



# **PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**

## **VOLUME VII**

---

**ALAN MARIO ZUFFO**  
**JORGE GONZÁLEZ AGUILERA**  
ORGANIZADORES



Pantanal Editora

2021

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
Organizadores

**Pesquisas agrárias e ambientais**  
**Volume VII**



Pantanal Editora

2021

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome	Instituição
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos	OAB/PB
Profa. Msc. Adriana Flávia Neu	Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois	UO (Cuba)
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior	IF SUDESTE MG
Profa. Msc. Aris Verdecia Peña	Facultad de Medicina (Cuba)
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia	ISCM (Cuba)
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva	UFESSPA
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo	UEA
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu	UNEMAT
Prof. Dr. Carlos Nick	UFV
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia	AJES
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos	UFGD
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva	UEMS
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos	IFPA
Prof. Msc. David Chacon Alvarez	UNICENTRO
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira	IFMT
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira	UFMG
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão	URCA
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves	ISEPAM-FAETEC
Prof. Me. Ernane Rosa Martins	IFG
Prof. Dr. Fábio Steiner	UEMS
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza	UFF
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez	(Colômbia)
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles	UNAM (Peru)
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira	IFRR
Prof. Msc. Javier Revilla Armesto	UCG (México)
Prof. Msc. João Camilo Sevilla	Mun. Rio de Janeiro
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales	UNMSM (Peru)
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski	UFMT
Prof. Msc. Lucas R. Oliveira	Mun. de Chap. do Sul
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela	IFPR
Prof. Dr. Leandro Argente-Martínez	Tec-NM (México)
Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan	Consultório em Santa Maria
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann	UFJF
Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior	UEG
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos	FAQ
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla	UNAM (Peru)
Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira	SEDUC/PA
Profa. Msc. Núbia Flávia Oliveira Mendes	IFB
Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira	IFPA
Profa. Dra. Patrícia Maurer	UNIPAMPA
Profa. Msc. Queila Pahim da Silva	IFB
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty	UO (Cuba)
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke	UFMS
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva	UFPI
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes	UFG

Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo  
Prof. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos  
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca  
Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira  
Prof. Dra. Yilan Fung Boix  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

UEMA  
IFB  
UFPI  
FURG  
UO (Cuba)  
UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
P472	Pesquisas agrárias e ambientais [livro eletrônico] : volume VII / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2021. 129p.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web ISBN 978-65-81460-04-4 DOI <a href="https://doi.org/10.46420/9786581460044">https://doi.org/10.46420/9786581460044</a>  1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente. 3. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González. CDD 630
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	



**Pantanal Editora**

Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## APRESENTAÇÃO

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume VII” é a continuação de uma série de volumes de e-books com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas e animais. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: bambu como combustível sólido, teores de potássio no solo e produção da bananeira ‘Terra’, lixiviação do herbicida fluroxypyr+picloram em função do regime hídrico simulado, aspectos morfológicos dos frutos e tecnológicos das sementes de dez tipos de pimenta (*Capsicum* spp.) provenientes do Alto Rio Negro – Amazonas, desenvolvimento inicial de *Luffa cylindrica* M. Roem. (Cucurbitaceae) na presença de diferentes doses de bioproduto comercial à base de trichoderma, emprego de diferentes aditivos na silagem de *Pennisetum purpureum* Schum como alternativa para suplementação animal, *Moringa Oleífera* Lam como forrageira alternativa na alimentação animal, efeito residual de biocarvão de cama de aviário no solo e desenvolvimento inicial de mudas de meloeiro, crescimento e produção do pimentão amarelo com doses e fontes de potássio cultivado em ambiente protegido, fauna epígea sobre combinações de plantas de cobertura em decomposição na cultura do milho, análise ambiental do Faxinal Água Quente dos Meiras no município de Rio Azul — Paraná. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume VII, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este ebook possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

Os organizadores

## SUMÁRIO


<b>Apresentação .....</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo 1.....</b>	<b>7</b>
Bambu como combustível sólido.....	7
<b>Capítulo 2.....</b>	<b>18</b>
Teores de potássio no solo e produção da bananeira ‘Terra’ decorrentes do uso agrícola do efluente de suinocultura.....	18
<b>Capítulo 3.....</b>	<b>30</b>
Lixiviação do herbicida fluroxypyr+picloram em função do regime hídrico simulado .....	30
<b>Capítulo 4.....</b>	<b>37</b>
Aspectos morfológicos dos frutos e tecnológicos das sementes de dez tipos de pimenta ( <i>Capsicum spp.</i> ) provenientes do Alto Rio Negro – Amazonas .....	37
<b>Capítulo 5.....</b>	<b>50</b>
Desenvolvimento inicial de <i>Luffa cylindrica</i> M. Roem. (Cucurbitaceae) na presença de diferentes doses de bioproduto comercial à base de <i>Trichoderma</i> .....	50
<b>Capítulo 6.....</b>	<b>60</b>
Emprego de diferentes aditivos na silagem de <i>Pennisetum purpureum</i> Schum como alternativa para suplementação animal.....	60
<b>Capítulo 7.....</b>	<b>70</b>
<i>Moringa Oleífera</i> Lam como forrageira alternativa na alimentação animal.....	70
<b>Capítulo 8.....</b>	<b>80</b>
Efeito residual de biocarvão de cama de aviário no solo e desenvolvimento inicial de mudas de meloeiro .....	80
<b>Capítulo 9.....</b>	<b>94</b>
Crescimento e produção do pimentão amarelo com doses e fontes de potássio cultivado em ambiente protegido.....	94
<b>Capítulo 10 .....</b>	<b>104</b>
Fauna epígea sobre combinações de plantas de cobertura em decomposição na cultura do milho ..	104
<b>Capítulo 11 .....</b>	<b>117</b>
Análise Ambiental do Faxinal Água Quente dos Meiras no município de Rio Azul — Paraná.....	117
<b>Índice Remissivo .....</b>	<b>128</b>
<b>Sobre os organizadores.....</b>	<b>129</b>




# Emprego de diferentes aditivos na silagem de *Pennisetum purpureum* Schum como alternativa para suplementação animal

Recebido em: 16/09/2021


Aceito em: 20/09/2021


 10.46420/9786581460044cap6


Alanderson Moacir da Silva Santos Gomes<sup>1</sup> 


Vitória Gabriela da Silva<sup>1</sup> 

Layane de Souza Mota<sup>1</sup> 

Fernanda Ferreira<sup>1</sup> 

Denise Maria Santos<sup>2</sup> 

Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto<sup>1</sup> 

Maria José de Holanda Leite<sup>1\*</sup> 

## INTRODUÇÃO

Por apresentar baixo custo para o produtor, a silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), vem sendo uma alternativa de suplementação animal, onde possuem alta produtividade, boa palatabilidade e elevada produção no período de seca. Entretanto, devido ao seu tempo de corte ideal, este possui alto teor de umidade, o que pode interferir no processo fermentativo ocasionando perda de nutrientes, assim a utilização de diferentes aditivos na silagem deste é uma das alternativas que visa minimizar perdas nutricionais e produzir com mais qualidade.

O *Pennisetum purpureum* é uma gramínea perene, de origem africana e foi introduzido no Brasil em 1920 e desde então é utilizado como pastagens, seja para formação de capineiras, confecção na forma de pastejo, de feno ou silagem. Ele é uma forrageira que se destaca na alimentação animal por apresentar características como alta qualidade proteica, grande produção, ótimo custo, boa adaptação a diferentes clima e solos.

Segundo Abreu (2005), desde a introdução do *Pennisetum purpureum* no Brasil, em 1920, despertou-se a atenção por sua elevada produção de biomassa, sendo inicialmente utilizado como capineira para o fornecimento de forragem verde picada ou conservada sob a forma de silagem.

Vale destacar que, que a silagem é a forragem verde, succulenta, conservada por meio de um processo de fermentação anaeróbica. As silagens são guardadas em silos. Chama-se ensilagem o processo de cortar a forragem, colocá-la no silo, compactá-la e protegê-la com a vedação do silo para que haja a fermentação (Cardoso; Silva, 1995). O uso da silagem vem crescendo cada vez mais, visto que é uma

<sup>1</sup> Universidade Federal de Alagoas (UFAL), BR 104, Km 85, , S/N - Mata do Rolo - Rio Largo/AL. CEP: 57100-000

<sup>2</sup> Instituto Dom José de Educação e Cultura IDJ/UVA. Av. Heráclito Graça, N° 400 - Centro, Fortaleza/CE. CEP: 60140-060.

\* Autora correspondente: maryholanda@gmail.com

alternativa viável para ser usada como fonte de alimento em período de seca, sendo bastante nutritiva e palatável.

A produção de silagens de capins vem sendo utilizada como uma alternativa às culturas tradicionais, apresentando como vantagens as características de serem perenes, além da possibilidade do aproveitamento do excedente de produção na época chuvosa (Nussio et al., 2000). No entanto, algumas forrageiras apresentam características indesejáveis no processo de silagem, como alto teor de leveduras, perdas de nutrientes, perdas de energia e já no caso do capim-elefante, o seu alto teor de umidade. Como alternativa para diminuir as perdas, Kung jr. (2009) cita o uso de aditivos sendo favorável para elevar a recuperação dos nutrientes e energia da forragem, com consequente benefício no desempenho dos animais.

Assim, a presente pesquisa buscou fornecer e analisar um conjunto de informações sobre o uso de diferentes aditivos na silagem de capim-elefante. Para responder a tal objetivo, procurou-se: a) identificar os principais aditivos utilizados no processo de silagem do capim-elefante; b) avaliar a digestibilidade da silagem do capim elefante; c) analisar as percentagens de matéria seca e proteína bruta na silagem do capim-elefante.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho constitui-se de um levantamento bibliográfico, na qual é considerado um método pesquisa com o intuito de inovar e desenvolver novos trabalhos por meio de uma base de dados (acervos de bibliotecas, artigos científicos, livros) já existente, sendo indispensáveis para o fornecimento de respostas para a elaboração do seguinte artigo.

A coleta de dados foi realizada através de consulta a publicações de autores de referências na área, onde as principais fontes utilizadas para a confecção desse artigo foram: Google Acadêmico, *Scielo* e *Revista Brasileira de Zootecnia*.

A seguir serão expostos alguns pontos que são indispensáveis, para entender como ocorre a utilização de diferentes aditivos na silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### ***Origem e Classificação Botânica***

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é uma gramínea originária da África e uma das mais importantes forrageiras usadas em regiões tropicais; pode ser utilizada para corte ou pastejo, sendo cultivada em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo, devido ao seu elevado potencial de produção de massa seca, valor nutritivo, aceitabilidade, vigor, persistência (Pereira et al., 2010).

Sua descrição original data de 1827 (Tcacenco; Botrel, 1997), porém sofreu modificações ao longo do tempo. Atualmente, a espécie *Pennisetum purpureum* pertence à família *Graminae*, sub-família



*Panicoideae*, tribo: *Paniceae*, gênero: *Pennisetum* L. Rich e espécie: *P. purpureum*, Schumacher (Stebbins; Crampton, 1961).

Trata-se de uma gramínea tropical perene cujas características morfológicas apresentam amplas variações fenotípicas entre os cultivares. De maneira geral, esta gramínea apresenta crescimento cespitoso, colmos eretos, cilíndricos, glabros e cheios; variando de 3,5 a 6,0 metros de altura, com entrenós de 15 a 20 cm e diâmetro de até 2,5 cm; raízes grossas e rizomatosas. As folhas atingem até 1,25 m de comprimento por 4,0 cm de largura; nervura central larga e de cor mais clara; disposição alternada, bainha lanosa, fina, estriada; lígula curta e ciliada. As inflorescências, embora apresentem aparência de espigas, são classificadas como panículas espiciformes (Pereira et al., 2010).

Portanto, sendo a pastagem e forragens destaque fundamental na alimentação animal, podendo contribuir na produção do rebanho bovino, principalmente leiteiro, com adaptação em diversos climas, fácil aceitação pelos animais e diversas formas de utilização.

Dessa forma, faz-se fundamental avaliação e estudo genético, por meio das diversas espécies de capim elefante com base em estudos para o conhecimento, evolução da espécie, melhoramento nutricional e novas formas de utilização da espécie forrageira na nutrição, a fim de elevar os índices de produtividade e econômico.

### ***Morfologia do capim elefante (Pennisetum purpureum Schum.)***

Um compilado com diversos autores (Alcântara; Bufarah, 1983; Nascimento Júnior, 1981; Deresz, 1999) descrevem o capim-elefante como uma gramínea perene, de hábito de crescimento cespitoso, atingindo de 3 a 5 metros de altura com colmos eretos dispostos em touceira aberta ou não, os quais são preenchidos por um parênquima suculento, chegando a 2 cm de diâmetro, com entrenós de até 20 cm. Possui rizomas curtos, folhas com inserções alternas, de coloração verde escura ou clara, que podem ser pubescentes ou não, chegando a alcançar 10 cm de largura e 110 cm de comprimento.

As folhas apresentam nervura central larga e esbranquiçada, bainha lanosa, invaginante, fina e estriada, lígula curta, esbranquiçada e ciliada. Sua inflorescência é uma panícula primária e terminal, sedosa e contraída, ou seja, com ráceros espiciformes em forma de espiga, podendo ser solitária ou aparecendo em conjunto no mesmo colmo. A panícula tem, em média, 15 cm de comprimento, formada por espiguetas envolvidas por um tufo de cerdas de tamanhos desiguais e de coloração amarelada ou púrpura. Apresenta abundante lançamento de perfilhos aéreos e basilares, podendo formar densas touceiras, apesar de não cobrirem totalmente o solo. (Lopes, 2004).

### ***Potencial da silagem de capim-elefante***

O *Pennisetum purpureum* é uma espécie perene, nativa da África, de grande rendimento forrageiro, muito vigorosa, de grande porte, boa palatabilidade, além de apresentar resistência a condições climáticas adversas (Queiroz Filho et al., 2000).

Segundo Jobim et al. (2006), dentre as gramíneas forrageiras tropicais, ele destaca-se para a produção de silagem pelo seu potencial produtivo e por sua composição em termos de carboidratos solúveis, que é mais elevada quando comparada a outras gramíneas, sendo, por isso muito utilizado para dieta de bovinos de corte, leite, pequenos ruminantes e na produção de silagem.

No entanto, a forrageira apresenta algumas peculiaridades no momento de colheita, onde apresentam maior teor de umidade que prejudica no processo fermentativo e reduz a qualidade da silagem. Para prevenir esse problema é realizado o corte da forrageira quando nova, pois o capim-elefante apresentará menor teor de umidade e maior teor de matéria seca. Outra alternativa no intuito de reduzir o problema é a utilização de aditivos, que pode influenciar no processo de fermentação, apresentar alto teor de matéria seca e aumento do valor energético.

### ***Fases da produção de ensilagem***

A ensilagem é um processo que consiste na preservação da forragem, onde são colocadas no silo para ocorrer à compactação e a fermentação adequada. Para obter uma silagem de qualidade é preciso uma atenção maior nas etapas na produção. Alguns fatores como colheita da forrageira antes do ponto ideal, armazenamento inadequado, vedação do silo, compactação e etc. Podem interferir na qualidade final da silagem, diminuindo o teor nutritivo, ocasionando efeitos tóxicos em animais e em seres humanos, levando o animal a perda de peso.

Santos e Zanine (2006) descrevem a prática de ensilagem de gramíneas da seguinte maneira:

- Fase aeróbia: ocorre durante o enchimento e se prolonga até poucas horas depois do fechamento do silo. A elevada concentração de O<sub>2</sub> favorece o crescimento de microrganismos aeróbicos, como fungos, leveduras e algumas bactérias. A atuação destes microrganismos, juntamente com o processo respiratório da planta, promove redução do O<sub>2</sub> e dá início a segunda fase.

- Fase de fermentação ativa: nesta fase há queda acentuada do pH da silagem devido à formação de ácidos orgânicos, a partir de açúcares. Inicialmente, atuam enterobactérias e bactérias heterofermentativas, posteriormente, tornam-se dominantes as homofermentativas. Esta fase se prolonga até que o pH caia para valores abaixo de 5,0.

- Fase de estabilidade: O pH ácido da silagem e a condição de anaerobiose conservam a mesma até o momento da abertura do silo. Nesta fase, somente as bactérias ácidas lácticas se encontram em atividade, porém muito reduzida.

- Fase de descarga: ocorre por ocasião da abertura do silo, e a exposição de elevadas concentrações de O<sub>2</sub>, normalmente favorece o crescimento de fungos e leveduras. É chamada de estabilidade aeróbia, a propriedade de inibição da proliferação de fungos e leveduras, após o contato com o O<sub>2</sub>.

As mudanças químicas gerais em silagens, como resultado de enzimas bacterianas e das plantas, são a conversão de carboidratos em outros componentes, como ácidos orgânicos e gases, bem como a quebra parcial da proteína que resulta na formação de estruturas não proteicas. Estas mudanças que ocorrem resultam da interação de um número de espécies de bactérias e são muito influenciadas pela quantidade e tipo de substrato (McDonald et al. 1981)

### ***Aditivos utilizados em silagem de capim-elefante***

Os aditivos são substâncias utilizadas no processo de silagem, onde tem o objetivo de absorver o excesso de umidade, reduzir a população de microrganismo indesejáveis, diminuir a fermentação e aumentar o valor nutritivo. De acordo com Keplin (2006), outros propósitos como a diminuição de perdas superficiais e na camada exposta da silagem, aumento da vida útil, aumento do valor energético, melhora da digestibilidade da fibra e da matéria seca e melhora no desempenho animal, também são observados em silagem com o uso de aditivos bacterianos.

Os aditivos são adicionados na forragem no momento de ensilagem, onde a forma de aplicação pode depender dos equipamentos e dos tipos de aditivos que cada estabelecimento possui. Os tipos de aditivos mais usados no Brasil são os microbianos (bactérias homofermentativas e bactérias heterofermentativas), aditivos absorventes (casca de café, farelo de cacau, polpa cítrica e etc) e aditivos químicos (cal virgem, uréia, benzoato de sódio e etc).

O ingrediente usado como aditivo nas silagens de capim deve apresentar elevado teor de matéria seca, alta capacidade de retenção de água e boa palatabilidade, além de fornecer carboidratos para fermentação (Bergamaschine et al., 2006).

Os aditivos mais utilizados na ensilagem do capim-elefante são os materiais secos, que elevam o teor de MS da silagem, e aumentam as chances de boa preservação. Entre esses materiais, citam-se as fontes de carboidratos, como fubá de milho, farelo de trigo, polpa cítrica e resíduos regionais da agroindústria (Silva et al., 2007).

Em um experimento sobre a adição de farelo de trigo na silagem de capim-elefante, Zanine et al. (2006), concluíram a eficiência deste aditivo reduziu valores mínimos as perdas por efluentes, demonstrando seu potencial como aditivo absorvente de umidade. O experimento obteve resultados positivos no aumento de matéria seca, proteína bruta e manteve um bom perfil de fermentação. Evangelista et al. (1990), estudaram o efeito da adição de forragem de soja anual à forragem de capim-elefante e aditivadas com 0 e 6% de farelo de trigo. As silagens exclusivas de capim-elefante e com 6% de farelo de trigo proporcionaram uma digestibilidade aparente da matéria seca de 38,2 e 42,2% e porcentagem de proteína bruta na matéria seca de 7,10 e 11,3% respectivamente.

Gonçalves et al. (2002) estudaram a adição do subproduto da acerola, onde observaram que proporcionou elevação da ordem de 11,35 unidades percentuais nos teores de MS das silagens quando os níveis de adição variaram de 0 a 20%. Aumentos nos teores de MS foram de 0,55 pontos percentuais para cada 1% de adição de subproduto da acerola. No nível de adição de 12% o teor mínimo de MS de 30% citado como ideal foi atingido. Em relação à proteína bruta os autores observaram um crescimento linear com a adição do subproduto da acerola, atingindo o nível máximo de 7,52%.

Em um trabalho realizado por Gonçalves et al. (2003), sobre o uso do pedúnculo do caju desidratado na silagem de capim-elefante, obteve com o nível de 13,8% de pedúnculo de caju o teor ideal de 30% de MS necessário para a ocorrência de um bom processo fermentativo. Com 5,1% de pedúnculo de caju o nível de PB de 7% exigidos para um bom funcionamento ruminal foi alcançado.

Rodrigues (2005) avaliando os níveis da adição de raspa de batata na silagem obteve valores considerados adicionando 7% da raspa, onde o resultado atingiu 25,38% de MS, 4,19% de PH, 7,18% de PB, 63,94% fibra detergente neutro, fibra 38,45% de detergente ácido e 62,68% de digestibilidade in vitro. O autor recomenda o uso de 7 a 14% de raspa de batata para produzir silagens de qualidade.

No experimento realizado por Pires et al. (2009), onde estudaram o uso do capim-elefante ensilado com casca de café, farelo de cacau ou farelo de mandioca, obtiveram os seguintes resultados: com a adição de 15% dos aditivos, as silagens com casca de café e farelo de mandioca apresentaram maiores teores de matéria seca (Tabela 1), já na silagem com farelo de cacau, os teores foram menores e que apesar disso o valor obtido é considerado superior ao de 25% recomendado conforme Andrade (1995).

A silagem com cacau apresentou maiores teores de nitrogênio total e extrato etéreo e componentes fibrosos. No entanto, a silagem com farelo de mandioca gerou os menores teores de nitrogênio total e extrato etéreo e componentes fibrosos.

**Tabela 1.** Composição química da silagem de capim-elefante contendo aditivos. Fonte: Elaboração própria com base nos dados de Pires et al. (2009).

<b>SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE</b>			
<b>Item</b>	<b>Com casca de café</b>	<b>Com casca de farelo de cacau</b>	<b>Com farelo de mandioca</b>
Matéria seca	43,6%	41,6%	43,6%
Nitrogênio total	1,0%	1,2%	0,6%
Extrato etéreo	2,8%	4,1%	2,2%

Os autores concluíram que a utilização de casca de café, farelo de cacau ou farelo de mandioca na ensilagem de capim-elefante resulta em silagens com características fermentativas adequadas, contudo, tanto a casca de café como o farelo de cacau reduzem o valor nutritivo da silagem.

Portanto, para obter resultados qualitativos com o uso de aditivos no processo de silagem, deve-se levar em consideração alguns fatores, como o tipo de forrageira, tipo de aditivos, forma de aplicação, dosagem do aditivo e a vedação adequado do silo, sendo de extrema importância a realização adequada de todo manejo para evitar perdas e que afete a eficácia do aditivo.

### ***Digestibilidade da silagem de capim-elefante***

A digestibilidade do alimento representa a capacidade do animal em utilizar seus nutrientes, em maior ou menor escala, sendo uma característica do alimento, e não do animal (Silva; Leão, 1979).

A digestibilidade está ligada com a quantidade de alimentos ingerida e que é excretado, sendo fundamental sua avaliação para qualificar o valor nutritivo dos alimentos e conhecer o seu potencial ao ser digerido ou aproveitado. É importante obter resultados da taxa de digestibilidade, logo alimentos com baixa taxa pode causar perda de peso animal.

No experimento realizado por Pires et al. (2009), foi observado o maior valor de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) na silagem com farelo de mandioca (74,1%) e farelo de cacau (61,2%), já o menor, na silagem com casca de café (54,3%). A utilização de farelo de mandioca na ensilagem de capim-elefante reduz os componentes da parede celular e aumenta a DIVMS das silagens.

Rodrigues (2005) trabalhando com silagem de capim-elefante adicionada de 7% de raspa de batata observou um valor de 62,68% de DIVMS, sendo que os valores encontrados neste trabalho adicionando a mesma quantidade de raspa de batata foram superiores (71,13% DIVMS).

Silva et al. (2007) avaliaram a digestibilidade da silagem de capim-elefante, apenas com a inclusão crescente de bagaço de mandioca (5, 10,15 e 20%) e concluíram que na adição de 5% de bagaço de mandioca à silagem de capim-elefante é satisfatório para preservar e propiciar boa digestibilidade dos nutrientes das silagens e das dietas.

No experimento realizado por Andrade e Lavezzo (1998), onde avaliaram o consumo e a digestibilidade aparente da silagem de capim elefante, confeccionadas com adição de 0, 8, 16 e 24 % de matéria seca de rolão de milho, farelo de trigo e sacharina na forragem verde do capim, concluíram que ingestão de matéria seca se eleva com o aumento dos níveis de aplicação dos aditivos na ensilagem e que há redução na digestibilidade da parede celular e de seus componentes ao aumentarem os níveis de aplicação dos aditivos na ensilagem, principalmente em relação à fibra insolúvel em detergente ácido e celulose.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O uso de aditivos na silagem de capim-elefante é uma alternativa bastante viável, trata-se de um alimento para os animais que apresenta menor custo quando comparada com as silagens de outras forrageiras.

Quando produzida corretamente, a silagem com aditivos apresenta resultados positivos, onde reduz o teor de umidade e conseqüentemente aumenta o teor de matéria seca e características nutritivas. Desta forma, a utilização de aditivos na silagem de capim-elefante é uma prática eficaz, à vista disso irá proporcionar aos produtores um alimento com custo benéfico e com maior lucro, produzindo um alimento de alto valor nutritivo, visando um bom desempenho e ganho de peso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu JG (2005). Glyphosate e nitrogênio no controle de *Brachiaria Decumbens* STAPF em capineiras. Tese de Doutorado em Zootecnia. Lavras-MG: Universidade Federal de Lavras. 132p
- Alcântara PB, Bufarah G (1983). Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas. São Paulo, Editora Nobel, 2a ed., 150p.
- Andrade JB (1995). Efeito da adição de rolão de milho, farelo de trigo e sacharina na silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 190p.
- Andrade JB, Lavezzo W (1898). Aditivos na ensilagem de capim elefante. III. Valor nutritivo e consumo voluntário e digestibilidade aparente em ovinos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 33(12): 2015-2023.
- Bergamaschine AF et al. (2006). Qualidade e valor nutritivo de silagens de capim-marandu (*B. brizantha* cv. Marandu) produzidas com aditivos ou forragem emur-quecida. Revista Brasileira de Zootecnia, 35: 1454-1462.
- Cardoso EG, Silva JM (1995). Embrapa gado de corte divulga silos, silagem e ensilagem, Campo Grande, MS, n02.
- Deresz F (1999). Utilização do capim-elefante sob pastejo rotativo para produção de leite e carne. Juiz de Fora, Embrapa-CNPGL, 29p. (Circular técnica 54).
- Evangelista AR et al. (1987). Uso do milho desintegrado com palha e sabugo na forma de aditivo para produção de silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 24., 1987, Brasília, DF. Anais... Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 190p.
- Gonçalves JS et al. (2002). Avaliação do valor nutritivo de silagens de capim Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) com diferentes níveis de subproduto da acerola (*Malpighia glabra* L.). Reunião Anual da SBZ, In: 39a. Recife, Anais...Recife.
- Gonçalves JS et al. (2003). Valor nutritivo de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) com diferentes níveis do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*) desidratado. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., Santa Maria. Anais... Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia/ Infovia, 2003. 1CD-ROM. Forragicultura.2

- Jobim CC et al. (2006). Desempenho animal e viabilidade econômica do uso da silagem de capim-elefante em substituição a silagem de milho para vacas em lactação. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, 28(2): 137-144.
- Keplin L (2006). Produção de silagem de qualidade e uso de inoculantes. Em: Encontro Técnico sobre Conservação de Forragens (Silagens). Nova Odessa. Anais... Instituto de Zootecnia. Nova Odessa.
- Kung JRL (2009). Side effects of microbial inoculants on silage fermentation In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FORAGE QUALITY AND CONSERVATION, 1., São Pedro. Proceedings... Piracicaba: FEALQ, p.7-26.
- Lima Junior IF et al. (2012). Uso de diferentes aditivos em silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). *PUBVET*, Londrina, 6(28), Ed. 215, Art. 1433.
- Lopes BA (2004). O CAPIM-ELEFANTE: Seminário apresentado à disciplina ZOO 645 (Métodos nutricionais e alimentação de ruminantes). Universidade Federal de Viçosa- Centro de Ciências Agrárias/Departamento de Zootecnia. Viçosa. 34p.
- Lopes J (1975). Valor nutritivo das silagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 2, Piracicaba, ESALQ, Anais...p. 187-218.
- Nussio LG et al. (2000). Alimento volumoso para o período da seca. In: Simpósio sobre manejo e nutrição de gado de leite, 1, Goiânia. Anais... Goiânia: Cbna, p. 85-100.
- Pereira AV et al. (2010). *Pennisetum Purpureum*. In: Fonseca DM, Martuscello JA (Ed), Plantas Forrageiras. Viçosa: UFV, 6: 197-219.
- Pires AJV et al. (2009). Capim-elefante ensilado com casca de café, farelo de cacau ou farelo de mandioca. *R. Bras. Zootec.*, 38(1): 34-39.
- Queiroz Filho JL et al. (2000). Produção de matéria seca e qualidade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar roxo em diferentes idades de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29(1): 69-74.
- Rodrigues R (2005). Qualidade bromatológica de silagens de capim elefante e cana-de-açúcar aditivadas com raspa de batata. Dissertação (Mestrado) - Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas. 77p.
- Sanchês C, Stainy S (2017). Características agrônômicas, anatômicas e valor nutritivo do capim-elefante em diferentes idades de corte: dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção do título de mestre em ciência animal. Universidade Federal do Maranhão/Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Chapadinha. 5p.
- Santos EM, Zanine AM (2006). Silagem de gramíneas tropicais. *Colloquium Agrariae*, 2(1): 32-45.
- Silva FF et al. (2007). Bagaço de mandioca na ensilagem do capim-elefante: qualidade das silagens e digestibilidade dos nutrientes. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 59(3): 719-729.
- Silva JFC, Leão MI (1979). Fundamentos de nutrição dos ruminantes. Piracicaba: Livroceres. 380p.




- Stebbins GL, Crampton B (1961). A suggested. revision of the grass genera of temperate North America. In: Recent advances in botany. Toronto, Canadá.
- Tcacenco FA, Botrel MA (1997). Identificação e avaliação de acessos e cultivares de capim-elefante. In: Carvalho MM et al. (Eds) Capim elefante: produção e utilização. 2ª ed., revisada. Brasília:Embrapa-SPI e Juiz de Fora:Embrapa-Gado de Leite, p.1- 30.
- Whittenbury R et al. (1967). A short review of some biochemical and microbiological aspects of silage. J. Sci. Fod and Agric., 18:441- 44.
- Zanine AM et al. (2006). Avaliação da silagem de capim-elefante com adição de farelo de trigo. Archivos de Zootecnia, 55(209): 75-84.

## *Moringa Oleífera* Lam como forrageira alternativa na alimentação animal


Recebido em: 16/09/2021

Aceito em: 20/09/2021


 10.46420/9786581460044cap7


Ana Karoline Carvalho Oliveira da Silva Caetano<sup>1</sup> 


Analy de Lima Silva<sup>1</sup> 

Hellen Cristine da Silva Santos<sup>1</sup> 

Larissa de Souza Barros da Silva<sup>1</sup> 

Denise Maria Santos<sup>2</sup> 

Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto<sup>1</sup> 

Maria José de Holanda Leite<sup>1\*</sup> 

### INTRODUÇÃO

A alta nos custos da produção animal, atualmente, vem crescendo em decorrência do preço dos principais grãos que compõem a ração: a soja e o milho, fazendo com que os produtores busquem por alternativas mais baratas e que atendam às necessidades nutricionais dos animais para que não haja diminuição na qualidade dos produtos derivados da sua criação.

A formação de pastagens utilizando plantas forrageiras adequadas às regiões, vem sendo uma das alternativas para os produtores que desejam baratear os custos da atividade. Apesar de permanecerem na pastagem durante o ano todo, as plantas forrageiras produzem uma quantidade maior de alimento para os animais em um determinado período do ano (De Souza et al., 2018). O uso de forragens alternativas, de fácil cultivo e baixo custo podem contribuir significativamente para substituir os alimentos tradicionalmente utilizados e ainda suprir a necessidade de alimento para o rebanho leiteiro no período seco principalmente em propriedades familiares com produção de leite em pequena escala, por exemplo (Rizzo, 2019).

Independente da planta forrageira a ser utilizada, os produtores devem respeitar as necessidades fisiológicas, morfológicas e ecológica da espécie, nesse contexto, a obtenção de conhecimentos através da divulgação de materiais disponíveis na literatura junto a experiência no campo, é possível de se obter uma maior produção animal. Das plantas forrageiras alternativas, a *Moringa (Moringa Oleífera Lam.)*, de porte arbustivo, vem sendo estudada como fonte de alimentação animal por possuir um rápido crescimento e ter um rico teor de proteínas e aminoácidos que geralmente são deficientes em alguns

<sup>1</sup> Universidade Federal de Alagoas (UFAL), BR 104, Km 85, S/N - Mata do Rolo - Rio Largo, AL, CEP: 57100-000.

<sup>2</sup> Instituto Dom José de Educação e Cultura IDJ/UVA. Av. Heráclito Graça, N° 400 - Centro, Fortaleza/CE, CEP: 60140-060.

\* Autora correspondente: maryholanda@gmail.com

alimentos, vitaminas, minerais, dentre outros compostos, além disso, é uma planta adequada a uma grande faixa de condições climáticas e a diferentes tipos de solos.

Alguns estudos já feitos utilizando a Moringa na alimentação de diferentes animais de produção como aves, bovinos, caprinos e ovinos em períodos de estiagem quando não há pastagem disponível, no caso dos ruminantes, e como uma alternativa de diminuir gastos de maneira geral, mostraram que a moringa pode nutrir de maneira semelhante ao milho e a soja quando ofertada a esses animais, podendo ser ofertada junto a outras plantas forrageiras e até mesmo à raízes como a mandioca (Juliano et al., 2017; Lisita; Juliano; Moreira, 2018), sem haver prejuízos na qualidade dos produtos de origem animal, por isso, é importante que os conhecimentos sobre a moringa sejam expandidos para que somem benefícios no setor.

Com isso, a presente pesquisa como objetivo identificar as propriedades de relevância nutricional da *Moringa Oleífera* Lam. através de suas características e do seu perfil bromatológico, bem como da sua utilização na alimentação animal.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para construção do presente trabalho, utilizou-se várias pesquisas bibliográficas (artigos científicos, livros), consideradas indispensáveis e de extrema importância para o tema em questão, procurando demonstrar a importância da composição nutricional da *Moringa Oleífera* Lam. através das suas características e perfil bromatológico relatada por diferentes autores; as vantagens do uso da *Moringa Oleífera* Lam. na alimentação de animais, com o intuito de proporcionar alternativas de forrageira de baixo custo aos produtores.

Sabe-se que, o levantamento bibliográfico, o estudo é considerado como uma especialidade científica que busca ofertar as inovações e direcionamento das pesquisas. É necessário esse tipo de pesquisa para identificar as possíveis lacunas no estado do conhecimento, para que seja possível inovar, assegurar que não haja publicações idênticas e potencializar o conhecimento coletivo, difundido a partir de observações e citações dessas pesquisas, na elaboração de novos artigos.

Com isso, o presente trabalho buscou reunir informações através de diferentes autores nas principais fontes de pesquisas acadêmicas: Google Acadêmico, Scielo e Scopus, além de dados e informações da Embrapa, para garantir a confiabilidade do que foi coletado, e o manejo da Moringa como fonte de alimento animal alcance uma maior divulgação e conseqüentemente, torne-se frequente o uso dessa planta como forrageira de baixo custo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### ***Caracterização da Moringa Oleífera Lam.***

A Moringa (*Moringa Oleífera* Lam.) é uma árvore nativa de partes da Índia, do Paquistão, de Bangladesh e do Afeganistão, sendo muito cultivada na América Central e em partes da África e é

conhecida popularmente como moringa, acácia-branca, árvore-rabanete-de-cavalo, cedro, moringueiro e quiabo-de-quina (Ecycle, 2018).

Pertencente da família Moringaceae e ordem Papaverales, é considerada uma hortaliça perene e arbórea que apresenta elevada capacidade de adaptação e condições climáticas e a solos áridos (Lorenzi; Matos, 2002; Olson; Fahey, 2011 *apud* Gualberto et al., 2014), características muito comuns da região nordeste do Brasil que é marcada pelos rígidos períodos de escassez hídrica.

O gênero *Moringa*, único representante da família Moringaceae, é constituído por quatorze espécies, dentre elas, a *Moringa Oleífera* Lam. é a mais conhecida (Anwar et al., 2007 *apud* Gualberto et al., 2014). Já o epíteto oleífera é um adjetivo latim usado para designar as plantas que contém ou produzem óleo (FARIA, 1991). Além disso, essa planta é alógama, ou seja, tem origem a partir de fecundação cruzada, cresce rapidamente através de sementes e mudas, igualmente em solos marginais, demandando pouco ou nenhum cuidado e possui uma resistência que permite viver por prolongados tempos de estiagem (Sutherland et al., 1994).

Segundo Schwartz (2000) a *Moringa* se trata de uma árvore de pequeno porte e de crescimento rápido que pode alcançar até 12 metros de altura, com tronco estreito de no máximo 10 a 30 centímetros de diâmetro e casca cortiça esbranquiçada. Sua copa é aberta em forma de sombrinha apresentando troca anual de folhas.

As folhas da moringa são bipenadas com sete folíolos pequenos em cada pina, ou seja, possui uma lâmina foliar dividida em mais de três folíolos (1ª divisão) e os folíolos divididos em foliólulos (2ª divisão) dispostos ao longo da raque e raquíola, respectivamente (Souza; Lorenzi, 2008). Suas flores são reunidas em inflorescências terminais do tipo panícula. São bissexuais, oblíquas, pedunculadas, axilares e perfumadas, muito procuradas por abelhas e pássaros, composta por cinco pétalas de coloração branca ou creme (Kiill et al., 2012).

As folhas e os frutos são comestíveis, mas as raízes podem causar aborto. O fruto é do tipo vagem com três faces e com grande número de sementes (Bezerra et al., 2004; Silva; Kerr, 1999; Silva; Matos, 2008 *apud* Kill et al., 2012). Segundo Ramos et al., 2010, os frutos possuem, em seu interior, uma média de 12 sementes de massa que varia de acordo com o grau de maturação. O comprimento médio dos frutos é de 28,50 cm e a largura 2,21 cm, em média.

Além disso, as sementes são globosas, de coloração castanho-médio e de alas castanho-claro, apresentando em sua extremidade um hilo pequeno, linear, saliente e da mesma coloração das alas. Apresentam em média de 1,037 cm de comprimento e 1,0 cm de espessura e a massa média de 1000 sementes é de 197 g, com amplitude de 194,25 a 199,75 g (Ramos et al., 2010).

### ***Métodos de cultivo da Moringa Oleífera Lam***

A propagação e o plantio de *Moringa* podem ocorrer por meio de sementes ou mesmo reprodução assexuada de estaquia. Com o armazenamento correto das sementes, as mesmas não

necessitam de nenhum tratamento prévio antes da germinação podendo ser plantadas diretamente em sementeiras, com transplante após 60-90 dias, tendo a sua melhor época para cultivar no início da estação das chuvas, sendo de setembro a outubro (Jahn, 1991; Delduque, 2000).

Além de possuírem uma rápida adaptação a áreas onde a temperatura média está entre 25° e 35°C as plantas apresentam crescimento rápido, floração e frutificação ao final do sexto mês depois do plantio, mas com algumas variedades o crescimento ocorre somente a partir de três a quatro anos (Palada, 1996).

Em relação ao cultivo da Moringa Oleífera, de acordo com Colombo (2012), pode ser dividido em três métodos conforme a finalidade desejada:

a) Cultivo de árvores altas seguindo a tendência natural da planta

Observações mostram que o plantio com sementes tem mais vantagens, segundo (Araújo, 2013), recomenda-se o cultivo de moringa a partir de sementes pois esta formará uma raiz mestra, denominada pivotante, que proporciona maior estabilidade e segurança e pode crescer livremente, mas por falta de alguns nutrientes a planta pode não se desenvolver muito bem (Urbano, 2012; Jesus et. al. 2013).

Nesse tipo de cultivo a Moringa oleífera são cultivadas em áreas rurais, praças, etc., plantadas próxima uma das outras, o que ajuda a diminuir a influência do vento, mas se o produtor optar pelo a plantação através de mudas deverá ser instalada uma cerca de proteção, gradil, de acordo com as dimensões de 60cm de largura e 130cm de altura, como descreve o Plano Diretor de Arborização da cidade de Goiânia.

b) Cultivo de árvores de tamanho médio com aumento da produção

Este tipo de cultivo aumenta a produção de folhas, flores e sementes da planta. Ao contrário de outros tipos de cultivo neste, a Moringa deve ser plantada de forma ampla para promover o seu desenvolvimento, devendo ser podada em no mínimo quatro vezes antes da primeira floração, ajudando assim a ampliação da estrutura de produção, ficando mais encorpada e aumentando o rendimento de sementes (Urbano, 2012). Dessa forma, os períodos de poda para que isso ocorra deve ocorrer nos seguintes cronogramas:

- Primeira poda: deve ser feita quando a árvore tiver cerca de 3 meses e o galho central atingir 60 cm, é o momento ideal. É necessário aparar a ponta do caule a 10 cm do topo, o que pode ser feito com faca ou tesoura.

- Segunda poda: quase uma semana após a primeira vez, ramos secundários começarão a aparecer sob o tronco principal, atingindo 20 cm de comprimento, o que é recomendado fazer um Corte obliquamente, cada um com 10 cm de ponta a partir do topo.

- Terceira poda: é realizada com o aparecimento de ramos terciários, quando atingir 20 cm deve ser aparada a 10 cm do topo.

Além disso, há outra possibilidade de aparar a árvore cortando o tronco a 1,5 metros ou 2 metros acima do solo. Fazer isso após cada colheita aumentará o número de ramos, o número de folhas, flores, vagens e sementes em três colheitas anuais. Para o cultivo em grande escala, deve ser aparado

regularmente os troncos das árvores de modo que a altura não exceda cerca de um metro e meio para facilitar a colheita das folhas.

c) Cultivo para produção intensiva de folhas

O plantio de Moringa mais desenvolvido do mundo é intensivo, onde as plantas em processo de plantio precisam estar bem próximas, com espaçamento médio de 10 cm.

A ideia desse tipo de plantio é que a altura das árvores seja de no mínimo 60 cm para ocorrer a primeira poda onde deverá ser feita a 10cm do topo (Urbano, 2012) já as próximas podas deverão ocorrer quando novos brotos aparecerem fazendo com que se desenvolvam e reproduzam mais folhas a cada corte, e uma nova colheita será realizada a cada 35 dias. Esse tipo de poda em brotos dá à planta uma aparência curta e completa devido ao número de folhas no arbusto.

A moringa deve ser plantada em local bem iluminado pois a espécie valoriza esse contato necessário para um bom desenvolvimento, para a realização do cultivo da moringa não utiliza máquinas e é simples de cultivar, principalmente em áreas tropicais e subtropicais do semiárido onde as plantas são resistentes aos fatores climáticos, mas algumas máquinas podem ajudar no plantio, como plantadeiras e chassis (Alonso; Silveira, 2009).

A Moringa oleífera pode ser colhida duas vezes por ano, e é indicado aparar seus galhos para aumentar a produção, não existe uma grande especificação, mas é necessário prestar atenção aos danos, principalmente às sementes, pois se as sementes apresentarem algum dano isso prejudicará a futura colheita (Rangel, 1999; Urbano, 2012).

d) Custos de produção

É conhecido que, o plantio de árvores em suas terras pode reduzir os custos de produção agrícola, pois o custo da conservação do solo e do controle de pragas é menor e o valor pode ser utilizado para outros fins, tornando-se uma fonte alternativa de subprodutos vegetais (Castanho Filho, 2008).

No modelo de análise realizada por Carvalho Neto (2017), foram consideradas 12.500 sementes de Moringa de alta qualidade importadas da Índia, cada quilograma de sementes possuía em média 3.000 sementes, e o custo do Kg de sementes importadas na empresa AGF Índia em 2016, foi de R\$ 890,00. Considerando os custos de produção das mudas, que devem ser feitas em saquinhos de jornal, estimou-se gastar R\$ 5.208,00 para preparar as 12.500 mudas.

Foi possível perceber por Honório (2019), que a partir do terceiro mês já é gerada receita com as vendas de moringa junto a outras hortaliças consorciadas, que se repetem a cada 3 meses. Porém, é constatado que apenas a partir do segundo ano há o retorno de todo capital investido. A Relação Benefício/Custo (B/C) apresentou valor de 3,2 reais aos 7 anos e, portanto, o projeto foi considerado viável também por este critério. Esse valor quer dizer que a cada real investido no projeto, são reembolsados 3,2 reais, ou seja, 220% a mais do que o valor investido.

Segundo Honório (2019), o crescimento inicial da moringa não sofre influência do espaçamento, nem dos consórcios com outras espécies e nem da adubação, fazendo da Moringa uma espécie com bom

potencial para compor agroecossistemas produtivos e diversificados. Com relação aos ataques de insetos, a moringa mesmo sendo atacada, apresentou boa capacidade de rebrota e desenvolve-se bem, dispensando custos adicionais a produção.

### ***Fatores nutricionais e anti-nutricionais***

A Moringa oleífera é uma planta altamente valorizada, devido a sua composição nutricional, o teor proteico de suas folhas pode variar de 17 a 32%, sendo ricas em aminoácidos essenciais (Makkar; Becker, 1997; Moura et al., 2010; Moyo et al., 2011). Além dos altos teores de proteína, as folhas ainda apresentam conteúdo significativo de fibra, compostos antioxidantes, tais como polifenóis e vitaminas, sendo também ricas em carotenoides e cálcio (Nkakwana et al., 2014).

Pesquisas mostram que a moringa é riquíssima em nutrientes, como vitaminas A, B (B3, B6 e B9), C, D e E, minerais como ferro, cálcio, magnésio, potássio, zinco e cobre, ácidos graxos ômega 3 e 6, aminoácidos essenciais como treonina, tirosina, metionina, valina, fenilalanina, isoleucina, leucina, histidina, lisina e triptofano, antioxidantes flavonoides, carotenoides e fenólicos, fitoesteróis como o estigmasterol, o sitosterol e o campesterol, fitoquímicos como taninos, terpenóides, saponinas, antraquinonas, alcaloides e agentes anticancerígenos como glicosinolatos, isotiocianatos, compostos glicosídicos e glicerol-1-9-octadecanoato, e, é justamente a sua composição nutricional que é a responsável pelas suas propriedades medicinais (Gopalakrishnan et al., 2016; Marinho et al., 2016).

Existem diversas pesquisas realizadas em todas as partes do mundo com bovinos, caprinos, suínos e aves, onde os resultados foram positivos na produção após a inclusão da moringa (feno, farinha de folhas, farelo de folhas, silagem de folhas e moringa in natura), considerando a espécie como uma alternativa de forragem para alimentação animal (Mendieta et al., 2009; ACDA et al., 2010; Araica et al., 2010; Macambira et al., 2018).

O feno de moringa pode ser utilizado na dieta de bezeros lactentes sem afetar o desempenho dos animais. Para Oliveira et al. (2017), o farelo da folha de moringa quando incluídos na dieta de poedeiras em substituição ao farelo da semente de girassol não proporcionou melhora nos parâmetros de desempenho das aves (Kakengi et al., 2007), além de fonte de proteína vegetal, a moringa possui propriedades farmacológicas, com ação antimicrobiana e antioxidante. Segundo Nkakwana et al. (2014b), a utilização da farinha de folhas de Moringa oleífera como promotor de crescimento na dieta de frangos de corte com idade de 7 a 21 dias, melhorou a conversão alimentar e a digestibilidade dos nutrientes da dieta.

Conforme Makkar e Becker (1996) as folhas da moringa apresentam quantidades insignificantes de fatores antinutricionais, sendo 1,4% de taninos e 5% de saponinas. Não foram detectados glicosídeos cianogênicos nem inibidores de tripsina, amilase ou lectina.



### ***Alternativas na alimentação animal***

A Moringa é uma alternativa para alimentação animal por se tratar de uma espécie de rápido crescimento, o ponto ideal de corte para forragem ocorre aos seis meses após a emergência, com alta capacidade de rebrota e produção de biomassa (Karadi et al., 2006). As folhas apresentam uma alta taxa de proteína bruta e aminoácidos solúveis sendo uma ótima escolha de forrageira de alta qualidade.

De acordo com a afirmação de Farias et al (2008), a moringa é uma alternativa boa para a produção da forragem na região semiárida, devido seu alto teor de proteína e habilidades para rebrota. Desse modo ela pode servir como suprimento para os rebanhos nos meses de seca, como também uma melhora na produtividade animal. A Moringa está sendo implementada nas dietas dos animais, com a inclusão do farelo das folhas e estão tendo resultados positivos.

### ***Produção nacional da Moringa Oleífera Lam***

No ano de 1950, a Secretária de Agricultura do Estado do Maranhão, trouxe mudas de Moringa para o Brasil, desde então seu cultivo vem se acentuando ao longo dos anos no Brasil, principalmente nas regiões semiáridas do Nordeste, isso devido à boa adaptação da espécie as condições de clima, classificada como uma planta rústica e de crescimento rápido podendo chegar até 12 m de altura, com boa capacidade de resistir a época de estiagem, fenômeno comum em regiões áridas (Souza et al., 2019).

Em Maringá, no Estado do Paraná, existe um cultivo de moringa com 400 árvores que produz aproximadamente 2000 kg de sementes por ano, cada uma. Das sementes é extraído o óleo para utilização de biodiesel, no controle de plantas aquáticas e também na purificação da água.

Conforme o apresentado, a Moringa oleífera propicia o enriquecimento da dieta dos animais de forma natural, com baixos custos de produção, disponível durante todo o ano, pode ser aproveitado tudo quanto ela produz (folhas, flores, vagens, sementes e caule), contribui com a recuperação de solos degradados e pode facilmente participar do ILPF (Sistema de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta).

Do ponto de vista zootécnico a moringa tem um perfil nutricional excelente pois consegue suprir as necessidades dos ruminantes e ainda aumenta a sua produtividade leiteira ou carcaça. De modo a reduzir custos sem perdas no rendimento de produção, beneficiando pequenos, médios e grandes produtores.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os custos na alimentação animal é um grande empecilho para muitos produtores, fazendo com que o uso de alternativas de baixo custo seja utilizado para substituir de forma total ou parcial os grãos convencionais na dieta, sem que haja diminuição no desempenho produtivo desses animais.

A Moringa conFigura-se numa planta forrageira alternativa viável devido suas características nutricionais, tolerar períodos de estiagem, além de possuir um rápido crescimento e ser de fácil manejo. Pode ser ofertada in natura, em forma de silagem ou feno, entre outras possibilidades, não havendo

limitações de espécies e nem de quantidade a ser fornecida, sendo necessário que haja um período de adaptação, ou seja, a quantidade deve ser ofertada de forma gradativa.

Assim, com o que foi revisado na literatura, torna-se imprescindível a expansão do uso da *Moringa oleífera* Lam. na alimentação animal como uma fonte proteica rica e completa nutricionalmente, proporcionando uma pecuária eficiente mais acessível, principalmente aos pequenos produtores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso G et al. (2018). Rendimento da forragem e seus componentes de acordo com a frequência de corte de *Moringa oleífera*, variedade crioula. *Agronomia Mesoamericana*, 29(2): 425-431.
- Araújo CST et al. (2013). Biorremediação de águas contaminadas com metais pesados utilizando sementes de *Moringa oleífera* como bioissorvente. *Abordagens biorremediação ativa e passiva aplicadas*, 23: 227-255.
- Bakke IA et al. (2010). Características de crescimento e valor forrageiro da moringa (*Moringa oleífera* Lam) submetida a diferentes adubos orgânicos e intervalos de corte. *Engenharia Ambiental*, 7(2): 133-144.
- Barreto MLJ et al. (2010). Utilização da Leucena (*Leucaena leucocephala*) na Alimentação Ruminantes. *Revista Verde*, 5(1): 07-16.
- Bayão GFV et al. (2016). Desidratação e composição química do feno de Leucena (*Leucena leucocephala*) e *Gliricidia* (*Gliricidia sepium*). *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 17(3): 365-373.
- Carvalho Neto ASF (2017). Análise de viabilidade econômico-financeira da produção e exportação de óleo de semente e pó de folha de moringa oleífera. *Dissertação de Mestrado*. Brasil.
- Castanho Filho EP (2008). Floresta e bioenergia. *Informações Econômicas, IEA*, 38(2): 52-67.
- Colombo M (2012). *Moringa Oleífera*. *Revista Ciência Agronômica*, 39(1).
- Costa BM et al. (2009). Avaliação de folhas de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp por ovinos. *Archivos de Zootecnia*, 58(221); 33-41.
- Cysne JRB (2006). Propagação in vitro de *Moringa oleífera* L. *Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Ceará*. 81p.
- De Souza EL et al. (2018). Plantas forrageiras para pastos de alta produtividade. Disponível em: <<https://www.nutritime.com.br/site/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-473.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2021
- Delduque M (2021). O potencial da espécie *Moringa oleífera* (Moringaceae) I. A planta como fonte de coagulante natural no saneamento de águas e como suplemento alimentar. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/15925/o-potencial-da-especie-moringa-oleifera-moringaceae-i-a-planta-como-fonte-de-coagulante-natural-no-saneamento-de-aguas-e-como-suplemento-alimentar>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

- Dichoff N (2016). Moringa e Mandioca são alternativas para enriquecer a alimentação animal. Agricultura familiar. Embrapa Pantanal. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9871156/moringa-e-mandioca-sao-alternativas-para-enriquecer-a-alimentacao-animal>>. Acesso em: 10 jul. 2021
- eCycle (2018). *Moringa oleifera* tem benefícios incríveis. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/moringa-oleifera/>. Acesso em: 10 jul. 2021
- Fahey JW (2005). *Moringa oleifera*: A review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties. Part 1. Trees for Life Journal, 1: 5.
- Faria E (1991). Dicionário Escolar Latino Português. Revisão de Ruth Junqueira de Faria. 6. Ed., Rio de Janeiro: FAE, 592p.
- Fernandes DL (2017). Produtividade e composição bromatológica da forragem de moringa. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe, 35p.
- Foidl N et al. (2003). Utilización del marango (*Moringa oleifera*) como forraje fresco para ganado, Managua, NIC. In: Conferência eletrônica da FAO sobre “Agroforesteria para la producción animal en Latinoamérica”, 1: 5.
- Fuglie LJ (1999). The Miracle Tree: Moringa Oleifera: natural nutrition for the tropics. Church World Service: Dakar. 172p.
- Gallão MI et al. (2006). Avaliação química e estrutural da semente de moringa. Revista Ciência Agronômica, 37: 106-109.
- Gualberto AF et al. (2014). Características, propriedades e potencialidades da moringa (*Moringa oleifera* Lam.): Aspectos agroecológicos. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 9(5): 19-25.
- Honório IR (2019). Viabilidade econômica da produção de *Moringa oleifera* em sistemas agroflorestais: observações técnicas e simulação econômica. Disponível em: <[https://bdm.unb.br/bitstream/10483/24921/1/2019\\_IsraelRodriguesHonorio\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/24921/1/2019_IsraelRodriguesHonorio_tcc.pdf)>. Acesso em: 10 jul. 2021
- Jahn SAA (1991). A domesticação tradicional de uma árvore polivalente *Moringa stenopetala* (Bak. F.) Cuf. No Vale do Rift da Etiópia. Ambio, pág. 244-247, Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/4313833>>. Acesso em: 15 jul. 2021
- Jesus AR et al. (2013). Cultivo da Moringa Oleífera Instituto Euvaldo Lodi – IEL/BA 19/7/2013. Disponível em:< <https://www.respostatecnica.org.br/dossie-technico/downloadsDT/Mjc2ODU=>>. Acesso em:12 jul. 2021
- Juliano RS et al. (2017). Avaliação sensorial de ovos produzidos com uso de dietas contendo moringa, mandioca e bocaiuva. Embrapa Pantanal-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E). Disponível em:

- <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1085740/1/BPRaquelfinal.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2021
- Kiill LHP et al. (2012). Moringa oleifera: registro dos visitantes florais e potencial apícola para a região de Petrolina, PE. Embrapa Semiárido-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E).
- Lisita FO et al. (2018). Cultivo e processamento da Moringa na alimentação de bovinos e aves. Embrapa Pantanal-Circular Técnica (INFOTECA-E). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1096272/1/CT119Fredmoringa.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2021
- Palada MC (1996). Moringa (*Moringa oleifera* Lam.): Uma cultura arbórea versátil com potencial hortícola na região subtropical dos Estados Unidos. HortScience, 31(5): 794-797.
- Ramos LM et al. (2010). Morfologia de frutos e sementes e morfofunção de plântulas de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.). Comunicata Scientiae, 1(2): 156-156.
- Rangel MAS (1999). *Moringa oleifera*; uma planta de uso múltiplo. Aracajú: Embrapa Tabuleiros costeiros, 41p. (Embrapa-CPATC. Circular técnica, 9).
- Rizzo PV (2019). *Moringa oleifera* para alimentação animal. REPILEite. Disponível em: <<http://www.repileite.com.br/profiles/blogs/moringa-oleifera-para-alimenta-o-animal-1>>. Acesso em: 09 jul. 2021
- Schwarz D (2000). Water clarification using moringa oleifera. Eschborn: gate information service.
- Silveira ER et al. (2009). Volatile and non-volatile chemical constituents of *Moringa oleifera* Lam., Moringaceae. Revista Brasileira de Farmacognosia, 19(4): 893-897.
- Souza VC, Lorenzi H (2008). Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2 ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, Brasil. 704p.
- Sutherland JP et al. (1990). Natural coagulants for appropriate water treatment: a novel approach. Waterlines, 8(4): 30-32.

ÍNDICE REMISSIVO

**B**

Bambu, 7, 16  
Briquetagem, 10

**C**

*Capsicum annum* L., 99  
*Capsicum spp*, 39, 40, 48  
Carbonização, 11

**Ch**

chuva, 27, 33, 35, 37

**G**

Geógrafo, 124  
Geoprocessamento, 135

**H**

herbicida, 5, 32, 33, 34, 35, 36, 37

**L**

lixiviação, 5, 27, 33, 35, 36, 37  
*Luffa cylindrica*, 54

**M**

Morfologia, 66  
Moringa, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81

**P**

Peletização, 10  
perfil do solo, 35, 36, 37  
Potássio, 23, 24, 26  
produtividade, 28

**T**

torrefação, 11, 18  
*Trichoderma*, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61

**Z**

*Zea mays*, 110, 112, 113, 114

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 162 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 124 resumos simples/expandidos, 61 organizações de e-books, 37 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com).



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 66 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 42 organizações de e-books, 30 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: [j51173@yahoo.com](mailto:j51173@yahoo.com), [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br).





ISBN 978-658146004-4



9

786581

460044

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)