



PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS

VOLUME VII

**ALAN MARIO ZUFFO
JORGE GONZÁLEZ AGUILERA**
ORGANIZADORES



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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
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 https://doi.org/10.46420/9786581460044 1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente. 3. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González. CDD 630
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	



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

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

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

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 Caetano¹ 

Analy de Lima Silva¹ 

Hellen Cristine da Silva Santos¹ 

Larissa de Souza Barros da Silva¹ 

Denise Maria Santos² 

Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto¹ 

Maria José de Holanda Leite^{1*} 

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

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

² 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 às 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 bezerras 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 oleifera (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>. 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.



  **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, jorge.aguilera@ufms.br.



ISBN 978-658146004-4



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