes Claros, MG

RESUMO

O estudo dos coeficientes de correlação entre aspectos de valor nutritivo avaliados em folhas ou planta inteira pode apontar qual amostra é mais representativa e melhor para avaliação dos experimentos. Assim, o objetivo foi determinar o coeficiente de correlação genotípico entre aspectos de valor nutritivo avaliados em amostras de folha ou de planta inteira. O delineamento foi em blocos ao acaso com 27 tratamentos e 3 repetições. Os dados foram avaliados no período chuvoso e seco. A correlação entre o conteúdo de proteína bruta da planta inteira (PB-PL) e das folhas (PB-FO) foi significativa (0,5843). Já a correlação entre PB-PL e o conteúdo de fibra insolúvel em detergente neutro na planta inteira (FDN-PL) foi negativa (-0,3894). A digestibilidade *in vitro* da matéria seca avaliada na planta inteira ou nas folhas não apresentaram correlação significativa entre si e com as outras variáveis do estudo. Há correlação genotípica positiva entre o conteúdo de proteína bruta da planta inteira e das folhas e negativa entre o conteúdo de proteína bruta da planta inteira e o conteúdo de fibra insolúvel em detergente neutro na planta inteira. No geral se observou ausência de correlação entre os aspectos de valor nutritivo das folhas e da planta inteira.

Palavras-chave: correlação de Pearson; fibra em detergente neutro; proteína bruta.

INTRODUÇÃO

A avaliação da produção de forragem é uma das principais características visadas na seleção de genótipos, uma vez que o aumento da produção é capaz de elevar os índices de produtividade animal por si só. Contudo, diante do aumento no número de cultivares no mercado, o lançamento de plantas mais produtivas também deve ser acompanhado por melhorias no valor nutritivo.





A avaliação do valor nutritivo das forrageiras pode partir de amostras de folhas, colmos ou planta inteira. Contudo, a determinação da melhor amostra pode direcionar a avaliação em experimentos, simplificar a metodologia e proporcionar resultados mais precisos. A avaliação na planta inteira ou em folhas precisa ser melhor estudada uma vez que pode haver correlações entre esses componentes. Essa análise pode apontar qual amostra é mais representativa para avaliação dos experimentos (CRUZ; CARNEIRO, 2006).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar as correlações genótípicas em aspectos de valor nutritivo genótipos de *Urochloa spp* avaliados em amostras de folhas e de planta inteira.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado em Montes Claros em área experimental localizada nas coordenadas 16°40'3.17", de latitude sul, 43°50'40.97", de longitude oeste, a 598 metros de altitude. O clima da região é do tipo Aw, bem definido, com chuvas de outubro a abril e seca de maio a setembro.

Foram avaliados 27 genótipos do gênero *Urochloa spp.*, sendo 25 genótipos experimentais e as testemunhas *Urochloa brizantha* cv. Marandu (T1530) e a cultivar híbrida Mulato II (T1531). Os 25 genótipos foram identificados como T1510, T1529, T1702, T1703, T1704, T1705, T1706, T1707, T1708, T1709, T1710, T1711, T1712, T1713, T1714, T1715, T1716, T1530, T1531, BARG152 (Sabiá), BARG153, BARG154 (Cayana), BARG155, BARG156, BARG171, BARG172, BARG173. O delineamento foi em blocos ao acaso, com 27 tratamentos (genótipos) e três repetições. Foram avaliadas duas épocas (seca e águas). O esquema foi de parcelas subdivididas no tempo, sendo os genótipos alocados na parcela e as épocas na subparcela.

Os genótipos foram estabelecidos em parcelas de 6,0 x 4,0 m, espaçadas entre si por 1,0 m. Entre os blocos, o espaçamento foi de 4 m. Seguidos 90 dias após o plantio realizou-se um corte de padronização. Os genótipos foram manejados por meio de cortes com intervalo de 30 dias no período chuvoso (novembro a abril) e 90 dias no período seco (maio a outubro) durante um ano (2019 - 2020). Foram analisados 1 corte do período chuvoso e 1 do período seco de 2020. Em cada corte, a forragem foi amostrada com quadro de 1m², desconsiderando-se 1 m de bordadura e deixando resíduo de 20 cm.

Foram avaliados os conteúdos de proteína bruta, fibra insolúvel em detergente neutro e digestibilidade *in vitro* da matéria seca das folhas e da planta inteira. A digestibilidade foi avaliada de acordo com metodologia de (TILLEY; TERRY, 1963), sendo o líquido ruminal proveniente de animais abatidos em frigorífico.





Os valores genotípicos foram estimados por meio do modelo misto: $y = X\beta + Zg + Wp + e$, onde y é o vetor das observações; β é o vetor dos efeitos combinados de ano de avaliação (medição) e bloco (assumidos como fixos), somados à média geral; g é o vetor de efeitos genotípicos (assumidos como aleatórios); p é o vetor dos efeitos de ambiente permanente (parcelas); e é o vetor de resíduos (aleatórios). As letras maiúsculas representam as matrizes de incidência para os referidos efeitos. De posse dos valores genotípicos, foi realizada a análise de correlação de Pearson dando origem a coeficientes de correlação genotípicos, considerados significativos quando $p < 0,05$ por meio do teste t . Todas as análises foram realizadas no software Selegen/REML-BLUP (RESENDE, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os coeficientes de correlação analisados, apenas a correlação entre o conteúdo de proteína bruta avaliado na planta inteira (PB-PL) e aquele avaliado nas folhas (PB-FO) e o conteúdo de fibra insolúvel em detergente neutro na planta inteira (FDN-PL) foram significativos (Tabela 1).

A ocorrência de correlação entre o conteúdo de PB-PL e PB-FO é interessante já que apenas a análise de um destes componentes é capaz de representar o conteúdo de proteína dos genótipos de *Urochloa* spp. Apesar disso, podemos considerar que essa correlação foi baixa, já que apenas correlações superiores a 0,7 apresentam valores mais expressivos do ponto de vista genético (CRUZ; CARNEIRO, 2006). Já a correlação entre PB-PL e FDN-PL foi negativa, o que pode ser explicado por se tratar de compostos que apresentam resposta inversamente proporcional em plantas. Nesse sentido, amostras ricas em proteína podem apresentar menos fibra e vice-versa.

Apesar de apresentar coeficiente de correlação semelhante a outros do estudo, os conteúdos de fibra insolúvel em detergente neutro na planta inteira e na folha não foram significativos (Tabela 1). Pode-se considerar que a variação na quantidade de folhas e colmos na composição morfológica da forragem pode trazer variação no conteúdo de fibras e diferenciar os resultados entre as partes analisadas. Já a correlação entre a digestibilidade *in vitro* da matéria seca da planta inteira e das folhas foi baixa e praticamente ausente. Essa variável está sujeita a efeitos de ambiente diversos, o que pode prejudicar os resultados.



Tabela 1 - Correlações genotípicas entre aspectos de valor nutritivo de genótipos de *Urochloa* spp. avaliados na folha ou na planta inteira em diferentes épocas do ano

	PB-PL	PB-FO	FDN-PL	FDN-FO	DIG-PL	DIG-FO
PB-PL	1	0,5843*	-0,3894*	-0,0908	0,2831	0,2577
PB-FO		1	0,0024	-0,076	0,015	0,2944
FDN-PL			1	0,3572	-0,1968	0,1702
FDN-FO				1	-0,1649	-0,0558
DIG-PL					1	0,2275
DIG-FO						1

PB-PL: proteína bruta na planta inteira; PB-FO: proteína bruta na folha; FDN-PL: fibra insolúvel em detergente neutro na planta inteira; FDN-FO: fibra insolúvel em detergente neutro na folha; DIG-PL: digestibilidade *in vitro* da matéria seca da planta inteira; DIG-FO: digestibilidade *in vitro* da matéria seca da folha. *: significativo pelo teste t a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Há correlação genotípica positiva entre o conteúdo de proteína bruta da planta inteira e das folhas e negativa entre o conteúdo de proteína bruta da planta inteira e o conteúdo de fibra insolúvel em detergente neutro na planta inteira. No geral se observou ausência de correlação entre os aspectos de valor nutritivo das folhas e da planta inteira.

REFERÊNCIAS

- CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2.ed. v.2. Viçosa: Editora UFV, 2006. p.585.
- RESENDE, M.D.V. Software Selegen-REML/BLUP: a useful tool for plant breeding. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.16, p.330-339, 2016.
- TILLEY, J.M.A; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, v.18, p.104-111, jun.1963.





Índice de velocidade de emergência em sementes de *Cenchrus Ciliaris* L. em função do umedecimento do substrato

Ana Clara Moreira Rocha¹, Debora Cristina Santos Custodio¹, Andréia Márcia Santos de Souza David¹, Hugo Tiago Ribeiro Amaro¹, Edson Marcos Viana Porto¹, Denner Junio Ramos Xavier¹

¹UNIMONTES, Janaúba, MG, anaclaramav61@gmail.com, deboracristina840@gmail.com, andreia.david@unimontes.br, hugo.amaro@unimontes.br, edson.porto@unimontes.br, junioramos345@gmail.com

RESUMO

O capim-buffel é uma alternativa viável para regiões semiáridas devido às suas características que o tornam resistente às condições adversas. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo verificar o efeito de diferentes níveis de umedecimento do substrato sobre o índice de velocidade de emergência de plântulas de capim-buffel. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com os tratamentos constituídos de cinco níveis de umidade do substrato: 20, 40, 60, 80 e 100% da capacidade de retenção de água, com 5 repetições de 50 sementes. As sementes foram colocadas para germinar em caixas gerbox, utilizando-se como substrato areia lavada e esterilizada, umedecida com quantidade de água equivalente aos níveis de umedecimento da capacidade de retenção, cuja umidade foi mantida por meio do envolvimento das caixas em sacos plásticos transparentes. Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão em nível de 5% pelo teste “F”. As estimativas dos parâmetros da regressão foram avaliadas pelo teste “t” em nível de 5% de significância. O umedecimento do substrato areia com água, no nível de 40% favorece a velocidade de emergência de plântulas de *Cenchrus ciliares*.

Palavras-chave: capim-buffel; forrageiras; qualidade de sementes.

INTRODUÇÃO

O uso de pastagens é a principal fonte de alimentação de ruminantes no Brasil. Com o intuito de estabelecer pastos que atendam a pecuária na região semiárida do Brasil, diversas variedades de gramíneas têm sido empregadas. Dentre essas opções, o capim-buffel (*Cenchrus ciliares* L.) se destaca, demonstrando um alto potencial na alimentação bovina em condições de clima semiárido. Com isso, cada vez mais há a necessidade em pesquisas que buscam desenvolver novas variedades com características desejáveis, como





fácil adaptação ao clima e solo em que são inseridas, resistência a condições adversas, elevado valor nutritivo, entre outros (PORTO *et al.*, 2012).

O capim-buffel é uma gramínea com ótima adaptação em regiões de clima semiárido por possuir grande resistência a baixos índices pluviométricos e estiagens prolongadas. É muito utilizado como forragem na pecuária, devido sua eficiência do uso da água, facilidade de adaptar-se às condições adversas e seu enorme potencial forrageiro (SANTOS *et al.*, 2013).

Segundo Medeiros e Dubeux Junior (2008) o capim-buffel se destaca das outras gramíneas cultivadas em áreas semiáridas devido à sua notável capacidade de ser resiliente à escassez de água. Isso ocorre graças à sua habilidade de usar eficientemente a água das chuvas, graças a características morfológicas que possibilitam um rápido crescimento no início da estação chuvosa. Isso acontece mesmo após enfrentar períodos de falta intensa e prolongada de água. Entretanto, apesar de sua grande importância, a qualidade das sementes dessa espécie nem sempre é satisfatória e as pesquisas nessa área são escassas.

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis de umedecimento do substrato sobre o índice de velocidade de emergência de plântulas de capim-buffel.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Agrárias (DCA) da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Campus Janaúba, MG. Foram utilizadas sementes de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) provenientes da área experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Montes Claros-MG, colhidas em junho de 2023. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com os tratamentos constituídos de cinco níveis de umidade do substrato: 20, 40, 60, 80 e 100% da capacidade de retenção de água, com 5 repetições de 50 sementes.

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi conduzido em condições ambientais de laboratório (26 ± 2 °C), e as sementes foram semeadas a uma profundidade de 2,0 cm em caixas plásticas do tipo gerbox, contendo como substrato areia umedecida de acordo os tratamentos descritos anteriormente. As caixas contendo as sementes foram envolvidas com sacos plásticos transparentes com pequenos furos, com o objetivo de minimizar a perda de água para o ambiente. As avaliações foram realizadas diariamente, no mesmo horário, anotando-se o número de plântulas normais emergidas que apresentaram a parte aérea exposta acima da superfície do substrato até o décimo quarto dia após a semeadura.





Ao final do teste, com os dados diários do número de plântulas emergidas, foi calculado o IVE, empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão em nível de 5% pelo teste “F”. As estimativas dos parâmetros da regressão foram avaliadas pelo teste “t” em nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

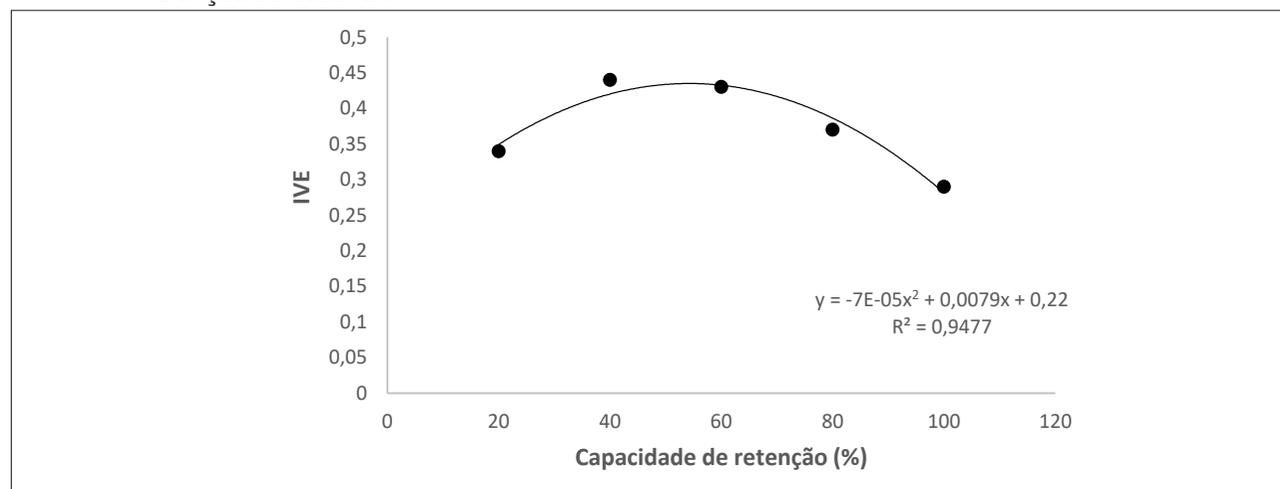
O índice de velocidade de emergência foi influenciado pelos níveis de umedecimento do substrato, onde os resultados se enquadraram numa equação de regressão de comportamento quadrático (Figura 1). Observa-se que as sementes submetidas ao substrato com 20% da capacidade de retenção apresentaram índice de velocidade de emergência de 0,34, com valores máximos (0,44) no nível de 56,4% da capacidade de retenção. Maiores valores de IVE indicam que as sementes de uma determinada amostra germinaram mais rapidamente e de maneira uniforme, sendo, portanto, mais vigorosas. No entanto, aumentando o nível de umidade para 80 e 100%, houve reduções nos valores, resultando em índices de 0,37 e 0,29, respectivamente (Figura 1), indicando que o excesso de umidade do substrato também promove efeito adverso por prejudicar a entrada de oxigênio e consequente diminuição da respiração das sementes (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012), refletindo na velocidade emergência de plântulas com consequente redução no estande final.

O índice de velocidade de germinação das gramíneas é relativamente baixo quando comparado as demais espécies, pois sementes de gramíneas forrageiras apresentam dormência que dificultam a germinação e emergência de plântulas, ocorrendo preferencialmente em sementes recém-colhidas. De acordo com Whiteman e Mendra (1982), nas gramíneas forrageiras tropicais a expressão da dormência nas sementes recém-colhidas se associa às causas fisiológicas, podendo ser superada durante o armazenamento; ou físicas, provavelmente relacionadas às restrições impostas pela cobertura da semente à entrada de oxigênio.





Figura 1 - Índice de velocidade de emergência de sementes de capim-buffel em diferentes capacidades de retenção do substrato



CONCLUSÃO

O umedecimento do substrato areia com água, no nível de 40% favorece a velocidade de emergência de plântulas de *Cenchrus ciliaries*.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES) – Código de Financiamento 001, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e à Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), pelo apoio técnico e financeiro para realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590 p.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MEDEIROS, H. R; DUBEUX JUNIOR, J. C. B. Efeitos da fertilização com nitrogênio sobre a produção e eficiência do uso da água em capim buffel. **Revista Caatinga**, v.21, n.3, p.13-15, 2008.





PORTO, E. M. V; VITOR, C.M.T; ALVES, D.D; SILVA, M.F; DAVID, A.M.S.S; SALES, E.C.J. Composição morfológica de cultivares de *Cenchrus ciliaris* submetidos a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Acadêmica Ciências. Agrárias Ambiental**, v.10, n.3, p.229-235, 2012.

SANTOS, R. M; VOLTOLINI, T. V; ANGELOTTI, F; MOURA, M. S. B. E; SANTOS, I. G. Aptidão climática do capim-búffel. **Revista Científica de Produção Animal**, v.13, p.23- 27, 2011.

WHITEMAN, P. C.; MENDRA, K. Effects of storage and seed treatments on germination of *Brachiaria decumbens*. **Seed Science and Technology**, v.12, p.233-242, 1982.





Parâmetros genéticos em caracteres de valor nutritivo em genótipos de *Urochloa* spp.

Alessandro José da Silva¹, Ingrid Souza Silva², Brenner Queiroz Almeida²,
Emanuell Medeiros Vieira³, Mário Henrique França Mourthé⁴, Thiago Gomes dos Santos Braz⁴

¹Graduando Zootecnia, UFMG, Montes Claros, MG, alessandrosilva300@gmail.com;

²Mestrando(a) Produção Animal, UFMG, Montes Claros, MG; ³Doutorando Produção Vegetal, UFMG, Montes Claros, MG; ⁴Professor, UFMG, Montes Claros, MG

RESUMO

A diversificação de pastagens com genótipos de *Urochloa* spp. pode aumentar a produção e o valor nutritivo da forragem do pasto. Contudo, é preciso estudar os parâmetros genéticos das características de valor nutritivo para verificar se é possível obter ganhos com melhoramento. Assim, objetivou-se estimar os parâmetros genéticos de características de valor nutritivo em amostras de folha e de planta inteira em genótipos de *Urochloa* spp. Os coeficientes de herdabilidade variaram de 0,0133 a 0,6823 para digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da planta inteira e fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) nas folhas, respectivamente. O coeficiente de herdabilidade de variáveis medidas nas amostras de folha foi mais alto que as de planta inteira para todas as características estudadas. Os conteúdos médios de proteína bruta e FDN da folha foram de 93,4 e 591,3 g/kg, respectivamente. Já a DIVMS da planta e da folha foram de 47,97 e 60,91%, respectivamente. A natureza herdável de características de valor nutritivo é mais evidente em amostras de folha, indicando que a seleção com base nesse componente pode proporcionar maiores ganhos genéticos. A digestibilidade *in vitro* da matéria seca apresenta baixa herdabilidade.

Palavras-chave: herdabilidade; proteína bruta; fibra insolúvel em detergente neutro.

INTRODUÇÃO

A intensificação da produção animal em pasto pode se dar por meio de tecnologias como manejo, adubação, irrigação e uso de plantas melhoradas. As forrageiras melhoradas, muitas vezes, apresentam vantagem produtiva em relação às convencionais, mas pouco se diferenciam do ponto de vista nutricional. Dessa forma, obter novas cultivares com maior valor nutritivo pode trazer benefícios para o sistema de produção.





Para se obter ganhos em aspectos de valor nutritivo é preciso estimar e avaliar parâmetros informativos da natureza genética dessas variáveis como coeficientes de herdabilidade e repetibilidade. Esse tipo de informação permite saber o grau de influência genética e ambiental sobre as características.

A maior parte das forrageiras tropicais disponível no mercado é do gênero *Urochloa* spp. Isso se deve ao elevado grau de adaptação ao ambiente tropical subúmido. Nesse sentido, melhorar geneticamente aspectos nutricionais dessas forrageiras podem trazer impactos representativos. Portanto, o objetivo foi estimar parâmetros genéticos de características de valor nutritivo em amostras de folha e de planta inteira em genótipos de *Urochloa* spp.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado em Montes Claros em área experimental localizada nas coordenadas 16°40'3.17", de latitude sul, 43°50'40.97", de longitude oeste, a 598 metros de altitude. O clima da região é do tipo Aw, bem definido, com chuvas de outubro a abril e seca de maio a setembro.

Foram avaliados 27 genótipos do gênero *Urochloa* spp., sendo 25 genótipos experimentais e as testemunhas *Urochloa brizantha* cv. Marandu (T1530) e a cultivar híbrida Mulato II (T1531). Os 25 genótipos foram identificados como T1510, T1529, T1702, T1703, T1704, T1705, T1706, T1707, T1708, T1709, T1710, T1711, T1712, T1713, T1714, T1715, T1716, T1530, T1531, BARG152 (Sabiá), BARG153, BARG154 (Cayana), BARG155, BARG156, BARG171, BARG172, BARG173.

Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com 27 tratamentos (genótipos) e três repetições, sendo as plantas avaliadas na estação da seca e na estação das águas. Portanto o esquema foi de parcelas subdivididas, sendo os genótipos alocados na parcela e as épocas na subparcela.

Os genótipos foram estabelecidos em área com preparo total do solo e com recomendação de adubos e corretivos para plantas de médio nível tecnológico. Foram formadas parcelas de 6,0 x 4,0 m, espaçadas entre si por 1,0 m. Entre os blocos, o espaçamento foi de 4 m.

Aos 90 dias após o plantio realizou-se um corte de padronização. Os genótipos foram manejados por meio de cortes com intervalo de 30 dias no período chuvoso (novembro a abril) e 90 dias no período seco (maio a outubro) durante um ano (2019 - 2020). Foram analisados 1 corte do período chuvoso e 1 do período seco de 2020. Em cada corte, a forragem foi amostrada com quadro de 1m², desconsiderando-se 1 m de bordadura e deixando resíduo de 20 cm.



Após os cortes foram separadas duas amostras, sendo uma para a determinação do teor de matéria seca (%MS) da planta inteira, considerando toda a planta e outra para a separação dos componentes morfológicos (folhas, colmos e material morto). Depois, as amostras foram levadas para a estufa de circulação forçada de ar para determinar o peso seco e participação relativa das folhas na composição morfológica da forragem. Desta forma, foram obtidas as amostras secas de planta inteira e de folhas utilizadas nas análises de valor nutritivo.

Foram avaliados os conteúdos de proteína bruta, fibra insolúvel em detergente neutro e digestibilidade *in vitro* da matéria seca das folhas e da planta inteira. A digestibilidade foi avaliada de acordo com metodologia de (TILLEY; TERRY, 1963), sendo o líquido ruminal proveniente de animais abatidos em frigorífico.

Os parâmetros e valores genéticos foram estimados por meio do modelo misto: $y = X\beta + Zg + Wp + e$, onde y é o vetor das observações; β é o vetor dos efeitos combinados de ano de avaliação (medição) e bloco (assumidos como fixos), somados à média geral; g é o vetor de efeitos genotípicos (assumidos como aleatórios); p é o vetor dos efeitos de ambiente permanente (parcelas); e é o vetor de resíduos (aleatórios). As letras maiúsculas representam as matrizes de incidência para os referidos efeitos. Todas as análises foram realizadas no software Selegen/REML-BLUP (RESENDE, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível observar que o coeficiente de herdabilidade (h^2) para a proteína bruta avaliada nas folhas foi superior à avaliada na planta inteira (Tabela 1). Esse resultado pode indicar que as folhas são melhor referência para a seleção de genótipos que aspectos bromatológicos da forragem da planta inteira. Nesse sentido, é possível que a proteína se mantenha relativamente constante nas folhas verdes em comparação a amostras que também incluem colmos e material morto. Esse segundo grupo pode estar mais sujeito a variações ambientais que afetam o desenvolvimento fenológico das plantas.



Tabela 1 - Parâmetros genéticos de características de valor nutritivo avaliadas em genótipos de *Urochloa* spp. em diferentes épocas

Variável	Herdabilidade	Repetibilidade	Média geral
PB-PLA (g/kg)	0,1167	0,5152	75,8
PB-FOL (g/kg)	0,3986	0,5091	93,4
FDN-PLA (g/kg)	0,4112	0,2849	695,1
FDN-FOL (g/kg)	0,6823	0,2790	591,3
DIVMS-PLA (%)	0,0133	0,3904	47,97
DIVMS -FOL (%)	0,0462	0,2048	60,91

PB-PLA: proteína bruta na planta inteira; PB-FOL: proteína bruta na folha; FDN-PLA: fibra insolúvel em detergente neutro na planta inteira; FDN-FOL: fibra insolúvel em detergente neutro na folha; DIVMS-PLA: digestibilidade *in vitro* da matéria seca da planta inteira; DIVMS-FOL: digestibilidade *in vitro* da matéria seca da folha;

Já os conteúdos de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) apresentaram herdabilidade elevada, mas mantiveram a tendência de valores maiores nas folhas que na planta inteira (Tabela 1). O conteúdo de FDN da folha apresentou o maior valor do estudo e indica a possibilidade de maiores ganhos com a sua redução via melhoramento genético.

Já a digestibilidade *in vitro* da matéria seca apresentou baixa herdabilidade (Tabela 1), indicando que tem baixo controle genético e alto controle do ambiente. De fato, a digestibilidade resulta de aspectos intrínsecos da planta (conteúdos de proteína e fibra) e aspectos do animal. Essa combinação potencializa o número de fatores de ambiente que influencia a característica e diminui seu controle genético. Dessa forma, abordar o melhoramento de forrageiras por meio de análise de digestibilidade pode ser mais oneroso e trazer impactos pouco expressivos.

CONCLUSÃO

A natureza herdável de características de valor nutritivo se mostrou mais evidente em amostras de folhas, indicando que a seleção com base nesse componente morfológico pode proporcionar mais ganhos com o melhoramento. A digestibilidade *in vitro* da matéria seca apresenta baixo controle genético.

REFERÊNCIAS

RESENDE, M.D.V. Software Selegen-REML/BLUP: a useful tool for plant breeding. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.16, p.330-339, 2016.

TILLEY, J.M.A; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, v.18, p.104-111, jun.1963.



Análise de componentes principais em genótipos de *Urochloa* spp.

Thiago Gomes dos Santos Braz¹, Ingrid Souza Silva², Brenner Queiroz Almeida²,
Emanuell Medeiros Vieira³, Mário Henrique França Mourthé¹, Alessandro José da Silva⁴

¹Prof. UFMG, Montes Claros, MG, thiagogsbz@hotmail.com; ²Mestranda Produção Animal, UFMG, Montes Claros, MG; ³Doutorando Produção Vegetal, UFMG, Montes Claros, MG;

⁴Graduando Zootecnia, UFMG, Montes Claros, MG

RESUMO

O melhoramento genético de aspectos nutricionais da forrageira pode ser um caminho a ser seguido no cenário cada dia mais competitivo de novas cultivares. Contudo, as características a serem melhoradas precisam ser estudadas detalhadamente para se saber se é possível obter ganhos. Assim, objetivou-se realizar análise de componentes principais e determinar a importância relativa de características de valor nutritivo avaliadas em folhas e planta inteira para a diferenciação de genótipos. Pode-se observar que a análise de componentes principais com base nos seis caracteres de valor nutritivo resultou em acúmulo de 87,41% da variação total do conjunto de dados nos quatro primeiros componentes principais. As características de maior peso nos últimos autovalores foram proteína bruta na planta inteira (autovalor 6) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca da folha (autovalor 5) e, portanto, proporcionam baixa capacidade de diferenciação dos genótipos do estudo. Portanto, as características proteína bruta na folha, fibra insolúvel em detergente neutro na planta inteira e na folha e digestibilidade *in vitro* da matéria seca da planta inteira são consideradas de maior importância para diferenciação dos genótipos por meio da análise de componentes principais.

Palavras-chave: importância relativa; valor nutritivo da folha; proteína bruta.

INTRODUÇÃO

O melhoramento genético de forrageiras é uma das alternativas para se obter ganhos em produção animal em pasto. O melhoramento tem se concentrado em aspectos agrônômicos e, em menor grau, em aspectos de valor nutritivo. Contudo, o aumento da competitividade entre as empresas traz a demanda por cultivares mais adaptadas e produtivas, mas que também apresentem melhor valor nutritivo.





As plantas do gênero *Urochloa* são as mais estudadas no melhoramento em função da adaptação ao cultivo no Brasil. Essas plantas, se melhoradas com foco no valor nutritivo, podem elevar a produção animal em pasto. Porém, é necessário estudar possíveis respostas destas características ao melhoramento genético.

A análise de componentes principais tem várias aplicações no melhoramento, podendo ser utilizada para agrupamento e estudos de diversidade genética (CRUZ; CARNEIRO, 2006). Essa metodologia também é útil para se estudar a variação e a importância relativa de determinadas características para a diferenciação de genótipos dentro de um grupo. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar análise de componentes principais e avaliar a importância relativa de aspectos de valor nutritivo de genótipos de *Urochloa* spp. avaliados em amostras de folha e de planta inteira.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado em Montes Claros em área experimental localizada nas coordenadas 16°40'3.17", de latitude sul, 43°50'40.97", de longitude oeste, a 598 metros de altitude. O clima da região é do tipo Aw, bem definido, com chuvas de outubro a abril e seca de maio a setembro.

Foram avaliados 27 genótipos do gênero *Urochloa* spp., sendo 25 genótipos experimentais e as testemunhas *Urochloa brizantha* cv. Marandu (T1530) e a cultivar híbrida Mulato II (T1531). Os 25 genótipos foram identificados como T1510, T1529, T1702, T1703, T1704, T1705, T1706, T1707, T1708, T1709, T1710, T1711, T1712, T1713, T1714, T1715, T1716, T1530, T1531, BARG152 (Sabiá), BARG153, BARG154 (Cayana), BARG155, BARG156, BARG171, BARG172, BARG173. O delineamento foi em blocos ao acaso, com 27 tratamentos (genótipos) e três repetições, com avaliações realizadas na estação da seca e na estação das águas. Portanto o esquema foi de parcelas subdivididas, sendo os genótipos alocados na parcela e as épocas na subparcela.

Os genótipos foram estabelecidos em parcelas de 6,0 x 4,0 m, espaçadas entre si por 1,0 m. Entre os blocos, o espaçamento foi de 4 m. Seguidos 90 dias após o plantio realizou-se um corte de padronização. Os genótipos foram manejados por meio de cortes com intervalo de 30 dias no período chuvoso (novembro a abril) e 90 dias no período seco (maio a outubro) durante um ano (2019 - 2020). Foram analisados 1 corte do período chuvoso e 1 do período seco de 2020. Em cada corte, a forragem foi amostrada com quadro de 1m², desconsiderando-se 1 m de bordadura e deixando resíduo de 20 cm.

Foram avaliados os conteúdos de proteína bruta, fibra insolúvel em detergente neutro e digestibilidade *in vitro* da matéria seca das folhas e da planta inteira. A digestibilidade foi





avaliada de acordo com metodologia de (TILLEY; TERRY, 1963), sendo o líquido ruminal proveniente de animais abatidos em frigorífico.

Inicialmente, os valores genéticos e foram estimados por meio do modelo misto: $y = X\beta + Zg + Wp + e$, onde y é o vetor das observações; β é o vetor dos efeitos combinados de ano de avaliação (medição) e bloco (assumidos como fixos), somados à média geral; g é o vetor de efeitos genotípicos (assumidos como aleatórios); p é o vetor dos efeitos de ambiente permanente (parcelas); e é o vetor de resíduos (aleatórios). As letras maiúsculas representam as matrizes de incidência para os referidos efeitos. De posse dos valores genéticos padronizados, foi realizada a análise de componentes principais. Todas as análises foram realizadas no software Selegen/REML-BLUP (RESENDE, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar que a análise de componentes principais com base nos seis caracteres de valor nutritivo resultou em acúmulo de 87,41% da variação total do conjunto de dados nos quatro primeiros componentes principais (Tabela 1). Estes resultados indicam, que esses quatro componentes são capazes de resumir a variação contida nas 8 características. Segundo Cruz e Carneiro (2006), os dois primeiros componentes devem acumular ao menos 80% da variação para que a análise seja considerada bem-sucedida e para que a variação e dispersão dos genótipos seja avaliada em gráficos de dois eixos.

De acordo com Cruz e Carneiro (2006), a eliminação de variáveis de menor importância para o estudo da diversidade genética deve se basear no critério de que as características de maior peso nos elementos dos últimos autovetores, aqueles associados aos autovalores inferiores a 0,7, não devem ser selecionadas para estudos futuros. Neste sentido, as características de maior peso nos últimos autovalores foram proteína bruta na planta inteira (autovalor 6) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca da folha (autovalor 5) (Tabela 1). Essas características tiveram baixa capacidade de diferenciação entre os genótipos do estudo e pode-se avaliar a possibilidade de descarte em estudos futuros. De acordo com Cruz e Carneiro (2006), as características de menor importância sobre o estudo de diversidade genética normalmente estão altamente correlacionadas com outras consideradas no estudo.



Tabela 1 - Componentes principais (CP), autovalores (λ_j), porcentagem da variância individual (Indiv.) e acumulada (Acum.) e autovetores associados em caracteres de valor nutritivo em genótipos de *Urochloa* spp. em diferentes épocas do ano

CP	λ_j	Variância		Autovetores associados					
		Indiv.	Acum.	PB-PL	PB-FO	FDN-PL	FDN-FO	DIVMS-PL	DIVMS-FO
1	2,02	0,34	33,68	-0,60	-0,46	0,34	0,28	-0,36	-0,32
2	1,39	0,23	56,86	0,09	0,40	0,61	0,46	-0,15	0,48
3	1,01	0,17	73,64	-0,28	-0,42	0,22	-0,16	0,67	0,48
4	0,83	0,14	87,41	0,28	-0,18	-0,18	0,77	0,44	-0,27
5	0,51	0,09	95,95	-0,08	0,41	0,48	-0,23	0,43	-0,60
6	0,24	0,04	100,00	0,68	-0,51	0,44	-0,22	-0,15	-0,11

PB-PL: proteína bruta na planta inteira; PB-FO: proteína bruta na folha; FDN-PL: fibra insolúvel em detergente neutro na planta inteira; FDN-FO: fibra insolúvel em detergente neutro na folha; DIVMS-PL: digestibilidade *in vitro* da matéria seca da planta inteira; DIVMS-FO: digestibilidade *in vitro* da matéria seca da folha;

CONCLUSÃO

As características proteína bruta na folha, fibra insolúvel em detergente neutro na planta inteira e na folha e digestibilidade *in vitro* da matéria seca da planta inteira são consideradas de maior importância para diferenciação dos genótipos por meio da análise de componentes principais.

REFERÊNCIAS

RESENDE, M.D.V. Software Selegen-REML/BLUP: a useful tool for plant breeding. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.16, p.330-339, 2016.

TILLEY, J.M.A; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, v.18, p.104-111, jun.1963.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2.ed. v.2. Viçosa: Editora UFV, 2006. p.585.



Perfil fermentativo da silagem Capim-BRS Capiaçú com diferentes inoculantes no Semiárido Mineiro

Ranney Késia Oliveira de Jesus Silva¹, Flávio Pinto Monção¹, Vicente Ribeiro Rocha Júnior²,
Maria Eduarda Alves Souza¹, Miguel Henrique Souto Souza¹, Leandra Cristina Soares¹

¹Zootecnista, UNIMONTES, Janaúba, MG, ranneykesia@gmail.com, flavio.moncao@unimontes.br, dudatarimba@gmail.com, miguelhenriquesouto9898@gmail.com, leandra03soares@gmail.com;

²Médico Veterinário, UNIMONTES, Janaúba, MG, vicente.rocha@unimontes.br

RESUMO

Com a estacionalidade de forragem que é um problema enfrentado, a ensilagem de plantas forrageiras é uma alternativa. Com isso, objetivou-se avaliar o efeito de inoculantes bacteriano-enzimáticos com diferentes concentrações de enzimas fibrolíticas sobre a qualidade fermentativa da silagem de capim-BRS Capiaçú. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), no período de 90 dias. Seguindo o delineamento inteiramente casualizado com oito repetições. Foram avaliados dois inoculantes bacteriano-enzimáticos com diferentes níveis de complexo enzimático (Silotrato® (5%) e Biotrato® (8%)) e um controle de silagem, foram utilizados silos experimentais de polyvinyl chloride (PVC) e abertos após 31 dias. Não houve alterações no pH ($P = 0,08$), ácido láctico ($P = 0,08$) e ácido acético ($p = 0,64$), entre os tratamentos. No entanto, o ácido butírico foi mais alto na silagem controle ($p = 0,04$). A silagem com o inoculante Silotrato®, contendo enzimas fibrolíticas, apresentou baixa concentração de ácido butírico, indicando uma melhor qualidade fermentativa devido à inibição do crescimento de bactérias prejudiciais. O uso de inoculante bacteriano-enzimático ajuda melhorar a qualidade fermentativa da silagem.

Palavras-chave: forragem; semiárido; ensilagem.

INTRODUÇÃO

A produção de leite e carne no Brasil é amplamente baseada no uso de pastagens como fonte de alimento para o gado. No entanto, um desafio enfrentado nesse sistema é a variação sazonal na quantidade de forragem disponível nas pastagens. Com picos de produção em certas épocas e escassez em outras, fenômeno conhecido como estacionalidade de produção de forragem, que gera impactos negativos na produção animal (De Jesus *et al.*, 2021). Com





isso alternativas são implantadas para armazenamento de forragens, sendo o método de ensilagem uma das alternativas.

Entre as gramíneas forrageiras tropicais, a cultivar *capim-elefante BRS Capiacu* (*Pennisetum purpureum*) tem se destacado por apresentar alta produção de forragem por unidade de área e pelo equilíbrio nutritivo justificando o uso para a produção de silagem. Entretanto, o elevado teor de umidade no momento ideal do corte, além do baixo teor de carboidratos solúveis e da elevada capacidade tampão apresentados por essa forrageira pode comprometer a qualidade da silagem (Ferreira *et al.*, 2009).

O uso de aditivos no processo de ensilagem é uma ótima opção para aumentar a recuperação de nutrientes e a energia da forragem, obtendo alimento volumoso de melhor qualidade (Camilo *et al.*, 2023).

Com base no exposto, objetivou-se avaliar o efeito de inoculantes bacteriano-enzimáticos com diferentes concentrações de enzimas fibrolíticas sobre a qualidade fermentativa da silagem de capim-BRS Capiacu.

METODOLOGIA

O experimento foi implantado na Fazenda Experimental da Unimontes Janaúba Minas Gerais. Segundo a classificação de Köppen, o clima típico é o Aw, isto é, de savana com inverno seco e temperatura média do ar do mês mais frio superior a 24°C e solo distrófico vermelho-amarelo de textura argilosa. Após 90 dias de crescimento, o BRS Capiacu foi cortado a aproximadamente 15 cm do solo, e picado imediatamente após o corte com tamanho das partículas ajustadas para 2 cm.

Foram avaliados dois inoculantes bacteriano-enzimáticos com diferentes níveis de complexo enzimático (Silotrato® (5%) e Biotrato® (8%)) e um controle de silagem (sem aditivo). Para a silagem, foram utilizados silos experimentais de polyvinyl chloride (PVC) e no fundo dos silos continha 10 cm de areia seca que foi separada da forragem pela quantificação do efluente produzido. Após o preenchimento, os silos foram fechados com tampas de PVC equipadas com válvulas de Bunsen, lacradas com fita adesiva e pesadas. Os silos foram armazenados à temperatura ambiente e abertos 31 dias após a ensilagem.

Foi medido pH com auxílio de um potenciômetro no extrato da silagem. As determinações de nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$) e ácidos orgânicos foram obtidas também por meio do extrato da silagem. Os dados foram submetidos à análise de variância. O teste de Shapiro-Wilk e o teste de Bartlett foram usados para examinar a normalidade dos resíduos e homocedasticidade da variância, respectivamente. As análises de perfil fermentativo foram analisados de acordo com o modelo: $Y_{ij} = \mu + \text{Inoi} + e_{ij}$ No qual: Y_{ij} = observação





sobre o tratamento do inoculante (Ino) “i” em repetição “j” com $j = 1, 2, \dots, 8; \mu =$ constante associada a todas as observações; $Inoi =$ Efeito do inoculante “i”, com $i = 1, 2$ e $3; e_{ij} =$ erro experimental associado a gráficos que hipoteticamente têm distribuição normal com média e variância zero δ^2 . Os valores médios para inoculantes foram comparados pelo teste Student Newman Keuls (SNK) com $\alpha=0.05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença entre os tratamentos quanto ao pH, ácido láctico e ácido acético no momento da abertura. O ácido butírico teve maior concentração na silagem controle em comparação com a silagem com Silotrato®. Verificou aumento de nitrogênio amoniacal na silagem controle comparando à silagem com inoculante.

A silagem é classificada como boa ou ruim dependendo de um conjunto de fatores, quando considera-se o perfil fermentativo. Silagem de boa qualidade deve ter valor de pH variando de 3,5 a 4,60, teor de ácido butírico menor que 10 g kg⁻¹ MS, nitrogênio amoniacal inferior a 10% de nitrogênio total (Borreani *et al.*, 2018). Portanto, de maneira geral, as silagens de BRS Capiacu foram bem preservadas. Porém, verificou-se que, entre os tratamentos, a silagem controle (sem aditivo) apresentou maior concentração de ácido butírico em relação às silagens tratadas com inoculantes contendo enzimas fibrolíticas e bactérias lácticas.

A silagem contendo o inoculante Silotrato® apresentou baixa concentração de ácido butírico. Pois o pH da massa foi reduzido devido à produção de ácido láctico em curto espaço de tempo, inibindo o crescimento das bactérias Clostridium responsáveis pela síntese de ácido butírico e bactérias aeróbias, melhorando a qualidade fermentativa da silagem (Ávila e Carvalho 2020).

Tabela 1 - Perfil fermentativo da silagem de BRS Capiacu contendo diferentes inoculantes bacteriano enzimáticos

Item	Controle	INOCULANTES		SEM	P-value
		Silotrato®	Biotrato ®		
pH	3,08	3,03	3,23	0,04	0,08
Nitrogênio Amoniacal, %NT	5,25a	4,57 b	4,12 b a	0,22	<0,01
Ácido Láctico, g MS ⁻¹	45,3	49,34	47,2	1,15	0,08
Ácido Acético, g MS ⁻¹	10,37	11,88	11,31	0,86	0,64
Ácido Butírico, g MS ⁻¹	0,90 a	0,62 b	0,77 ab	0,07	0,04

pH- valores na abertura; NT – Nitrogênio total; MV – Matéria verde; t - toneladas; MS – Matéria seca; SEM – Erro padrão da média; P – Probabilidade, Médias seguidas por letras diferentes diferem (P <0,05) pelo teste de Student Newman Keuls ao nível de 5% de probabilidade.





CONCLUSÃO

Durante a ensilagem do capim BRS-Capiacu recomenda-se o uso de inoculantes, pois ajuda melhorar a qualidade fermentativa da silagem.

AGRADECIMENTO

À Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio a pesquisa.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, C. L. S.; CARVALHO, B. F. Silage fermentation—updates focusing on the performance of microorganisms. **Journal of Applied Microbiology**, v.128, n.4, p.966-984, 2020.

BORREANI, GIORGIO *et al.* Revisão de silagem: Fatores que afetam a perda de matéria seca e qualidade em silagens. **Journal of Dairy Science**, v.101, n.5, p.3952-3979, 2018.

CAMILO, M. G. *et al.* Avaliação do tipo de silo associado ou não a aditivos sobre o valor nutricional, estabilidade aeróbica e microbiologia da silagem de milho. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.95, p.e20210421, 2023.

DE JESUS, M. A. *al.* Effects of microbial inoculant and fibrolytic enzymes on fermentation quality and nutritional value of BRS capiaçu grass silage. **Semina: Ciências Agrárias**, v.42, n.3Supl1, p.1837-1852, 2021.

FERREIRA, A. C. H. *et al.* Avaliação nutricional do subproduto da agroindústria de abacaxi como aditivo de silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.223-229, 2009.



Composição bromatológica do capim *Urochloa mosambicensis* no Semiárido Norte Mineiro no período de outono

William Barros Luchesse¹, Antônio Eustáquio Filho², Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins³,
Leonardo Bernardino Tanure Matos⁴, Liliane Duarte da Silva⁵

¹Graduando Medicina Veterinária, IFNMG, Salinas, MG, wbl1@alunoifnmg.edu.br;

²Professor Orientador IFNMG (PPGVET), Salinas, MG, antonio.filho@ifnmg.edu.br;

³Zootecnista, IFNMG, Salinas, MG, susi.cristina@ifnmg.edu.br; ⁴Graduando Medicina Veterinária, IFNMG, Salinas, MG, lbtm@aluno.ifnmg.edu.br; ⁵Técnica ATEG, Médica Veterinária, SENAR, Salinas, MG, liliane.duartesilva@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar a composição bromatológica do capim *Urochloa mosambicensis* durante o período de outono na região do semiárido norte mineiro. A pesquisa foi conduzida no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *campus* Salinas. As coletas das amostras foram realizadas com quadrados de PVC (1m²), que foram lançados de forma aleatória nas pastagens, o que permitiu a coleta de toda a massa de forragem contida dentro desse quadrado, sendo cortada a altura aproximada de 10 centímetros do solo. Foram realizadas três coletas por mês, durante os meses de março, abril e maio de 2021, o que corresponde ao início do período de déficit hídrico do ano. Na avaliação do teor de proteína bruta (PB) observou-se que esse valor está abaixo do mínimo preconizado como crítico para manutenção e sobrevivência dos microrganismos ruminais. O teor de EE apesar de baixo, está compatível com os valores esperados nessa época do ano. Os níveis dos componentes fibrosos (FDN, FDA e LIG) estão diretamente relacionados com a qualidade da forragem, visto que com o avançar do período de estiagem, temos a diminuição dos valores proteicos, CNF e aumento dos componentes fibrosos (FDN, FDA e LIG). Portanto, pode-se concluir que de acordo com a composição bromatológica do capim *Urochloa Mosambicensis* no período de outono, é indispensável o ajuste dos teores de proteína bruta, energia e minerais para a manutenção e ganho de peso de bovinos de corte em sistemas de pastejo.

Palavras-chave: bovinos; pasto; ruminantes.





INTRODUÇÃO

A avaliação da composição bromatológica das gramíneas forrageiras destinada ao pastejo é fundamental no estudo do manejo adequado das pastagens, visto que influencia diretamente na alimentação e desempenho dos animais. Diante disso, a escolha da espécie forrageira a ser implantada deve atender às condições edafoclimáticas da região, para garantir a permanência da pastagem por maior período de tempo e as exigências nutricionais dos animais no período de escassez hídrica, que é o maior gargalo nos sistemas de produção extensiva.

Dessa forma, gramíneas como o capim *Urochloa mosambicensis* têm se mostrado alternativa alimentar de sucesso para regiões de clima semiárido, devido à boa adaptação a climas quentes, notável resistência a períodos de estiagem, suportar pastejo próximo ao nível do solo e necessitar de precipitação pluvial média anual de 300 a 800 mm para seu crescimento e estabelecimento. Conseqüentemente o capim *Urochloa mosambicensis* possui florescimento rápido, que ocorre entre 30 a 40 dias após o início das chuvas, momento que o valor bromatológico piora devido à translocação dos nutrientes para a formação da semente (OLIVEIRA *et al.*, 1999). Sendo assim, fica claro que o manejo adequado, principalmente no que refere a capacidade de colheita dessa forrageira em curto espaço de tempo é fundamental para o sucesso do empreendimento pecuário.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a composição bromatológica do capim *Urochloa mosambicensis* no semiárido Norte Mineiro durante o período de outono.

METODOLOGIA

Essa pesquisa foi desenvolvida no setor de bovinocultura do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), campus Salinas. A área destinada a coleta dos dados estava sob pastejo contínuo, e com a taxa lotação de 0,9 unidade animal por hectare. Essa área tinha como espécie forrageira dominante o capim *Urochloa mosambicensis*, que no momento do corte apresentava altura média de 30 centímetros. As amostras dos capins foram coletadas a partir do quadrado de pvc (1m²) que foi lançado de forma aleatória nas pastagens de modo que toda massa de forragem contida dentro desse quadrado foi coletada à altura de corte de aproximadamente 10 centímetros do solo, como preconizado por Oliveira *et al.* (1999). Sendo realizadas três coletas por mês, as coletas dos capins ocorreram no mês de março, abril e maio de 2021, durante o período de início do déficit hídrico.

Parte das análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do IFNMG, onde as amostras foram pré-secadas em estufa de ventilação forçada a 55 °C





durante 72 horas, conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002), e em seguida moídas em moinho de facas com peneira de um milímetro para redução do tamanho de partículas. A secagem final para a determinação do teor de matéria seca (MS) definitiva foi realizada em estufa a 105°C durante 16 horas. As análises de matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não fibrosos (CNF), lignina (LIG), matéria mineral (MM), cálcio (Ca) e fósforo (P), foram realizadas no Laboratório de Análises Agropecuárias 3rLab, de acordo com método NIRS de espectrofotometria de reflectância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os dados referentes a composição química e bromatológica do capim *Urochloa Mosambicensis*. Na avaliação do teor de proteína bruta (PB) demonstrado na tabela 1, observou-se que esse valor está abaixo do mínimo preconizado como crítico para manutenção e sobrevivência dos microrganismos ruminais (VALADARES *et al.*, 1997). Visto que a literatura cita, que para atender à exigência dos microrganismos ruminais, estimular o consumo e a fermentação ruminal é necessário no mínimo 7% de proteína bruta na dieta total (VALADARES *et al.*, 1997. Dessa forma, no período avaliado, a suplementação com fontes proteicas é fundamental para a manutenção do desempenho animal.

O teor de EE apresentado na tabela 1, apesar de baixo, está compatível com os valores esperados nessa época do ano. Os níveis dos componentes fibrosos (FDN, FDA e LIG) estão diretamente relacionados com a qualidade da forragem, visto que com o avançar do período de estiagem, temos a diminuição dos valores proteicos, CNF e aumento dos componentes fibrosos (FDN, FDA e LIG) (Tabela 1). Dessa forma, deve-se considerar a possibilidade de realizar a suplementação proteica, com intuito de aumentar a digestibilidade e conseqüentemente o consumo da forrageira, e para maiores níveis de desempenho é necessário realizar a suplementação, além proteica, energética.

Na tabela 1 também estão apresentados os dados de matéria mineral, cálcio e fósforo. Observa-se que os níveis de cálcio e fósforo estão abaixo do mínimo necessário. Portanto, a suplementação mineral é essencial para o sucesso da atividade, especialmente durante o período de outono. Assim sendo, um dos principais aspectos a serem considerados para garantir a adequada nutrição do rebanho nessa época do ano é a suplementação proteica, energética e mineral, adequada para o nível de desempenho almejado.





Tabela 1 - Composição química e bromatológica do capim *Urochloa mosambicensis*

Composição Química e Bromatológica (%MS)									
Espécie Forrageira	PB ¹	EE ²	CNF ³	FDN ⁴	FDA ⁵	LIG ⁶	MM ⁷	Ca ⁸	P ⁹
<i>Urochloa mosambicensis</i>	6,06	0,99	14,0	66,47	47,06	9,47	11,67	0,38	0,12

¹Proteína Bruta; ²Extrato etéreo; ³Carboidratos não fibrosos; ⁴Fibra em detergente Neutro; ⁵Fibra em detergente ácido; ⁶Lignina; ⁷Matéria Mineral; ⁸Cálcio; ⁹Fósforo

CONCLUSÃO

De acordo com a composição bromatológica do capim *Urochloa Mosambicensis* no período de outono, é indispensável o ajuste dos teores de proteína, energia e minerais para a manutenção e ganho de peso de bovinos de corte em sistemas de pastejo.

AGRADECIMENTO

Ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGVET) do IFNMG, e ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *Campus Salinas*.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, MARTINIANO CAVALCANTI de. **Capim Urochloa**: produção e manejo no semiárido do Nordeste do Brasil. Petrolina, PE: EMBRAPA. 1999. 20 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/7710/1/CTE43.pdf>> Acesso em: 28 de jul. de 2023.

SILVA, D. J., QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos**: métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universal, p. 235, 2002.

VALADARES, R. F. D.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N. M. *et al.* Níveis de proteína em dietas de bovinos. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.6, p.1252-1258, 1997



Composição química da silagem de diferentes híbridos de sorgo

Leandra Cristina Soares Santos¹, Mariana Rabelo Madureira¹, Ranney Késia Oliveira de Jesus Silva¹,
Bernardo Marques Mendes², Flávio Pinto Monção¹, Arley Figueiredo Portugal³

¹Zootecnista, UNIMONTES, Janaúba, MG, leandra03soares@gmail.com,
marianamadureira0@gmail.com, ranneykesia@gmail.com, flavio.moncao@unimontes.br;

²Médico Veterinário, UNIMONTES, Janaúba, MG, bernardomedvet95@gmail.com; ³Eng.
Agrônomo, Embrapa Milho e Sorgo, Nova Porteirinha, MG, arley.portugal@embrapa.br

RESUMO

Uma das principais culturas utilizadas para a produção de volumosos conservados é o sorgo (*Sorghum bicolor*), pois é uma planta que se adapta a variadas condições ambientais. Objetivou-se avaliar a estabilidade e a composição química da silagem de diferentes híbridos de sorgo. O experimento foi conduzido na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas – MG. As análises laboratoriais foram conduzidas no Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) – Campus Janaúba, MG. Foram avaliados cinco híbridos de sorgo experimentais (202110F015, 202110F008, 202110F007, 202110F005 e 202110F006). O experimento foi conduzido seguindo o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e três repetições. Para produzir a silagem, foram utilizados silos experimentais de polyvinyl chloride (PVC) de peso conhecido, com 60 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro. Não houve diferenças para nenhuma das características da composição química das silagens ($P > 0,05$). Os teores de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) apresentaram média de 28,19; 70,11 e 44,86 respectivamente. Todos os híbridos de sorgo avaliados neste estudo apresentam potencial para ensilagem. Recomenda-se avaliar as idades dos materiais a serem ensilados visando obter melhores qualidades da fibra.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor* (L.); forragem; bromatologia.

INTRODUÇÃO

A pecuária é uma importante atividade econômica no Brasil. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a pecuária brasileira se destaca no cenário mundial, sendo o maior rebanho comercial do mundo, com 224,6 milhões de bovinos (IBGE, 2022). Diante da importância econômica, a adequada alimentação dos rebanhos torna-se de fundamental importância para garantir ganhos em lucratividade, qualidade





e produtividade. No entanto, o país apresenta longos períodos de seca, o faz com que a produtividade e qualidade das pastagens tenham variações estacionais ao longo do ano (Mesquita *et al.*, 2020).

O fornecimento de alimentos de qualidade e que supram as necessidades nutricionais dos animais nos períodos de escassez de forragem é fator essencial para minimizar os efeitos do déficit alimentar sobre a produção animal. Nesse contexto, a conservação de forrageiras surge como estratégia de alimentação nos sistemas de produção de ruminantes sendo a produção de silagem a principal estratégia.

Uma das espécies forrageiras utilizadas para a produção de silagem, é o sorgo (*Sorghum bicolor*), sendo uma planta que se adapta a variadas condições ambientais, produzindo mesmo sob condições desfavoráveis (Santin *et al.*, 2020). A sua utilização para a produção de silagem vem ganhando espaço, sendo a segunda silagem mais utilizada no Brasil, ficando atrás apenas da silagem de milho. Vários híbridos de sorgo têm surgido no mercado, no entanto ainda pouco se conhece sobre o potencial de utilização na ensilagem.

Com base no exposto, objetivou-se avaliar a composição química da silagem de diferentes híbridos de sorgo.

METODOLOGIA

O cultivo foi realizado na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG. Foram avaliados cinco híbridos de sorgo experimentais da EMBRAPA (202110F015, 202110F008, 202110F007, 202110F005 e 202110F006). O experimento foi conduzido seguindo o delineamento inteiramente casualizados com três repetições. A adubação nitrogenada com ureia foi realizada aos 30 dias após a semeadura, com aplicação única de 120 kg ha⁻¹ e realizada a lanço nas entrelinhas das parcelas.

Para produzir a silagem, foram utilizados silos experimentais de polyvinyl chloride (PVC). Os híbridos foram cortados e ensilados 130 dias após plantio. Os silos foram armazenados à temperatura ambiente nas instalações do Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) – Campus Janaúba, MG e após o período de 90 dias, os silos foram abertos para posterior avaliações. Uma parte das silagens foi pré-seca em estufa de ventilação forçada a 55 °C.

Posteriormente, 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), fibra em detergente neutro (FDN; INCT-CA F-001/2) e a fibra em detergente ácido (INCT-CA F-003/2).





Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias dos híbridos e suas interações foram comparadas usando o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa nos teores de matéria seca das silagens dos diferentes híbridos de silagem de sorgo (Tabela 1). As silagens dos diferentes híbridos de sorgo experimentais apresentaram teores de matéria seca variando entre 27 à 31%. Os teores de matéria seca apresentaram média de 28,84%, sendo este valor menor que o recomendado na literatura para que possa ocorrer fermentação adequada durante o processo de ensilagem. Kung *et al.* (2018) recomenda-se um teor de MS de 30 a 35% para a produção de silagem.

Valores abaixo do recomendado favorecem a fermentação de *Clostridium spp.* devido a teores inadequados de umidade e valores acima de 40% de MS, podem ocasionar maior dificuldade de compactação e, conseqüentemente, menor qualidade silagem, devido à maior presença de ar (KUNG et al, 2018).

Apesar dos valores de MS obtidos neste estudo estarem abaixo do recomendado, as silagens dos diferentes híbridos estudados apresentaram pH dentro da faixa recomendada para produção de silagem. Os resultados obtidos de FDN e FDA também foram semelhantes entre os híbridos estudados. Os teores de FDN variaram entre 68,92 e 71,68 %. Já os valores de FDA ficaram entre 43,03 a 46,75%. Pode-se considerar que os valores encontrados nas silagens dos híbridos avaliados estão acima do recomendado pela literatura.

Ressalta-se que, quanto maior o teor de FDA menor será a digestibilidade enquanto que o FDN tem correlação negativa com o consumo das forrageiras, considerando-se teores de 40% de FDA e 60% de FDN, como limitantes da digestibilidade e do consumo, respectivamente (VAN SOEST, 1994). Na escolha de cultivares para produção de silagem, deve-se dar prioridade àqueles híbridos com menor porcentagem de FDA, com o que se proporciona maior digestibilidade.



Tabela 1 - Composição química da silagem de diferentes híbridos de sorgo experimentais

Híbridos de sorgo	Item (%)		
	Matéria seca	FDN	FDA
202110F015	27.49	69,70	43,03
202110F008	27.54	69,92	43,50
202110F007	27.85	70,37	43,07
202110F005	29.67	68,92	47,96
202110F006	31.65	71,68	46,75
EPM	2,7	1,70	1,58
P-valor	0.7722	0.2369	0,1508

FDN – fibra em detergente neutro; FDA – fibra em detergente ácido; EPM – Erro-padrão da média; P-probabilidade.

CONCLUSÃO

Todos os híbridos de sorgo avaliados neste estudo apresentam potencial para ensilagem. Recomenda-se avaliar as idades dos materiais a serem ensilados visando obter melhor qualidade da fibra.

AGRADECIMENTO

À Embrapa Milho e Sorgo, UNIMONTES, FAPEMIG, ao CNPq e a CAPES.

REFERÊNCIAS

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Rebanho de bovinos**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>. Acesso em: 27 jul. 2023.

KUNG JR, L.; SHAVER, R. D.; GRANT, R. J.; SCHMIDT, R. J. Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages. **Journal of dairy Science**, v.101, n.5, p.4020-4033, 2018.

MESQUITA, P. DOS S.; CAVALCANTE, L; MILHORANCE, C.; NOGUEIRA, D.; ANDRIEU, N. Importância dos programas voltados aos agricultores familiares nos períodos de seca e frente à necessidade de adaptação às mudanças climáticas no Semiárido brasileiro. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. v.55, p.599-618, 2020.

SANTIN, T. P.; FRIGERI, K. D. M.; AGOSTINI, A.; SILVA, H. R.; FRIGERI, K. D. M.; KALLES, N. Z.; COELHO, E. M.; DIAS, A. M. Características fermentativas e composição química da





silagem de sorgo (*sorghum bicolor*) com uso de aditivos absorventes. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.8, p.54931-54943, 2020.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2nd. Ed. Ithaca: **Cornell University**, 476p., 1994.





Composição química da silagem de diferentes híbridos de sorgo

Mariana Rabelo Madureira¹, Leandra Cristina Soares Santos¹, Ranney Késia Oliveira de Jesus Silva¹, Bernardo Marques Mendes², Flávio Pinto Monção¹, Vicente Ribeiro Rocha Júnior²

¹Zootecnista, UNIMONTES, Janaúba, MG, marianamadureira0@gmail.com, leandra03soares@gmail.com, ranneykesia@gmail.com, flavio.moncao@unimontes.br;

⁴Médico Veterinário, UNIMONTES, Janaúba, MG, bernardomedvet95@gmail.com, vicente.rocha@unimontes.br

RESUMO

Uma das principais culturas utilizadas para a produção de volumosos conservados é o sorgo (*Sorghum bicolor*), pois é uma planta que se adapta a variadas condições ambientais. Objetivou-se avaliar a composição química da silagem de diferentes híbridos de sorgo. O experimento foi conduzido na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas – MG. As análises laboratoriais foram conduzidas no Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) – Campus Janaúba, MG. Foram avaliados quatro híbridos de sorgo experimentais (202110F008, 202110F007, 202110F005 e 202110F006). O experimento foi conduzido seguindo o delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Para produzir a silagem, foram utilizados silos experimentais de polyvinyl chloride (PVC) de peso conhecido, com 60 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro. Não houve diferenças para nenhuma das características da composição química (matéria seca, proteína bruta e matéria mineral) das silagens ($P > 0,05$).

Palavras-chave: semiárido; forragem; pecuária.

INTRODUÇÃO

A pecuária na região semiárida mineira é composta, principalmente, por animais mestiços que se alimentam principalmente de pastos que ocorrem em excesso no período das águas e apresentam extases no período da seca, alterando a produção animal. Assim, existem alternativas que visam minimizar os impactos da sazonalidade das pastagens e os seus efeitos negativos no desempenho animal (SILVA, 2021). Nesse contexto, a conservação de forrageiras surge como estratégia de alimentação nos sistemas de produção de ruminantes sendo a produção de silagem a principal estratégia (KUNG *et al.*, 2018). A ensilagem consiste na conservação dos alimentos mediante a fermentação em condições de anaerobiose, com o intuito de manter a qualidade por longos períodos (SILVA, 2021).



Uma das espécies forrageiras utilizadas para a produção de silagem, é o sorgo (*Sorghum bicolor*), sendo uma planta que se adapta a variadas condições ambientais, produzindo mesmo sob condições desfavoráveis, como áreas de solo menos férteis. Além de apresentar qualidade de forragem com baixo custo de produção e alto potencial de produção de massa verde (SILVA, 2021). Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a composição química da silagem de diferentes híbridos de sorgo.

METODOLOGIA

O cultivo foi realizado na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, e, assim, foram avaliados quatro híbridos de sorgo forrageiros experimentais da EMBRAPA (202110F008, 202110F007, 202110F005 e 202110F006). O experimento foi conduzido seguindo o delineamento inteiramente casualizado com três repetições. A área útil de cada unidade experimental foi de 2 linhas de 5 metros, por parcela, sendo consideradas como úteis para coleta das informações. As sementes dos híbridos foram semeadas mecanicamente usando plantadora acoplada ao trator em profundidade de 0,03 m, observando um espaçamento entre linhas de 0,70 m. A adubação nitrogenada com ureia foi realizada aos 30 dias após a semeadura, com aplicação única de 120 kg ha⁻¹ e realizada a lanço nas entrelinhas das parcelas.

Para produzir a silagem, o sorgo foi colhido com 130 dias e utilizados silos experimentais de polyvinyl chloride (PVC) de peso conhecido, com 60 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro. O fundo dos silos continha uma camada de 10 cm de areia seca (500 g). Após a homogeneização completa da forragem, o material resultante foi depositado nos silos e compactado com um êmbolo de madeira. Os silos foram armazenados à temperatura ambiente nas instalações do Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) – Campus Janaúba, MG e após o período de 90 dias, os silos foram abertos para posterior avaliações.

As silagens foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55 °C. Posteriormente, todas as amostras foram moídas em moinho de facas com peneira de malha com crivos de 1 mm de diâmetro para as 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-001/2) e cinzas (INCT-CA M-001/2). As médias dos genótipos e suas interações foram comparadas usando o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à composição química da silagem de híbridos de sorgo avaliados (Tabela 1), não houve diferença significativa para matéria seca (MS). Os teores de matéria seca apresentaram média de 29,25% sendo este valor menor que o recomendado na literatura para que possa ocorrer fermentação adequada durante o processo de ensilagem, pois podem proporcionar uma compactação excessiva, levando a fermentação indesejada como a butírica, reduzindo assim o valor nutricional, além de aumentar as perdas por lixiviação. Van Soest (1994) recomenda-se um teor de MS de 30 a 35% para a produção de silagem, pois é um importante indicador da qualidade fermentativa, que está relacionado tanto ao potencial de ingestão quanto à eficiência de utilização de nutrientes para produção animal.

Os teores de proteína bruta (PB) apresentaram média de 13%, sendo um teor ideal de PB para atender às exigências de nitrogênio da flora ruminal e para o bom funcionamento do rúmen. Segundo Van Soest (1994), os teores de PB de silagens de sorgo devem ser superiores à 7%, assim, Magalhães *et al.* (2010) afirmam que os teores de proteína bruta podem variar entre 3,5 a 9,6%, às quais são atribuídas de acordo com os cultivares, estádios de maturação e adubação, entre outros.

Os valores da matéria mineral (MM) variaram de 11,13 a 12,09%, sendo estatisticamente semelhantes para todos os híbridos testados. Caprioli (2022) avaliando 25 genótipos de sorgo encontrou um média de 10,01% para MM, sendo valores próximos aos encontrados nesse estudo. Dados de MM fornecem uma indicação da riqueza da amostra de silagem em elementos minerais, correspondem a fração não orgânica. Assim, níveis muito elevados de MM na silagem (acima de 4%) estão relacionados com menores níveis de energia (VAN SOEST, 1994).

Tabela 1 - Composição química de silagens de híbridos de sorgo experimentais

ITENS (%)	Híbridos de sorgo			
	202110F005	202110F006	202110F007	202110F008
MS	29.67 ^a	31.65 ^a	27.85 ^a	27.54 ^a
PB	13.49 ^a	15.25 ^a	13.60 ^a	13.32 ^a
MM	11.51 ^a	12.09 ^a	11.69 ^a	11.13 ^a

MS – Matéria seca; PB – Proteína bruta; MM – matéria mineral; médias seguidas de mesmas letras na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-knott (P>0,05).

CONCLUSÃO

Não houve diferença para características da composição química das silagens avaliadas.





REFERÊNCIAS

CAPRIOLI, Ana Amélia. **Avaliação bromatológica da silagem de diferentes genótipos de sorgo**. 2022. 46 f. TCC (Graduação em Ciências Biológicas) - Instituto Federal do Espírito Santo, Alegre - ES, 2022.

KUNG JR, L.; SHAVER, R. D.; GRANT, R. J.; SCHMIDT, R. J. Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages. *Journal of dairy Science*, v.101, n.5, p.4020-4033, 2018.

MAGALHÃES, R. T.; GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; RODRIGUES, J.A.S.; FONSECA, J.F. Produção e composição bromatológica de vinte e cinco genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.62, n.3, p.747-751, 2010.

SILVA, Jamille Tayenne Estevão. **Estratégias de suplementação em pastos diferidos para bovinos de corte em terminação**. 2021. 42 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2021.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2nd. Ed. **Ithaca**: Cornell University, 476p., 1994.





Estabilidade aeróbia da silagem de diferentes híbridos de sorgo

Leandra Cristina Soares Santos¹, Mariana Rabelo Madureira¹, Ranney Késia Oliveira de Jesus Silva¹, Arley Figueiredo Portugal², Flávio Pinto Monção¹, Vicente Ribeiro Rocha Júnior³

¹Zootecnista, UNIMONTES, Janaúba, MG, leandra03soares@gmail.com, marianamadureira0@gmail.com, ranneykesia@gmail.com, flavio.moncao@unimontes.br;

²Eng. Agrônomo, Embrapa Milho e Sorgo, Nova Porteirinha, MG, arley.portugal@embrapa.br;

³Médico Veterinário, UNIMONTES, Janaúba, MG, vicente.rocha@unimontes.br

RESUMO

Uma cultura empregada frequentemente para produção de volumosos conservados é o sorgo (*Sorghum bicolor*), devido à sua capacidade de se ajustar a diversas condições ambientais. O objetivo deste estudo foi avaliar a estabilidade aeróbia da silagem de diferentes híbridos de sorgo. O experimento foi conduzido na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas – MG. As análises laboratoriais foram conduzidas Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) – Campus Janaúba, MG. Foram avaliados cinco híbridos de sorgo experimentais (202110F015, 202110F008, 202110F007, 202110F005 e 202110F006). O experimento foi conduzido seguindo o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e três repetições. Para produzir a silagem, foram utilizados silos experimentais de polyvinyl chloride (PVC). As variáveis NH₃ e pH não apresentaram diferença significativa. Os valores de temperatura sofreram alterações nos tempos 96 e 120 horas. Todos os híbridos de sorgo avaliados neste estudo apresentaram estabilidade aeróbia ideal até o tempo 72 horas, bem como valores de pH dentro dos limites preconizados pela literatura e são uma alternativa interessante para produção de volumoso conservado.

Palavras-chave: semiárido; forragem; *Sorghum bicolor* (L.).

INTRODUÇÃO

A conservação de forrageiras surge como uma tática essencial nos sistemas de criação de ruminantes, com a produção de silagem representando uma estratégia central (Fluck *et al.*, 2018). No Brasil, a prevalência de períodos prolongados de seca resulta em flutuações sazonais na produtividade e qualidade das pastagens ao longo do ano.

A ensilagem, conforme explicado por Macedo *et al.* (2018), envolvem a conservação de forragem por meio da fermentação em condições de anaerobiose, com o propósito de assegurar a qualidade por longos períodos. Diversas espécies de plantas forrageiras,





adaptadas às condições climáticas do semiárido, têm sido cultivadas com o intuito de viabilizar esse processo de conservação.

Uma das espécies forrageiras utilizadas para a produção de silagem, é o sorgo (*Sorghum bicolor*), sendo uma planta que se adapta a variadas condições ambientais, produzindo mesmo sob condições desfavoráveis (Santin *et al.*, 2020). O sorgo apresenta produção de matéria seca em áreas de solo menos férteis e carboidratos fermentáveis adequadas, além de poder tampão reduzido facilitando dessa forma a redução do pH no interior do silo, além da excelência na aceitabilidade e digestibilidade (Macedo *et al.*, 2018).

Com base no exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a estabilidade da silagem de diferentes híbridos de sorgo.

METODOLOGIA

O cultivo foi realizado na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG. Foram avaliadas cinco híbridos de sorgo experimentais da EMBRAPA (202110F015, 202110F008, 202110F007, 202110F005 e 202110F006). O experimento foi conduzido seguindo o delineamento inteiramente casualizados com três repetições. A adubação nitrogenada com ureia foi realizada aos 30 dias após a semeadura, com aplicação única de 120 kg ha⁻¹ e realizada a lanço nas entrelinhas das parcelas. Para produzir a silagem, foram utilizados silos experimentais de polyvinyl chloride (PVC).

A estabilidade aeróbica foi determinada colocando-se uma amostra de silagem em minisilo e mantida em uma sala com temperatura ambiente controlada (24-26°C). A temperatura da silagem foi mensurada a cada hora usando *data logger* colocado no centro da massa por nove dias. A temperatura ambiente também foi mensurada a cada hora por um coletor de dados colocados perto dos minisilos. A estabilidade aeróbica foi definida como o número de horas em que a temperatura da silagem permaneceu estável antes de aumentar mais de 2 °C acima da temperatura ambiente. O pH foi medido com potenciômetro (DM-22, Digimed, São Paulo, SP, Brasil).

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias dos híbridos e suas interações foram comparadas usando o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de temperatura foram avaliados no período de 0, 24, 48, 72, 96 e 120 horas (Figura 1). Nos tempos 96 e 120 horas houve um aumento da temperatura o que indica uma quebra da estabilidade onde foram observados valores de 28,42 e 29,03°C, sendo





superiores à temperatura média ambiente de 27°C. Quando o silo é aberto para o uso, o ambiente anaeróbico é rompido e o oxigênio do ar penetra na massa ensilada, iniciando uma fase aeróbica, permitindo a multiplicação rápida de microrganismos, incluindo bactérias infecciosas e leveduras. Com o aumento da atividade microbiana, ocorre a degradação de nutrientes, especialmente carboidratos e proteínas, gerando perdas de valor nutricional da silagem (Santin *et al.*, 2020).

Uma boa estabilidade é desejada para garantir que a silagem mantenha seu valor nutritivo durante o armazenamento e alimentação animal. Quando a estabilidade aeróbica permanece intacta, isso indica uma redução no crescimento de microrganismos e conseqüentemente menor atividade enzimática, o que resultam em menores perdas nutricionais e minimizam o risco de toxinas presentes na silagem.

Não houve diferença significativa no pH das silagens dos diferentes híbridos de silagem de sorgo (Figura 2), mantendo estabilidade entre o padrão adequado e sendo o ideal para silagens. Segundo Santos *et al.* (2019) valores de pH de 3,5 até 4,2 são aceitáveis numa silagem de boa qualidade. Com o aumento da atividade microbiana devido a abertura do silo, o pH da silagem começa a subir devido à atividade de leveduras, que podem utilizar o ácido lático como substrato para crescimento.

Figura 1 - Valores de temperatura das diferentes silagens de híbridos de sorgo durante a estabilidade aeróbica

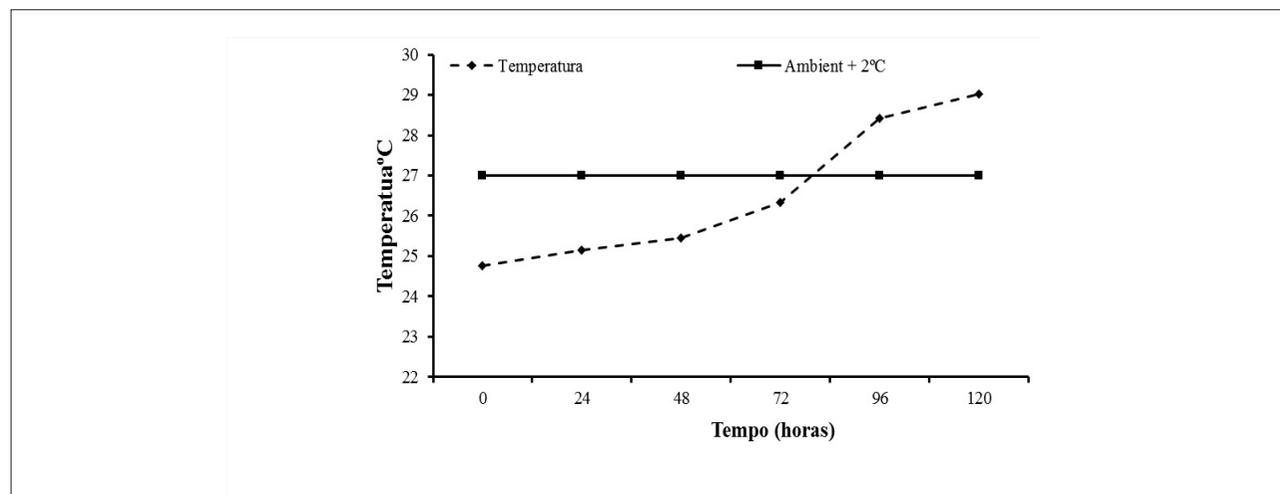
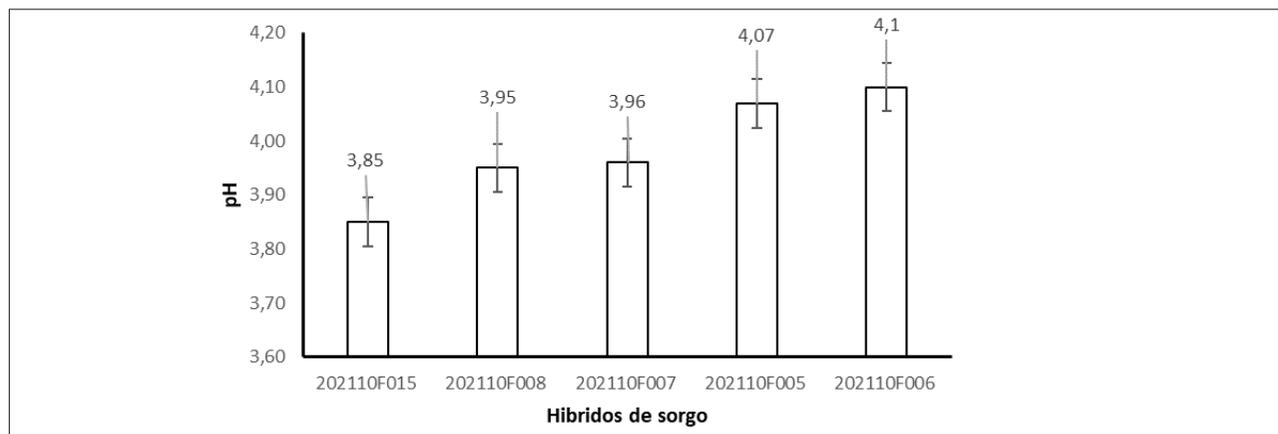




Figura 2 - Valores médios de pH das diferentes silagens de híbridos de sorgo durante a estabilidade aeróbia



CONCLUSÃO

Todos os híbridos de sorgo avaliados neste estudo apresentaram estabilidade aeróbia ideal até o tempo 72 horas, bem como valores de pH dentro dos limites preconizados pela literatura e são uma alternativa interessante para produção de volumoso conservado.

AGRADECIMENTO

À Embrapa Milho e Sorgo, UNIMONTES, FAPEMIG, ao CNPq e a CAPES.

REFERÊNCIAS

FLUCK, A.C. *et al.* Composição química da forragem e do ensilado de azevém anual em função de diferentes tempos de secagem e estádios fenológicos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.70, n.6, p.1979-1987, dez. 2018.

MACÊDO, Alberto Jefferson da Silva *et al.* Silages in the form of diet based on spineless cactus and buffelgrass. **African Journal of Range & Forage Science**, v.35, n.2, p.121-129, 4 jun. 2018.

SANTIN, Thais Paula *et al.* Características fermentativas e composição química da silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*) com uso de aditivos absorventes. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.8, p.54931-54943, 2020.

SANTOS, Flavia Cristina dos *et al.* Acúmulo de massa seca e macronutrientes pelo sorgo sacarino em diferentes níveis de adubação NPK. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.18, n.1, p.1-13, 16 ago. 2019.





Características agronômicas de cultivares de trigo e triticales em diferentes épocas de colheita no Semiárido Mineiro

Emanuell Medeiros Vieira¹, Jamerson Cândido Santos Fonseca²,
Bruno Augusto Mourão Sepulveda², Eduarda Jeniffer Ferreira Oliveira²,
Thiago Gomes dos Santos Braz³, Carlos Juliano Brant Albuquerque³

¹Zootecnista, Doutorando Produção Vegetal, Janaúba, MG, emanuell.medeiros.vieira@gmail.com;

²Graduando Zootecnia, ICA-UFMG, Janaúba, MG, jamersonsanto235@gmail.com; ³Professor Doutor, ICA-UFMG, Janaúba, MG, thiagogsbz@hotmail.com

RESUMO

Objetivou-se com o presente estudo avaliar as características agronômicas de cultivares de trigo e triticales em diferentes épocas de colheita no semiárido Mineiro. O experimento foi conduzido em área experimental localizada no perímetro do Gortuba, município de Janaúba, MG. Foram avaliados oito cultivares de trigo e duas cultivares de triticales colhidas em três estádios de desenvolvimento das plantas: no “Emborrachamento”, “no estádio de grãos farináceos” e “maturidade fisiológica”. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 10 x 3, com três repetições sendo 10 cultivares e 3 estádios de desenvolvimento para colheita das plantas. O Triticale IPR 111 apresentou o maior porte com 0,69 m. Já dentro dos estádios, foi observado no emborrachamento que as cultivares de triticales IPR 111, e de trigo IPR 144, IPR PANATY e IPR POTYPORÃ tiveram maior produtividade. Para o estádio farináceo as cultivares BRS 264, BRS 394, IPR 111 e IPR AIMORÉ se sobressaíram das demais e para colheita na maturidade dos grãos, o triticales IPR 111 apresentou maior produtividade de matéria seca entre as cultivares em estudo.

Palavras-chave: cereais de inverno; *Triticum aestivum* L., X.; *Triticosecale* Wittmack.

INTRODUÇÃO

A região Norte do Estado de Minas Gerais é caracterizada pela aridez do clima tendo a pecuária bovina forte influência na economia local. O uso do trigo e triticales em sucessão às culturas de verão podem otimizar o uso da terra irrigada e o aproveitamento de sistemas de irrigação já existentes nas propriedades. Além disso, a rotação de culturas reduz a incidência





de doenças, plantas daninhas, pragas e promove melhorias nas condições físico-químicas e biológicas do solo (SANTOS *et al.*, 2019).

O trigo e triticale são gramíneas anuais de inverno que podem ser utilizadas em sistema de duplo propósito, produzindo forragem de qualidade para alimentação animal por pastejo ou em forma conservada de feno ou silagem e posteriormente na rebrota produzir grãos (EMBRAPA, 2012).

As características agrônômicas desses cultivos podem variar de acordo com seu estágio fenológico de desenvolvimento e por isso, as características produtivas e do trigo e triticale precisam ser estimados durante os estádios de desenvolvimento vegetativo, para que ocorra direcionamento do manejo, buscando atingir o máximo potencial produtivo no menor espaço de tempo para se realizar a colheita, evitando gastos com insumos na produção e alcançando elevada produtividade e bom valor nutritivo. Dessa forma, objetivou-se com o presente estudo avaliar as características agrônômicas de cultivares de trigo e triticale em diferentes épocas de colheita no semiárido Mineiro.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em condições de campo em área irrigada localizada no perímetro do Gortuba na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) - Campus Janaúba, no período de abril a agosto de 2019. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho distrófico com caráter epieutrófico na camada superficial com textura argilosa. Foram utilizados materiais genéticos cedidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). Foram utilizadas oito cultivares de trigo: BRS 264, BRS 394, BRS 404, IPR 144, IPR 85, IPR PANATY, IPR POTYPORÃ, IPR TAQUARI e duas cultivares de triticale: IPR 111 e IPR AIMORÉ.

Realizaram-se colheitas em três estádios de desenvolvimento das plantas: no “Emborrachamento”, “no estágio farináceos” e “maturidade fisiológica”. Assim o delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso com três repetições em esquema fatorial 10 x 3, sendo 10 cultivares e 3 épocas de colheita caracterizados pelos estádios de maturação dos grãos, compreendendo dessa forma 30 tratamentos. A semeadura foi realizada manualmente após abertura de sulcos no espaçamento de 0,20 m com auxílio de cultivador tratorizado em abril de 2019. A densidade de plantio foi de 350 sementes por m².

Foi realizada adubação de solo de acordo com as recomendações do Manual Técnico para trigo e triticale (FRANCO & EVANGELISTA, 2018). O cultivo foi irrigado por aspersão convencional, mantendo o solo na sua capacidade de campo. As avaliações agrônômicas





realizadas foram: número de dias da semeadura até a colheita (dias), altura de plantas (m) e produtividade de matéria seca (t ha⁻¹).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média de dias para colheita das diferentes cultivares de trigo e triticale foi de 49, 95 e 109 dias para os estádios de emborrachamento, farináceo e maturidade fisiológica, respectivamente. Avaliando-se a variável altura de planta, observou-se diferença significativa entre as espécies e cultivares. Comparando as espécies e cultivares é possível perceber que o Triticale IPR 111 apresentou o maior porte com 0,69 m. As demais cultivares de trigo apresentaram altura de 0,44; 0,40; 0,42; 0,60; 0,47; 0,56; 0,46; 0,48 metros para as cultivares BRS 394, BRS 264, BRS 404, IPR POTYPORÁ, IPR 144, IPR PANATY, IPR85 e IPR TAQUARI, respectivamente, e 0,51 m para a cultivar de triticale IPR AIMORÉ. À altura de planta é um indicativo agrônomo de produtividade de matéria natural e seca. Lehmen, Fontaneli, Fontaneli e Santos (2014), ao trabalhar com cereais de inverno observaram média de 0,79 e 0,83 m para altura de planta nas cultivares de trigo BRS Tarumã e BRS UMBU. No mesmo estudo, as cultivares de triticale EMBRAPA 53 e BRS Minotauro apresentaram altura de planta 1,03 e 1,05 m, respectivamente.

Ao se avaliar a produtividade de matéria seca, houve diferenças significativas para o efeito de estádios de desenvolvimento, cultivares de trigo e triticale e interações estádio de colheita x cultivares de trigo e triticale (Tabela 1).

As cultivares de trigo IPR 144, IPR PANATY e IPR POTYPORÁ não apresentaram diferenças na produtividade de Matéria seca entre os estádios, as demais cultivares apresentaram maior produção no estádio de maturidade dos grãos com exceção do trigo BRS 394, que apresentou maiores rendimentos no estádio farináceo. Já dentro dos estádios, foi observado no emborrachamento que as cultivares de triticale IPR 111, e de trigo IPR 144, IPR PANATY e IPR POTYPORÁ tiveram maior produtividade. Para o estádio farináceo as cultivares BRS 264, BRS 394, IPR 111 e IPR AIMORÉ se sobressaíram das demais e para colheita na maturidade dos grãos, o triticale IPR 111 apresentou maior produtividade de matéria seca entre a cultivares em estudo.



Tabela 1 - Produtividade de Matéria seca ($t\ ha^{-1}$), de cultivares de trigo e triticale em diferentes estádios de desenvolvimento. Janaúba - MG, 2021

Cultivares	Estádios		
	Emborrachamento	Farináceo	Maturidade
Triticale IPR 111	8,28 Ca	10,26 Ba	12,60 Aa
Trigo BRS 394	4,66 Cb	10,15 Aa	7,87 Bc
Trigo BRS 264	4,55 Bb	9,04 Aa	7,81 Ac
Trigo BRS 404	4,66 Bb	6,30 Ab	6,65 Ac
Trigo IPR POTYPORÃ	8,16 Aa	7,81 Ab	7,93 Ac
Triticale IPR AIMORÉ	4,66 Bb	9,68 Aa	8,40 Ab
Trigo IPR 144	7,00 Aa	7,58 Ab	7,93 Ac
Trigo IPR PANATY	7,93 Aa	8,28 Ab	9,68 Ab
Trigo IPR 85	5,13 Bb	6,53 Bb	8,75 Ab
Trigo IPR TAQUARI	5,13 Bb	7,11 Ab	7,23 Ac
EPM	0,56		
P-valor	Cultivares	0,01	
	Estádios	0,01	
	Cultivares x Estádios	0,01	

Médias seguidas com a mesma letra maiúscula na horizontal dentro de cada cultivar e médias com a mesma letra minúscula na vertical dentro de cada período pertencem ao mesmo agrupamento, de acordo com o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

O Triticale IPR 111 apresentou maior porte e produtividade de matéria seca em todos os estádios avaliados.

REFERÊNCIAS

Empresa brasileira de pesquisa agropecuária – EMBRAPA (Brasília) (ed.). **Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-brasileira**: Embrapa, p.173-218. 2012 (Cap. 5).

FRANCO, A.F.; EVANGELISTA, A. Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale: Informações técnicas para trigo e triticale – safra 2018 / XI Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale: Cascavel, Pr, Comissão de Pesquisa de Trigo e Triticale. 258 p. 2018.

LEHMEN, R. I.; FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S., & SANTOS, H. P. Rendimento, valor nutritivo e características fermentativas de silagens de cereais de inverno. **Ciência**





Rural, v.44, n.7, p.1180-1185, 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20130840>.

SANTOS, H. P. DOS., FONTANELI, R. S., SPERA, S. T., DALMAGO, G. A., PIRES, J. L. F., SANTI, A. **Sistemas de produção para cereais de inverno: três décadas de estudo**. Brasília, DF: Emprapa. 2019.





Produção de forragem do trigo MGS Brilhante no Norte de Minas Gerais

Antonio Brito Neto², Arthur Ferreira Ruas¹, Maikom Bruno Gonçalves¹,
Emanuell Medeiros Vieira², Matheus Almeida Alves², Thiago Gomes dos Santos Braz³

¹Mestrando, UFMG, Montes Claros, MG, netbbritto21@gmail.com; ²Doutorando, UFMG, Montes Claros, MG; ³Professor, UFMG, Montes Claros, MG

RESUMO

O trigo MGS Brilhante é uma gramínea de inverno que está sendo estudada para cultivo em regiões quentes como o Cerrado e o Semiárido. Essa planta possui potencial para cultivo irrigado em regiões onde há temperaturas mais amenas no inverno. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção, altura e teor de matéria seca da cultivar MGS Brilhante em diferentes estádios fenológicos. Foram avaliadas em três épocas (estádios fenológicos de alongamento, embuchamento e grão leitoso), em delineamento inteiramente casualizado, com 5 repetições. Foi observado efeito significativo de época em todas as variáveis estudadas. A produção de massa seca foi significativamente maior no estágio leitoso (8.683 kg/ha) se comparado aos estádios de emborrachamento (3.401 kg/ha) e alongamento (2.705 kg/ha). O teor de matéria seca diferiu significativamente entre todos os estádios e variou de 16,70 a 44,30% entre os estádios de alongamento e leitoso, respectivamente. Já a altura das plantas não diferiu entre os dois estádios mais avançados e foi significativamente menor na fase de alongamento. Dessa forma, pode-se concluir que o estágio leitoso é o mais recomendado para a colheita do trigo MGS Brilhante, por apresentar maior biomassa acumulada.

Palavras-chave: estágio fenológico; teor de matéria seca; *Triticum aestivum*.

INTRODUÇÃO

Alternativas forrageiras para o semiárido são sempre úteis, já que a quantidade de espécies e cultivares adaptadas é restrita. Por isso, a avaliação do trigo forrageiro tem potencial para proporcionar diversificação das lavouras para essas condições. O trigo é uma planta de clima frio que foi melhorada para que seu cultivo fosse expandido para regiões como o cerrado e semiárido, ambas com temperaturas médias elevadas.

A MGS Brilhante é a principal cultivar de trigo forrageiro disponível no mercado. Esta planta se desenvolve melhor em locais do cerrado e foi avaliada no Norte de Minas Gerais, no presente estudo. Ao ser cultivada em novas localidades, é fundamental avaliar





o desenvolvimento e produção da planta em diferentes estádios fenológicos. Esse tipo de resultado pode auxiliar na determinação de aspectos importantes para o manejo, como o ponto de colheita. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção, altura e teor de matéria seca da cultivar MGS Brilhante nos estádios de alongamento, emborrachamento e grão leitoso.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado em Montes Claros em área experimental localizada nas coordenadas 16°40' 3.17", de latitude sul, 43°50' 40.97", de longitude oeste, a 598 metros de altitude. O clima da região é bem definido, com chuvas de outubro a abril e seca de maio a setembro. O experimento foi conduzido de maio a agosto de 2023, irrigado por pivô central. As temperaturas mínimas, médias e máximas durante o período variaram de 14,5°C a 16,3°; 21,1°C a 22,6°C e 28,9°C a 30,2°C, respectivamente.

A área foi submetida ao preparo convencional do solo e as plantas foram semeadas, a lanço, no dia 11/05/2023, utilizando-se taxa de semeadura de 350 sementes por m². Após a semeadura, as sementes foram incorporadas com grade niveladora. Foi realizada adubação de cobertura no dia 16/06/2023 com 200 kg/ha de nitrogênio na forma de ureia.

O delineamento foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e cinco repetições. Foram considerados como tratamentos, três estádios de desenvolvimento para colheita das plantas: fase de alongamento (colheita dia 24/06/2023), fase de emborrachamento (colheita dia 05/07/2023) e fase de grãos leitosos (colheita dia 28/07/2023). O trabalho contempla resultados parciais e serão avaliados outros estádios até a maturidade da cultura.

Foram demarcadas, no campo, parcelas de 9 m², com coleta de um quadro de 1 m². Nesta área coletada foi avaliada a produção de massa fresca e determinado o teor de matéria seca, conforme Silva e Queiroz (2002). No dia do corte, as plantas da parcela também foram medidas quanto à altura do dossel forrageiro por meio de 10 medições em locais aleatórios da parcela.

Os dados foram submetidos aos testes de Shapiro-Wilk para verificar a compatibilidade com a distribuição normal e de Cochran e Bartlett para verificar a homogeneidade de variância. Após estudo dos pressupostos, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por meio do teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando software estatístico R (R CORE TEAM, 2021).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo da época de colheita sobre todas as variáveis analisadas ($P < 0,05$) (Figura 1). O avanço dos estádios da planta de trigo MGS Brilhante resultaram em mudanças significativas em aspectos da produção que devem ser considerados no manejo das plantas.

Tabela 1 - Produção, teor de matéria seca e altura do dossel do Trigo MGS Brilhante nos estádios fenológicos de alongamento, emborrachamento e de grão leitoso, quando cultivado no Norte de Minas Gerais

Variável	Fase de desenvolvimento			CV (%)
	Alongamento	Emborrachamento	Grão Leitoso	
Altura do dossel (cm)	54,8c	89,3b	98,2a	4,53
Teor de Massa seca (%)	16,73c	20,97b	44,26a	3,93
Produção de massa seca (kg/ha)	2.705,4b	3.401,3b	8.683,2a	13,28

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação.

A altura do dossel foi significativamente afetada pelo estágio de desenvolvimento, aumentando com o avanço da maturidade. O ganho em altura entre as épocas de alongamento e emborrachamento foi de 62,95%. Já entre as fases de emborrachamento e grão leitoso, foi de 9,96%. Isso indica estabilização da altura após a emissão das inflorescências.

Já o teor de matéria seca (%MS) também diferiu estatisticamente entre todas as fases avaliadas e foi consideravelmente maior no estágio leitoso. Foi possível observar que o %MS mais que dobrou entre os estádios de emborrachamento e grão leitoso, o que indica evolução acelerada da maturidade das plantas que estão caminhando para o encerramento do ciclo em estádios posteriores aos avaliados no presente estudo.

Em relação à produção de massa seca de forragem (PMS), somente houve diferença entre a fase de grão leitoso e as demais, não sendo observada diferença entre as fases de alongamento e emborrachamento (Tabela 1). Esse resultado mostra que o estágio leitoso proporciona maior acúmulo de biomassa, já com a presença dos grãos que são importantes para melhorar o valor nutritivo da forragem de qualquer cultura forrageira. Resultado semelhante foi observado em cultivares de trigo de duplo propósito em Janaúba-MG, onde a produção de massa seca no estágio pastoso variou entre 6,53 e 10,15 t/ha de MS (VIEIRA *et al.*, 2022).

No presente estudo, foram incluídos apenas dados parciais da pesquisa e não foram incluídos estádios mais avançados como grão pastoso e grão maduro, sendo, portanto, necessários mais estudos e avanços nas pesquisas para recomendar melhor o momento da colheita do Trigo MGS Brilhante na região norte de Minas Gerais.





CONCLUSÃO

Com base nos resultados parciais da presente pesquisa, recomenda-se a colheita do Trigo MGS Brilhante no estágio de grãos leitosos em função do maior acúmulo de biomassa e do teor mais alto de matéria seca, sendo necessários mais estudos para determinar o ponto de colheita quando cultivado no Norte de Minas Gerais

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e EPAMIG pela parceria na realização do projeto, ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado e ao GEFOR-UFMG pelo apoio na condução do experimento.

REFERÊNCIAS

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2021. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimento - Métodos químicos e biológicos**. 3 ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 235p.

VIEIRA, E. M. *et al.* Production and nutritional value of wheat and triticale cultivars in different harvest times in the Minas Gerais semiarid. **Semina: Ciências Agrárias**, v.43, n.1, p.381-396, 2022.



Cladódios de pitaya na alimentação bovina

Anderson Pinto Botelho¹, Andressa Silva Santos², Roseli Aparecida dos Santos³

¹Técnico Agropecuária e Instrutor de Fruticultura, SENAR-MG,

loropbotelho@outlook.com; ²Técnica de campo, Mestre Produção Animal, SENAR-MG,

Machacalis, MG, andressa.s.ufvjm@gmail.com; ³Docente Departamento de Zootecnia, UFVJM,

Diamantina, MG, roseli.santos@ufvjm.edu.br

RESUMO

A pitaya (*Hylocereus* spp.) está ganhando cada vez mais espaço no mundo, no entanto, durante sua produção é gerado um resíduo verde (cladódios). Esse subproduto é deixado no solo, gerando novas brotações indesejáveis. Associado ao resíduo da planta da pitaya, um dos maiores desafios da produção animal é o custo de produção. Assim, objetiva-se avaliar o desempenho do ganho de peso com substituição parcial do concentrado por hastes de pitaya e o respaldo econômico dessa ação no custo do concentrado de bezerros cruzados na fase de recria, pós aleitamento. O experimento piloto foi realizado com oito animais cruzados machos ou fêmeas, filhos de vacas de leite com macho da raça Nelore, com aproximadamente 90 dias de vida, distribuídos em quatro tratamentos com duas repetições. Tratamento 1: fêmeas cruzadas alimentadas com 20 kg de matéria natural (MN) de cladódio de pitaya e redução gradativa de concentrado. Tratamento 2: fêmeas cruzadas alimentadas com 20 kg de MN de cladódio de pitaya e redução gradativa do concentrado. Tratamento 3: fêmeas alimentadas com 1 kg de concentrado/cabeça/dia. Tratamento 4: machos alimentados com 1 kg de concentrado/cabeça/dia. Em ambos os tratamentos, o volumoso foi *ad libitum*. O ganho de peso dos animais alimentados com cladódios de pitaya em substituição parcial do concentrado foi superior ao dos animais com criação convencional com um kg de concentrado/cabeça/dia.

Palavras-chave: coproduto; custo; alimentação.

INTRODUÇÃO

A pitaya (*Hylocereus* spp.) está ganhando cada vez mais espaço no mundo, por ser uma fruta com alto potencial para consumo *in natura*, produção de compotas, geleias, iogurtes e *drinks* (FERREIRA *et al.* 2023). No entanto, durante sua produção é necessária poda anual, o que gera um resíduo verde (cladódios) de aproximadamente 60 kg de massa





verde por planta, de acordo com o nível da poda. Esse subproduto por sua vez é deixado, muitas vezes, no solo, gerando novas brotações indesejáveis, o que traz prejuízos para o cultivo por propiciar a proliferação de pragas no pomar, além do risco de acidente com os colaboradores.

Associado ao resíduo da planta da pitaya, um dos maiores desafios da produção animal é o custo de produção, no qual os alimentos concentrados representam cerca de 70 a 80% do custo da alimentação dos animais.

Diante desse cenário, busca-se alimentos alternativos como os coprodutos da pitaya, a fim de reduzir esses custos. Uma vez que esse alimento é rico em nutrientes digestíveis totais (NDT), de 76%, superior ao valor encontrado na palma, de 65,9%, e com vantagem em relação à proteína bruta (PB), que na palma está em torno de 4,6% da matéria seca (MS) e no cladódio da pitaya foi encontrado 10% em cultivos adubados para a produção de fruto. Este valor ultrapassa a quantidade mínima necessária para os microrganismos degradarem a fibra, que é 60 a 70 g/kg de proteína (SANTOS *et al.* 2022). O coproduto é, portanto, alternativa para redução da utilização do concentrado comercial, pouco estudada.

Um bovino adulto consome cerca de 2,5% do peso vivo em matéria seca e, como os cladódios são compostos basicamente de água (89,19%), sua utilização na alimentação de animais de menor porte, como os bezerros, se torna uma alternativa de fornecimento. Assim, objetiva-se avaliar o desempenho do ganho de peso com a substituição parcial do concentrado por hastes de pitaya e o respaldo econômico dessa ação no custo com concentrado de bezerros cruzados na fase de recria, pós aleitamento.

METODOLOGIA

O experimento piloto teve duração de aproximadamente 48 dias e foi realizado na Fazenda Jacobina, Bertópolis/MG (17°01'31,7" S e 40°35'11,8" W). Utilizou-se animais oriundos de criação em bezerreiro coletivo, pegos de forma aleatória. Foram utilizados oito animais cruzados, machos ou fêmeas, com aproximadamente 90 dias de vida, distribuídos em quatro tratamentos com duas repetições. Tratamento 1: fêmeas alimentadas com 20 kg de matéria natura (MN) de cladódio de pitaya e redução gradativa de concentrado. Tratamento 2: machos alimentados com 20 kg de MN de cladódio de pitaya e redução gradativa de concentrado. Tratamento 3: fêmeas alimentadas com 1 kg de concentrado/cab/dia. Tratamento 4: machos alimentados com 1 kg de concentrado/cab/dia. Em ambos os tratamentos, o volumoso utilizado foi um misto de grama estrela, braquiária humidícola e braquiária brizanta cultivar Marandu, *ad libitum*.



Diariamente eram retirados os espinhos dos cladódios e posteriormente triturados em maquinário próprio. Além disso, todos os tratamentos receberam água e mineral à vontade, mais 80 g do proteinado energético Fosbovinho® da Tortuga, 60% de NDT e 26,6% de PB por cabeça por dia. No início dos tratamentos 1 e 2, os animais já consumiam 1 kg de concentrado/cab/dia e foi feita redução gradativa do concentrado até finalizar o experimento com consumo de 250 g/cab/dia. Os cladódios foram fornecidos, inicialmente, em 10 kg de MN/cab/dia e, com 20 dias, passaram a consumir 20 kg de MN/cab/dia. Nos tratamentos 3 e 4 os animais receberam 1 kg de concentrado/cab/dia durante todo o experimento. O concentrado utilizado apresentava 21,03 % de PB e 70,8 % de NDT. O custo do concentrado utilizado foi de R\$1,92/kg e o proteinado apresentou custo médio de R\$6,48/kg. Os animais foram pesados semanalmente.

As pitayas foram adubadas com 5 kg de esterco ,por planta a cada três meses, mais bioinsumos e apresentava, de acordo com a análise bromatológica, 10,81% de MS, 10,56% de PB e 76,11% de NDT.

Utilizou-se média e desvio padrão de todas as medidas para avaliar as variáveis dependentes: peso ao nascimento, ganho de peso médio diário (GMD), peso inicial, peso final, ganho de peso dos machos e fêmeas com ou sem inclusão de pitaya e o impacto econômico dessa ação no custo alimentar de bezerros pós aleitamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os índices de desempenho dos animais estão apresentados na Tabela 1.

Os animais do grupo controle (tratamentos 3 e 4), consumindo 1 kg de concentrado/cab/dia, sem cladódios, nasceram com peso superior e tiveram também maior ganho de peso antes do início do experimento. Iniciaram e finalizaram o experimento com média de peso também superior. No entanto, o GMD durante o experimento foi inferior a 500g e 734 g, respectivamente para fêmeas e machos (ganho de peso de 20,5 e 21,5 kg). Além disto, com custo do concentrado maior durante o período experimental (R\$177/cab), tanto para machos quanto para fêmeas, comparado ao ganho de peso dos bezerros consumindo cladódios e com redução gradativa de concentrado, os quais apresentaram médias de 24,5 e 36,0 kg de ganho de peso experimental e GMD de 0,5 e 0,7 kg/dia. O desempenho foi o desejável de acordo Eifert *et al.* (2004), que para esta fase fica entre 0,5 e 0,6 kg/dia com a suplementação de 1% do peso vivo do animal com concentrado.



Tabela 1- Desempenho de bezerros e custo com concentrado para animais alimentados com cladódios de pitaya em substituição parcial do concentrado

Variáveis	Tratamentos com cladódios de pitaya e redução de concentrado (1 e 2)				Tratamentos sem cladódios de pitaya e redução de concentrado (3 e 4)			
	Fêmeas	DP	Machos	DP	Fêmeas	DP	Machos	DP
Peso ao nascimento (kg)	38,0	1,4	46,0	8,4	45,5	9,2	46,0	7,1
Peso inicial (kg)	71,5	21,9	67,5	5,0	102,0	8,5	83,0	35,4
Peso final (kg)	96,0	17,0	103,5	2,1	122,5	20,5	104,5	36,1
Ganho de peso (kg)	24,5	4,9	36,0	2,8	20,5	12,0	21,5	0,7
GMD (g)	500,0	101,0	734,7	57,7	427,0	250	447,9	14,7
Custo com concentrado (R\$)	66,0	0,0	66,0	0,0	117,0	0,0	117,0	0,0

Os cladódios de pitaya podem, portanto, serem utilizados em substituição parcial ao concentrado, sem prejudicar o desempenho dos animais e resguardar a segurança sanitária dos pomares de pitaya. Outra vantagem dessa utilização é a maior hidratação dos bezerros, como através da ingestão forçada, uma vez que esse alimento é constituído por 90% de água.

Como os cladódios foram da produção frutífera da Fazenda Jacobina, espera-se que com o aumento da área de pomar já existente, haja maior produção de resíduo verde para desenvolver outros ensaios.

CONCLUSÃO

O GMD dos animais alimentados com cladódios de pitaya em substituição parcial do concentrado foi superior ao dos animais em criação convencional, com 1 kg de concentrado/cabeça/dia.

AGRADECIMENTO

À equipe da Fazenda Jacobina pela disponibilidade e confiança em fornecer os dados para a pesquisa.

REFERÊNCIAS

EIFERT, E. C, RESTLE, J., BRONDANI I L. *et al.* Bezerros de corte desmamados precocemente alimentados com silagem de triticale associada a diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 1806-1813, 2004.





FERREIRA, V. C., AMPESE, L.C., SGNZERLA,W.S. *et al.* An updated review of recent applications and future perspectives on the sustainable valorization of pitaya (*Hylocereus spp.*) by-products. **Sustainable Chemistry and Pharmacy**, v. 33, p. 10.1070, 2023.

SANTOS, M.V.F. *et al.* **Palma Forrageira: Potencial e Perspectivas**. 2.ed. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema Gráfica, 2022. 247p.





Caracterização físico-química da casca *in natura* e seca de frutos de palma forrageira

Hellen Sílvia Angélica de Oliveira¹, Ariane Castricini², Maristella Martineli³,
Raquel Rodrigues Soares Sobral⁴, Lucas Maciel de Oliveira⁵, Keitty Fabiany Alves Santos⁶

¹Graduanda Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, hellenangelica.2@gmail.com; ²D.Sc., Eng. Agrônoma, Pesq. EPAMIG Sudeste, Leopoldina, MG, ariane@epamig.br; ³D.Sc., Eng. Agrônoma, Docente UNIMONTES, Janaúba, MG, maristella.martineli@unimontes.br; ⁴Eng. Agrônoma, Pesq. EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, raquel.sobral@epamig.br; ⁵Graduando Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, maciellucas647@gmail.com; ⁶Graduanda Zootecnia, UNIMONTES, Janaúba, MG, keittyfabianyas@outlook.com

RESUMO

Objetivou-se determinar a característica físico-química da casca *in natura* e seca, de frutos de palma forrageira produzidos em Nova Porteirinha – MG. Os frutos foram colhidos manualmente, as cascas foram secas em 50°C e 40°C por 9h e 7h. Avaliou-se a cor por meio dos parâmetros L*, C* e Hue, clorofilas e carotenoides totais, sólidos solúveis, acidez titulável, a relação entre esses últimos e sólidos totais. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com três repetições e cinco tratamentos, constituídos pelas quatro formas de secagem, assim como a casca *in natura*. A casca *in natura* apresentou menor concentração de clorofilas totais, a secagem em 40°C por 9 horas ou 7 horas promoveu maior concentração de clorofilas totais e em 50°C ocorreram valores intermediários. Não foram detectadas concentrações de carotenoides nas cascas secas a 50°C/9h e a 40°C/7h e a maior concentração ocorreu na casca *in natura*. Não houve diferença significativa na luminosidade. A intensidade ou tonalidade da cor resultou em vermelha mais intensa na casca *in natura* em relação à casca seca a 50°C/9h e seca a 40°C/7h. O teor de sólidos solúveis na casca *in natura* foi maior que seca a 50°C e 40°C por 7h e 9h, respectivamente. A acidez titulável na casca *in natura* foi menor que seca em 40°C/9h e 7h e semelhante àquela das secas em 50°C, independentemente do tempo de secagem. Como consequência, cascas *in natura* possuem maior relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT). A tonalidade vermelha da casca foi mais intensa quando *in natura*, com maior concentração de carotenoides totais e menor de clorofilas totais. A secagem da casca de frutos interferiu na intensidade da cor vermelha.

Palavras-chave: *Nopalea cochenillifera*; desidratação; qualidade.





INTRODUÇÃO

A palma forrageira (*Opuntia* sp.) é uma cultura tropical de origem Mexicana, com elevado potencial econômico e importância para o desenvolvimento sustentável, especialmente em regiões áridas e semiáridas, como o Norte de Minas Gerais, caracterizadas por baixas precipitações ou precipitações irregulares. De acordo com Santos et al (2006), a planta se adapta aos períodos de estiagem devido às propriedades fisiológicas, caracterizadas por um processo fotossintético que resulta em grande economia de água. No Brasil, as cultivares dos gêneros *Opuntia* e *Nopalea* predominam nos cultivos do nordeste (LIRA., 2017), dentre elas, a palma Gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill), Redonda, Orelha de elefante mexicana, Miúda e o clone IPA-Sertânia. Embora a maior expressividade da utilização da palma seja a forrageira, é possível o consumo humano *in natura*, assim como os respectivos processados e subprodutos como cosméticos e bebidas. A casca dos frutos da palma forrageira é um resíduo do processamento, como por exemplo, na produção de polpa e geleia. O processamento de sua casca pode enriquecer a alimentação e agregar valor ao fruto. No entanto, as técnicas de secagem e desidratação da casca não são protocoladas, assim como a qualidade da farinha produzida, não é conhecida. Assim, justifica-se o estudo que propõe utilizar a casca do fruto que geralmente é descartada, mas pode ser uma fonte alimentar. Sendo assim, o objetivo desse trabalho é produzir farinha da casca de frutos de palma forrageira

METODOLOGIA

Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com três repetições para cada um dos cinco tratamentos. Para dados com distribuição normal, identificada pelo teste Shapiro-Wilk, foi realizada estatística paramétrica por ANOVA e teste Tukey para comparação de médias. Estatística não paramétrica foi realizada para carotenoides totais, sólidos solúveis, acidez titulável relação sólidos solúveis/acidez titulável, cromas sólidos totais e umidade, por meio do teste Kruskal-Wallis e médias comparadas por teste Dunn's post hoc. Os softwares SISVAR 5.8 (FERREIRA, 2015) e PAST 4.03 (HAMMER *et al.*, 2001) foram utilizados nas análises estatísticas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração de clorofilas totais e os parâmetros de cor ângulo Hue e luminosidade estão apresentados na Tabela 1. A casca *in natura* apresentou menor concentração de clorofilas totais, a secagem em 40°C por 9 horas ou 7 horas promoveu maior concentração de clorofilas totais e em 50°C ocorreram valores intermediários, pois em temperaturas



mais elevadas ocorre degradação das clorofilas. Embora a cor predominante das cascas dos frutos de *Nopalea cochenillifera* seja vermelha, e, portanto, composta por pigmentos correspondentes, há a presença de clorofilas indicando uma possível atividade fotossintética também na casca dos frutos. O ângulo hue indica a cor em termos angulares, neste sentido, a cor da casca dos frutos *in natura* ou secos variou dentro da faixa angular do vermelho, sem variação significativa na luminosidade da cor.

Por meio da metodologia utilizada neste trabalho, não foram detectadas concentrações de carotenoides nas cascas secas a 50°C/9h e a 40°C/7h.

Tabela 1 - Clorofilas totais, ângulo Hue e luminosidade de casca *in natura* e seca de frutos de palma forrageira (*Nopalea cochenillifera*)

Tratamentos	Clorofilas totais ($\mu\text{g g polpa}^{-1}$)	Ângulo Hue	Luminosidade ^{ns}
Casca <i>in natura</i>	19,89 D	23,27 A	37,35
Casca seca a 50°C/9h	91,68 C	9,66 B	37,23
Casca seca a 50°C/7h	97,98 BC	16,55 AB	40,62
Casca seca a 40°C/9h	146,32 AB	11,97 B	39,01
Casca seca a 40°C/7h	186,05 A	16,07 AB	40,92
Coefficiente de Variação	17,3	6,4	16,9

Medias seguidas na vertical não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância. ns – não significativo.

Para os demais tratamentos a concentração foi baixa (Tabela 2). Provavelmente o pigmento predominante na casca destes frutos, não sejam carotenoides e portanto, não tenham sido alcançados pelos comprimentos de onda utilizados na espectrofotometria. No entanto, a intensidade ou tonalidade da cor vermelha variou, sendo vermelha mais intensa na casca *in natura* em relação à casca seca a 50°C/9h e seca a 40°C/7h (Tabela 2).

O teor de sólidos solúveis na casca *in natura* foi maior que nas cascas secas a 50°C e 40°C por 7h e 9h, respectivamente. Entretanto, as secas não diferiram entre si (Tabela 2). A acidez titulável na casca *in natura* é menor que seca em 40°C/9h e 7h e semelhante àquela das secas em 50°C, independentemente do tempo de secagem. Como consequência, cascas *in natura* possuem maior relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT), devido maior SS e menor AT.



Tabela 2 - Carotenoides totais, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação SS/AT e croma de casca *in natura* e seca de frutos de palma forrageira (*Nopalea cochenillifera*)

Tratamentos	Carotenoides totais ($\mu\text{g g polpa}^{-1}$)	SS ($^{\circ}\text{Brix}$)	AT (g ácido cítrico 100 g^{-1})	SS/AT	Croma
Casca <i>in natura</i>	19,8 A	6,4 A	0,05 C	156,77 A	32,71 A
Casca seca a $50^{\circ}\text{C}/9\text{h}$	0 B	3,8 AB	0,10 BC	39,21 AB	23,69 B
Casca seca a $50^{\circ}\text{C}/7\text{h}$	1,8 AB	2,8 B	0,24 ABC	12,24 B	26,21 AB
Casca seca a $40^{\circ}\text{C}/9\text{h}$	1,1 AB	3,2 B	0,28 AB	11,64 B	25,88 AB
Casca seca a $40^{\circ}\text{C}/7\text{h}$	0 B	3,9 AB	0,29 A	13,53 B	24,66 B

Medias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste não paramétrico de Dunn's post hoc a 5% de significância.

CONCLUSÃO

A tonalidade vermelha da casca varia com o método de secagem, sendo mais intensa quando *in natura*, com maior concentração de carotenoides totais e menor de clorofilas totais. O teor de sólidos solúveis é maior na casca *in natura* e a secagem da casca interferiu na intensidade da cor vermelha do produto final. A casca *in natura* possui menor concentração de sólidos solúveis que as cascas secas.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG).

REFERÊNCIAS

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Past: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Patentologia Electronica**, v.4, n.1, 9p. 2001.

FERREIRA, D. F. SISVAR - **Sistema de análise de variância**. Versão 5.6. Lavras MG: UFLA, 2015.

FERREIRA, D. F. SISVAR - **Sistema de análise de variância**. Versão 5.6. Lavras MG: UFLA, 2015.

LIRA, M. de A. Palma Forrageira: Cultivo e Usos. In: **Cadernos do Semiárido: riquezas & oportunidades / Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco – v.7, n.7, (jul./ago. 2016).** – Recife: Editora do IPA, 2017.





SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; ARRUDA, G. P. de; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. de. **Manejo e utilização da palma forrageira** (*Opuntia e Nopalea*) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30).





Avaliação da qualidade de frutos de palma (*Opuntia ficus-indica* (L.) P. Mill

Lucas Maciel de Oliveira¹, Flavia Soares Aguiar², Raquel Rodrigues Soares Sobral³,
Rayane Carneiro dos Santos⁴, Hellen Silvia Angélica de Oliveira⁵, Keitty Fabiany Alves Santos⁶

¹Graduando Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, maciellucas647@gmail.com; ²Eng. Agrônoma, Pesq. D.Sc., UNIMONTES, Janaúba, MG, fsa.agronomia@gmail.com; ³Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Norte, Nova Porteirinha, MG, raquel.sobral@epamig.br; ⁴Eng. Agrônoma, D.Sc., UNIMONTES, Janaúba, MG, rayane.agronoma@gmail.com; ⁵Graduanda Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG hellenangelica.2@gmail.com; ⁶Graduando Agronomia, UNIMONTES, Janaúba, MG, db203963@gmail.com

RESUMO

O fruto de palma é uma fonte potencial importante de consumo e de diversificação de cultivo na Região Semiárida do Brasil. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar as características químicas dos frutos de genótipos de palma do banco de Germoplasma da Epamig Norte. Os frutos de palma foram colhidos, acondicionados em caixa de isopor e conduzidos ao Laboratório de Pós-colheita da Empresa Agropecuária do Norte de Minas Gerais (EPAMIG). Em seguida, os frutos foram submetidos às análises químicas. O clone IPA-200173 Marmillon Fodder apresentou maiores valores médios de sólidos solúveis, pH e relação sólidos solúveis e acidez titulável enquanto o clone IPA-100004 Vermelho apresentou os menores valores médios de sólidos solúveis pH e relação sólidos solúveis e acidez titulável entre os clones avaliados. Não houve diferença estatística para as variáveis acidez titulável e carotenoides entre os clones avaliados. Os frutos de palma forrageira *Opuntia ficus-indica* (L.) P. Mill. IPA 100004 Vermelho, IPA 90-111 Amarelo e IPA 200173 Marmillon Fodder apresentam semelhanças quanto às características químicas.

Palavras-chave: *Opuntia ficus-indica*; palma forrageira; figo da Índia.

INTRODUÇÃO

A palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* (L.) P. Mill.) é uma cactácea cultivada em zonas áridas e semiáridas para a produção de forragem para o gado, frutos e verdura para o consumo humano, preservação do solo, biomassa para fins energéticos, além de subprodutos como cochonilha para a produção de carmim, queijo vegetariano, remédios,





cosméticos e bebidas (ALMEIDA, 2013). A fruta tem sido chamada de uma “flor madura”. É uma baga simples carnosa, mas como é formada por um ovário inferior fundido em tecido de caule do receptáculo, deveria ser considerada como uma baga falsa. O seu tamanho depende da quantidade de sementes fecundadas e abortadas (TOSTO, 2007). Apesar da apreciação e valorização restritas predominantemente a determinados grupos populacionais e de determinadas regiões, pela adaptação da planta às condições climáticas das regiões semiáridas do Nordeste do Brasil, o figo da Índia tem potencialidades e possibilidades de vir a ser alternativa para a diversificação agrícola desta região, gerando fonte adicional de renda. Assim, a avaliação das características químicas dos frutos da palma poderá valorizar sua comercialização estimulando seu cultivo e evitando o desperdício no campo (SUASSUNA, 2004). Sendo assim, o trabalho objetivou-se a avaliar as características químicas dos frutos da palma forrageira cultivadas no banco de germoplasma da EPAMIG Norte.

METODOLOGIA

Os frutos foram colhidos ao acaso, no estágio de maturação da casca passando da cor verde para verde amarelada. Posteriormente foram separados em cinco lotes de 15 frutos, os quais foram acondicionados em caixa de isopor e conduzidos ao Laboratório de Pós-colheita da Empresa Agropecuária do Norte de Minas Gerais (EPAMIG), localizado em Nova Porteirinha-MG. Os frutos utilizados no experimento foram provenientes do banco de germoplasma da Fazenda Experimental da Epamig Norte, localizado nas coordenadas geográficas 15°48'10" latitude sul e 43°17'53" longitude oeste. A colheita procedeu de forma manual, onde foram selecionados clones IPA 100004 Vermelho, IPA 90-111 Amarelo e IPA 200173 Marmillon Fodder, Foi realizada a lavagem dos frutos com água destilada. Foram avaliadas as seguintes características químicas: pH, acidez titulável em ácido cítrico (AT), sólidos solúveis (o Brix), e o teor de sólidos solúveis medidos em °Brix. Carotenoides ($\mu\text{g mL}^{-1}$ do extrato). O pH foi determinado pelo método potenciométrico e o teor de sólidos solúveis totais (SS) com uso de refratômetro manual. Os métodos analíticos empregados foram os preconizados pela AOAC (Association of Official Analytical Chemists, 2005). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos (três cultivares), cinco repetições (cinco parcelas de 15 frutos) e os dados obtidos submetidos ao teste Tukey para comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Valores dos componentes químicos são apresentados na Tabela 1. O clone IPA 200173 Marmillon fodder apresentou maior valor médio de sólidos solúveis, pH e relação sólidos



solúveis e acidez titulável, enquanto o clone IPA 100004 Vermelho apresentou os menores valores médios de sólidos solúveis pH e relação sólidos solúveis e acidez titulável entre os clones avaliados.

O pH diferiu entre os clones IPA 100004 Vermelho, e IPA 200173 Marmillon, sendo observado valor médio de 1,36 e 2,44 respectivamente. Tais resultados indicam um fruto muito ácido (pH abaixo de 4,5), segundo a classificação de Baruffaldi e Oliveira (1998). A acidez titulável (AT) é um dos critérios utilizados para a classificação da fruta através do sabor. Não houve diferença significativa entre os clones avaliados onde os percentuais encontrados foram 0,38, 0,39, 0,39 para os clones IPA 100004 Vermelho, IPA 90-111 Amarelo e IPA 200173 Marmillon fodder respectivamente. Esse valor encontrado de ácido cítrico indica pouca acidez na fruta, podendo ser classificada como de sabor moderado e bem aceito para consumo como fruta fresca. sendo esses valores superiores aos encontrados por Silva Júnior *et al.* (2007) de 0,056%.

Quanto aos sólidos solúveis (SS), a média obtida de 5,56 (°Brix) do clone IPA 200173 Marmillon Fodder é inferior à encontrada por Silva Júnior *et al.* (2007) que foi de 11%. Altos teores são importantes tanto para o consumo da fruta ao natural quanto para a indústria, pois proporcionam melhor sabor e maior rendimento na elaboração dos produtos (SACRAMENTO *et al.*, 2007). Não houve diferença estatística para as variáveis acidez titulável e carotenoides entre os clones avaliados.

Tabela 1 - Sólidos solúveis (SS) (°Brix), pH, relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT), acidez titulável (AT) (mg de ácido cítrico.100 ml de suco⁻¹) e carotenoides (CC) ($\mu\text{g mL}^{-1}$ do extrato) frutos de clones de palma forrageira

Clones	Variáveis Analisadas				
	SS	pH	SS/AT	AT	CC
IPA 100004 Vermelho	1,56 c	1,36 b	3,94 c	0,38 a	10,72 a
IPA 90-111 Amarelo	4,72 b	1,90 ab	12,30 b	0,39 a	15,53 a
IPA 200173 Marmillon fodder	5,56 a	2,44 a	14,21 a	0,39 a	8,22 a
CV (%)	3,03	20,96	3,45	2,09	15,02

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade

CONCLUSÃO

Os clones possuem acidez titulável e concentração de carotenóides semelhante e são distintos em relação ao teor de sólidos solúveis e acidez titulável, o que se reflete na maior relação entre essas variáveis, para IPA 200173 Marmillon fodder.





AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo financiamento do projeto de pesquisa e pela Bolsa e a EPAMIG Norte.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. AOAC. **Methods of analysis of AOAC International**. 18th ed. Arlington: Association of Official Analytical Chemists, 2005.

ALMEIDA, J. Características físicas e físico-químicas de frutos de palma forrageira. 2013.

SUASSUNA, P. O. Projeto palma no trópico brasileiro. In: Seminário de Tropicologia. **Anais...**, Recife: 2004.

SACRAMENTO, C.K. do.; MATOS, C.B.; SOUZA, C.N.; BARRETTO, W.S.; FARIA, J.C. . Características físicas, físico-químicas e químicas de cajás oriundos de diversos municípios da região sul da Bahia. **Revista Magistra**, Cruz das Almas – BA, v.19, n.4, p.283-9, 2007.

SILVA JUNIOR, J. J; MACHADO, E. S; FONSECA, A. A. O; SOUZA, D. L. A. SANTIAGO, J. A; SANTOS, D. B; MACHADO, M. S. Caracterização física e físico-química de figo-da-índia (*Opuntia ficus-indica* Mill) oriundos do município de Ourolândia-BA. In. **I SIMPOSIO BAIANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**, 9;2007, Cruz das Almas-BA. Anais... CD, Cruz das Almas: BA, 2007

TOSTO, M. S. L.; ARAÚJO, G. G. L.; OLIVEIRA, R. L.; BAGALDO, A. R.; DANTAS, F. R.; MENEZES, D. R.; CHAGAS, E. C. O. Composição química e estimativa de energia da palma forrageira e do resíduo desidratado de vitivinícolas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.3, p.239-249, 2007. <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/1936/1/782-3075-2-PB.pdf>





Aumento da temperatura e do conteúdo de clorofilas e carotenóides em pitaia vermelha adubada com esterco bovino

Ivanice da Silva Santos¹, Natanael Lucena Ferreira², Vivian Soraia da Silva Santos², Gleison Silva Oliveira¹; Kelem Silva Fonseca³, Adriano do Nascimento Simões⁴

¹Doutorandos Fitotecnia, UFRSA, Mossoró, RN, ivanice.santos@alunos.ufrsa.edu.br;

²Graduandos Agronomia, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE, natanlucena.nl@outlook.com;

³Doutora Fisiologia Vegetal, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE, kelemsilva@yahoo.com.br; ⁴Prof. Doutor Fisiologia Vegetal, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE, adriano.simoes@ufrpe.br

RESUMO

A pitaia é uma cactácea de grande potencial produtivo, mas apresenta sensibilidade a fatores ambientais como a temperatura. Dessa forma, o objetivo do presente estudo é o de determinar o comportamento da temperatura ambiental na síntese dos pigmentos fotossintéticos em plantas de pitaia adubadas organicamente. Para tanto, o presente estudo foi realizado em área experimental da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, UFRPE, em um delineamento em blocos ao acaso com cinco repetições e cinco doses de adubação orgânica (0, 5,33, 10,66, 21,33, 49,33 kg/planta). Foram avaliados a temperatura dos cladódios a cada três horas e o conteúdo de clorofilas totais e carotenóides. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade de Shapiro-Wilk e homoscedasticidade (Levene) e aplicado análise de variância (ANOVA) e Teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias, utilizando o software RStudio. Não houve efeito significativo quanto a temperatura dos cladódios ao decorrer do dia. No entanto, ocorreu redução no conteúdo de clorofilas e aumento na síntese de carotenóides. Dessa forma, a temperatura tem ação direta na síntese de pigmentos, mas são necessários mais estudos que possam apresentar dados mais conclusivos quanto às respostas das plantas às altas temperaturas.

Palavras-chave: *Hylocereus* spp; pigmentos; adubação orgânica.

INTRODUÇÃO

A pitaia (*Hylocereus* spp) é uma espécie de cactácea originária das florestas tropicais da América Central e do Sul e que vem ganhando espaço por seu grande potencial produtivo e por seus frutos de aparência exótica e de sabor adocicado. Embora seja um cacto, o seu manejo requer atenção especial para as condições ambientais, como altas temperaturas do ar.





Um dos efeitos mais visíveis na cultura da pitaia sob altas temperaturas ambientais é o amarelamento dos cladódios, o qual se dá devido a dinâmica de biossíntese e degradação dos pigmentos clorofila e carotenóides (Rossi *et al.*, 2017). De forma geral, os cladódios tornam-se amarelados e ocorre fotoinibição afetando de forma direta a eficiência fotossintética e conseqüentemente, a produtividade da cultura (Chu; Chang, 2022). Em contrapartida, impactos no conteúdo de pigmentos estão associados a danos oxidativos nos vegetais, mais especificamente atuando na tolerância a esses danos (Fahad *et al.*, 2017).

Na região semiárida brasileira, o cultivo de pitaia vem crescendo nos últimos anos. Com uma dinâmica climática voltada para altas temperaturas, a região se caracteriza por alta radiação solar, baixa umidade atmosférica e pluviosidade, se caracterizando como uma região de clima quente e sazonalidade de chuvas espaçadas (Scholes, 2020). O cultivo de pitaia no semiárido se torna então um desafio produtivo que requer estudos voltados para as respostas das plantas a condições ambientais e que possibilite adaptações quanto ao manejo.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo é o de determinar o comportamento da temperatura ambiental na síntese dos pigmentos fotossintéticos em plantas de pitaia adubadas organicamente.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)/ Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), no Sertão Pernambucano, na cidade de Serra Talhada, PE. A região apresenta, segundo a classificação de Köppen, clima do tipo BSw´h´, caracterizado como semiárido quente e seco, com altitude de 435 m, temperatura média anual superior a 25°C, radiação média global de 17,74 MJ/m, umidade relativa média de 64,85% e precipitação média anual de 653 mm (Bezerra *et al.*, 2020).

Em 2020, quando o pomar foi implantado, foram utilizados tutores de madeira de 1,50 m e as plantas adubadas em cobertura com as doses de 0; 5,33; 10,66; 21,33 e 49,33 kg/planta de esterco bovino. Em setembro de 2022 foi realizada uma segunda adubação por cobertura com as mesmas doses.

O experimento foi disposto em delineamento em blocos ao acaso, com 5 tratamentos (0, 5,33, 10,66, 21,33 e 49,33 kg/planta de esterco bovino) e 5 repetições, totalizando 25 parcelas. Cada parcela possuía 4 plantas, dessa forma contendo um total de 100 plantas.

Foram analisados os teores de pigmentos (clorofilas totais e carotenóides) pela metodologia de Lichtenthaler (1987) e a temperatura dos cladódios avaliada a cada três horas durante o dia com o auxílio de um termômetro de infravermelho.



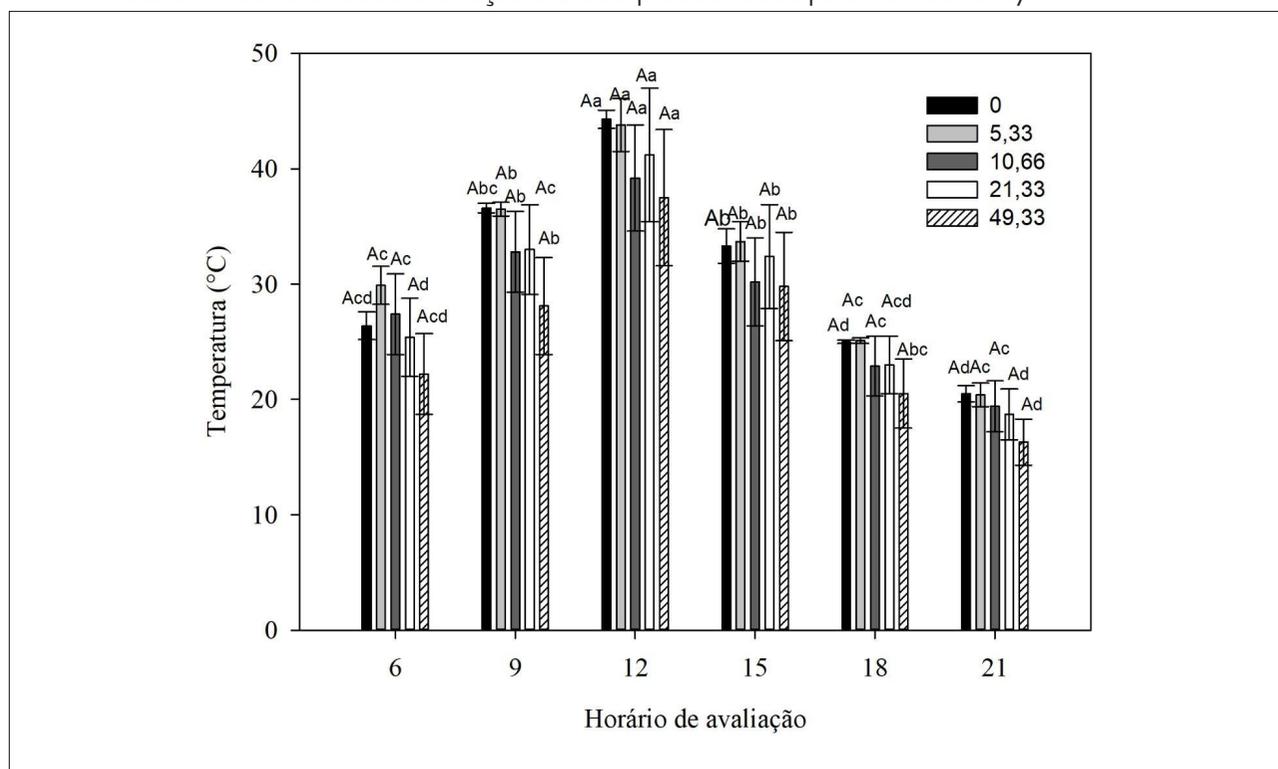


Os dados foram submetidos aos testes de normalidade de Shapiro-Wilk e homoscedasticidade (Levene) e aplicada análise de variância (ANOVA) e Teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias utilizando o software RStudio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo ($p < 0,05$) ao se avaliar as doses de adubo dentro de cada temperatura, mostrando que, independente da dose, a temperatura do cladódio não se diferencia de forma significativa. Ao se avaliar cada dose de adubo em relação ao horário do dia percebe-se que há aumento na temperatura até as 12 horas e, após, a mesma tende a se reduzir, havendo efeito significativo para todas as doses ($p < 0,05$) (Figura 1). De acordo com Scholes (2020), uma das principais características de regiões semiáridas é a alta radiação solar e, dessa forma, altas temperaturas médias do ar durante o dia, devido à baixa cobertura de nuvens e localização subtropical, o que provavelmente contribui para o aumento da temperatura dos cladódios e o efeito homogêneo desta em todas as plantas.

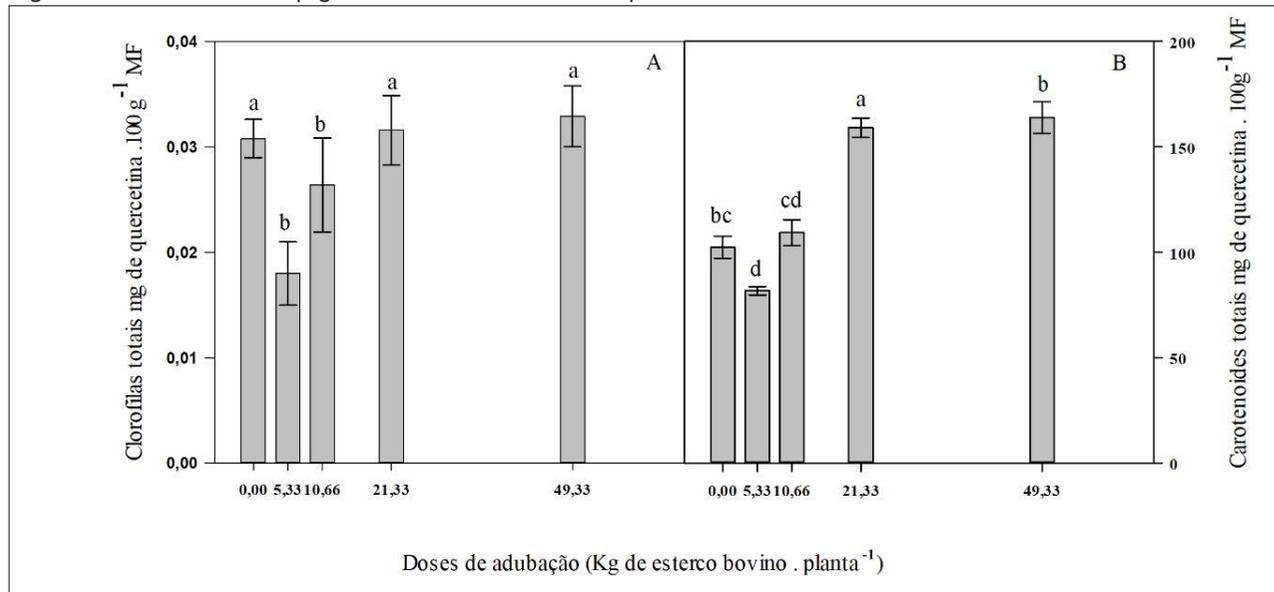
Figura 1 - Temperatura dos cladódios em diferentes horários do dia em plantas de pitaya adubadas com esterco bovino. Letras semelhantes não se diferenciam significativamente entre si. Letras maiúsculas indicam interação entre as doses dentro de cada temperatura e letras minúsculas indicam interação das doses entre os horários de avaliação a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey





Por ser uma espécie vegetal com metabolismo CAM, a pitaia apresenta os estômatos fechados durante o dia. Sendo assim, não possui capacidade de dissipar o calor em situação de estresse por alta temperatura, chegando a alcançar 50 °C na superfície dos brotos expostos a temperaturas de mais de 35 °C (Chu; Chang, 2022). Como resultado das temperaturas do ar elevadas, os cladódios de pitaia podem tornar-se amarelados, indicando maior degradação de clorofilas e, conseqüentemente, síntese de carotenoides (Rossi *et al.*, 2017).

Figura 2 - Conteúdo de pigmentos em cladódios de pitaia adubadas com esterco bovino. Letras semelhantes



Nota-se no presente estudo resultado corroborativo, onde o conteúdo de clorofilas totais apresentou-se menor, em valores absolutos, em comparação ao conteúdo de carotenoides totais em todas as doses, com efeito significativo ($p < 0,05$) (Figura 2). Ainda, observa-se que acima da dose de 21,33 kg de esterco bovino as plantas foram possivelmente mais afetadas pela temperatura, haja vista seus valores expressivos de carotenoides. De acordo com Fahad *et al.* (2017), o acúmulo reduzido de clorofila pode ser devido à diminuição da biossíntese ou aumento da sua degradação em situação de exposição a altas temperaturas. Os carotenóides fazem parte ainda da defesa não-enzimática de plantas em situação de estresse térmico (Fahad *et al.*, 2017).

É possível perceber que nas doses mais altas de esterco bovino, apesar da temperatura não diferir entre os tratamentos, a biossíntese de carotenóides tende a ser maior. Pesquisas anteriores já indicam que o conteúdo de clorofilas e carotenóides podem estar ligados a mecanismos de defesa da pitaia aos danos relacionados a altas temperaturas. Nota-se ainda,





um possível arrefecimento da planta relacionado às doses de adubo. No entanto, para o presente estudo, são necessárias análises complementares para resultados mais conclusivos. O experimento continua em andamento.

AGRADECIMENTO

À Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST/UFRPE), aos órgãos de fomento CNPq e CAPES pela concessão da bolsa de estudo a primeira autora, e a FACEPE (APQ-0907-5.01/22) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, A. C; SILVA, J. L. B; SILVA, D. A. O; BATISTA, P. H. D; PINHEIRO, L. C; LOPES, P. M. O; MOURA, G. B. A. Monitoramento espaço-temporal da detecção de mudanças em vegetação de Caatinga por sensoriamento remoto no Semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.13, n.1, p.286-301, 2020

CHU, Y; CHANG, J. C. Heat stress leads to poor fruiting mainly due to inferior pollen viability and reduces shoot photosystem II efficiency in “Da hong” pitaya. **Agronomy**, v.12, n.225, p.1-14, 2022

FAHAD, S; BAJWA, A. A; NAZIR, U; ANJUM, S. A; FAROOQ, A; ZOHAIB, A; SADIA, S; NASIM, W; ADKINS, S; SAUD, S; IHSAN, M. Z; ALHARBY, H; WU, C; WANG, D; HUANG, J. Crop production under drought and heat stress: Plants responses and management options. **Frontiers**, v.8, 2017

ROSSI, S; BURGESS, P; JESPERSEN, D; HUANG, B. Heat-induced leaf senescence associated with chlorophyll metabolism in bentgrass lines differing in heat tolerance, **Crop Science**, v.57, n.1, p.169-178, 2017

SHOLES, R. J. The future of Semi-Arid regions: A weak fabric unravels. **Climate**, v.8, n.3, 2020.





Efeito da adubação com esterco bovino no desenvolvimento vegetativo e produtividade de pitaia vermelha no Sertão Pernambucano

Ivanice da Silva Santos¹, Josefa Edinete de Sousa Silva², José Raliuson Inácio Silva³,
Kelem Silva Fonseca⁴, Igor Tenório Marinho da Rocha⁵, Adriano do Nascimento Simões⁶

¹Doutoranda Fitotecnia, UFERSA, Mossoró, RN, ivanice.santos@alunos.ufersa.edu.br; ²Graduanda Agronomia, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE, edinete.seg@gmail.com; ³Doutorando Engenharia Agrônômica, UFRPE/UAST, Recife, PE, agro@gmail.com; ⁴Doutora Fisiologia Vegetal, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE, kelemsilva@yahoo.com.br; ⁵Doutor Ciências do Solo, UFRPE, Carpina, PE, tenorio_igor@hotmail.com; ⁶D. Sc. Fisiologia Vegetal, Professor UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE, adriano.simoes@ufrpe.br

RESUMO

A pitaia é uma cactácea que responde de forma satisfatória à adubação orgânica. Isso pode favorecer o seu desenvolvimento vegetativo e produtividade. Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito residual de doses de esterco bovino no desenvolvimento vegetativo e na produtividade de frutos de pitaia de polpa vermelha. Para tanto, o presente estudo foi realizado em área experimental da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, UFRPE, em um delineamento em blocos ao acaso com cinco repetições e cinco doses de adubação orgânica (0, 5,33, 10,66, 21,33, 49,33 kg/planta). A primeira adubação foi realizada na instalação do experimento em 2020 e a segunda em 2022. Após sete meses da segunda adubação foram avaliados altura de planta, número de cladódios, somatório do comprimento dos cladódios, diâmetro e espessura, além do número de frutos e produtividade. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade de Shapiro-Wilk e homoscedasticidade (Levene) e aplicado análise de variância (ANOVA) e Teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias, utilizando o software RStudio. Houve aumento no crescimento em altura, comprimento, diâmetro e espessura dos cladódios e na produtividade, alcançando mais de 4000 kg frutos/ha na dose de 49,33 kg/planta. O plantio de pitaia, encontra-se no terceiro ano após sua implantação, expressando resultados de desenvolvimento vegetativo e de produtividade favoráveis em relação a dose de 49,33 kg/planta. O estudo continua em andamento e mais avaliações serão realizadas por mais duas safras produtivas, a fim de se determinar uma dose de maior efeito produtivo no plantio de pitaia no semiárido.

Palavras-chave: *Hylocereus* spp; produtividade; adubo orgânico.





INTRODUÇÃO

A pitiaia (*Hylocereus* spp) é uma espécie de cactácea originária das florestas tropicais da América Central e do Sul e que vem ganhando espaço por seu grande potencial produtivo e por seus frutos de aparência exótica e de sabor adocicado. Embora seja um cacto, o seu manejo requer atenção especial para as condições de alta radiação, disponibilidade hídrica e principalmente, adubação adequada. A pitiaia tem resposta satisfatória quanto à adubação orgânica (Carmo *et al.*, 2022). De acordo com Herawati *et al.* (2021) essa é uma das principais práticas no cultivo de pitiaia, o que aumenta a produtividade em frutos, além da altura, número de cladódios e diâmetro do caule.

O efeito residual da adubação orgânica, promove a liberação lenta de nutrientes e incorporação de matéria orgânica para o sistema, independente da cultura e possibilita ainda, melhorias na qualidade da planta e do solo em termos físicos, químicos e biológicos (Carmo *et al.*, 2022). O esterco bovino, por exemplo, influenciou positivamente o crescimento de plantas de pitiaia durante o estudo de Cavalcante *et al.*(2011). Além disso, influencia a produção e a época de frutificação dessa cactácea (Mendoza *et al.*, 2021).

Dessa forma, a adubação orgânica com esterco bovino favorece o desenvolvimento vegetativo de plantas de pitiaia, assim como a sua produtividade, por fornecer nutrientes de forma residual. Objetivou-se então, avaliar o efeito residual de doses de esterco bovino, no desenvolvimento vegetativo e na produtividade de frutos de pitiaia de polpa vermelha.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) / Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), no Sertão Pernambucano, na cidade de Serra Talhada, PE. A região apresenta segundo a classificação de Köppen, clima do tipo BSw´h´, caracterizado como semiárido quente e seco, possuindo altitude de 435 m, temperatura média anual superior a 25°C, radiação média global de 17,74 MJ/m, umidade relativa média de 64,85% e precipitação média anual de 653 mm (Bezerra *et al.*, 2020).

Em 2020 quando o pomar foi implantado, as plantas foram plantadas com tutores de madeira de 1,50 m e adubadas por cobertura com as doses de 0, 5,33, 10,66, 21,33 e 49,33 Kg/planta de esterco bovino. Em setembro de 2022 foi realizada uma segunda adubação por cobertura com as mesmas doses e as análises biométricas realizadas em maio de 2023 e a produtividade durante o ciclo produtivo de outubro de 2022 a maio de 2023. O experimento foi disposto em delineamento em blocos ao acaso, com 5 tratamentos (0, 5,33, 10,66, 21,33 e 49,33 Kg/planta de esterco bovino) e 5 repetições, totalizando 25 parcelas. Cada parcela possuía 4 plantas, dessa forma possuindo um total de 100 plantas.





Foram analisadas altura (m) da planta através de uma trena, número de cladódios pela contagem individual por planta (planta^{-1}), somatório do comprimento dos cladódios por meio de uma fita métrica (cm), diâmetro e espessura dos cladódios com o auxílio de um paquímetro digital. A produtividade de frutos foi avaliada pela contagem (unidades/parcela) e pesagem (g/parcela) dos frutos e seus valores estimados para hectare (unidades/ha e kg/ha).

Os dados foram submetidos aos testes de normalidade de Shapiro-Wilk e homoscedasticidade (Levene) e aplicado análise de variância (ANOVA) e Teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias, utilizando o software RStudio

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É possível observar que houve efeito significativo ($p < 0,05$) quanto à altura, número de cladódios, somatório do comprimento dos cladódios, diâmetro e espessura quando utilizado a dose de 49,33 kg/planta de esterco em comparação às demais (Tabela 1). Em contrapartida, não houve diferença significativa entre as doses de 5,33, 10,66 e 21,33 kg/planta de esterco, sendo observado apenas o efeito negativo no crescimento das plantas quando na ausência de adubação orgânica (0,00 kg/planta de esterco).

A maior dose de adubação levou a um aumento na altura, no número, comprimento, diâmetro e espessura dos cladódios, resultando em plantas maiores e com maior parte aérea (Tabela 1). De acordo com Carmo *et al.*, (2022) o crescimento em altura demonstra o desenvolvimento das plantas e estar relacionado com a absorção de nutrientes e água, o que segundo Cavalcante *et al.*, (2011) é efeito da adubação orgânica, haja vista o esterco bovino possibilitar maior retenção de água e disponibilidade de nutrientes ao solo, favorecendo a absorção pelas plantas.

As variáveis de crescimento da parte aérea (somatório do comprimento dos cladódios, número de cladódios, diâmetro e espessura) são parâmetros de desenvolvimento da planta, absorção de água e nutrientes e condições fotossintéticas e sanitárias. Cavalcante *et al.*, (2011) explicam ainda que, o crescimento da planta de pitáia se reflete numa maior formação de vasos condutores, influenciando de maneira direta a capacidade produtiva.



Tabela 1 - Altura, número de cladódios, somatório do comprimento dos cladódios, diâmetro e espessura de plantas de pitaiá adubadas com diferentes doses de adubação orgânica (kg/planta de esterco bovino). Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Doses de esterco (kg planta ⁻¹)	Variáveis				
	Altura (cm)	Nº cladódios (planta ⁻¹)	Somatório do comprimento dos cladódios (cm)	Diâmetro (mm)	Espessura (mm)
0,00	0,69 c	1 c	34 c	53,54 c	14,34 c
5,33	1,46 b	8 b	151 bc	78,55 b	15,55 bc
10,66	1,50 b	3 b	111 bc	70,26 b	12,18 c
21,33	1,29 b	13 b	377 b	80,60ab	18,31 ab
49,33	1,88a	38a	1284a	91,43a	19,74a
CV (%)	8,29	43,07	25,47	5,55	8,62

Tabela 2 - Número de frutos e produtividade de frutos de pitaiá adubadas com diferentes doses de adubação orgânica (kg/planta de esterco bovino). Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Doses de esterco (kg planta ⁻¹)	Variáveis	
	Número de frutos (ha ⁻¹)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
0,00	750,0 c	209,2 c
5,33	2333,3 b	838,0 b
10,66	2666,6 b	863,9 b
21,33	6083,3 b	2085,2 b
49,33	14499,9 a	4991,0 a
CV (%)	35,89	39,72

Corroborar-se dessa forma, os resultados obtidos para produtividade das plantas de pitaiá nesse estudo. Houve efeito significativo ($p < 0,05$) para a maior dose de adubação orgânica (49,33 kg/planta de esterco bovino) quando analisada a produtividade das plantas de pitaiá, apresentando o maior número de frutos (ha⁻¹) e produtividade (Kg ha⁻¹). Em relação às doses de 5,33, 10,66 e 21,33 kg/planta de esterco bovino não houve diferença significativa, sendo observada diferença apenas em relação ao tratamento sem adubação orgânica (0,00 kg/planta de esterco bovino), onde foi registrado os menores resultados em número de frutos (ha⁻¹) e produtividade (kg ha⁻¹) (Tabela 2).

Esses resultados estão de acordo com o estudo de Herawati *et al.*, (2021), onde os autores registraram aumento no número de frutos de plantas de pitaiá sob adubação orgânica. De acordo com os autores, a fertilização orgânica aumenta o rendimento de frutos de pitaiá, seja em tamanho, peso e/ou número de frutos. A utilização de adubação orgânica pode





possibilitar aumento substancial na produtividade de plantas de pitaia desde o primeiro ano de produção (Mendoza *et al.*, 2021).

Diante dos dados obtidos sugere-se que, a adubação orgânica através de esterco bovino possibilita o aumento em altura, número de cladódios, comprimento dos cladódios, diâmetro e espessura dos cladódios em plantas de pitaia, além de uma maior produtividade e número de frutos, até a segunda safra. A dose de 49,33 kg/planta de esterco bovino foi, ainda, a dose de melhor rendimento e respostas de crescimento para a produção de pitaia nas condições experimentais. Os estudos permanecem em andamento.

AGRADECIMENTO

À Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST/UFRPE), aos órgãos de fomento CNPq e Capes pela concessão da bolsa de estudo a primeira autora, e a FACEPE (APQ-0907-5.01/22) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, A. C; SILVA, J. L. B; SILVA, D. A. O; BATISTA, P. H. D; PINHEIRO, L. C; LOPES, P. M. O; MOURA, G. B. A. Monitoramento espaço-temporal da detecção de mudanças em vegetação de Caatinga por sensoriamento remoto no Semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.13, n.1, p.286 - 301, 2020

CARMO, E. P; ROCHA, I. T; ANGELIM, C. N. T; SILVA, J. R; SIMÕES, A. N; MENDONÇA, V; OLIVEIRA, L. M. Influence of organic fertilization on the initial growth of red pitaya. **Acta. Hortic.**, v.1343, p.291-296, 2022

CAVALCANTE, I. H. L; MARTINS, A. B. G; SILVA JÚNIOR, G. B. DA; ROCHA, L. F. DA; FALCÃO NETO, R; CAVALCANTE, L. F. Organic fertilizing and light intensity on initial growth and development of Pitaya in Bom Jesus, Piauí state, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.3, 2011

HERAWATI, N; AISAH, A. R; SUDARTO; HIDAYAH, B. N. Organic fertilizers increase yield of Dragon fruit in Western Lombok, Indonesia. **Advances in Biological Sciences Research**, v.13, p.314 - 317, 2021

MENDONZA, B. V. M; ORTEGA, R. M. E; GALÁN, J. M. A; BURELO, R. C. M; CAMPOS, D. M. J. Organic cultivation of two species of pitahaya (*Selenicereus undantus* and *Selenicereus megalanthus*) in the Southeast of Mexico. **Horticulture International Journal**, v.5, n.1, 2021





Realização



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.



**FAEMG
SENAR
INAES
SINDICATOS**

EPAMIG Norte

Rodovia MGT 122 km 155, Zona Rural, 39525-000 - Nova Porteirinha - MG - Caixa Postal 12
(38) 3834-1760 - epamignorte@epamig.br