



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM DESENVOLVIMENTO
AGROPECUÁRIO

MAURÍCIO LEITÃO JÁCOME

**SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL - MORINGA (*Moringa oleifera* Lamarck) COMO
ALIMENTO ALTERNATIVO PARA BOVINOS EM ÉPOCA DE ESTIAGEM PARA A
MESORREGIÃO DO BICO DO PAPAGAIO**

**ARAGUATINS-TO
2023**

MAURÍCIO LEITÃO JÁCOME

SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL - MORINGA (*Moringa oleifera* Lamarck) COMO ALIMENTO ALTERNATIVO PARA BOVINOS EM ÉPOCA DE ESTIAGEM PARA A MESORREGIÃO DO BICO DO PAPAGAIO.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Araguatins, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Pós graduação *Lato Sensu* em Desenvolvimento Agropecuário Sustentável.

Orientador: Prof. Me. Décio Dias dos Reis

Coorientadora: Prof^a. Ma. Poliana Mendes Avelino de Carvalho

**ARAGUATINS-TO
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

- J15s Jácome, Maurício Leitão
 Solução sustentável - Moringa (*Moringa oleifera* Lamark) como alimento alternativo para bovinos em época de estiagem para a Mesorregião do Bico do Papagaio / Maurício Leitão Jácome. – Araguatins, TO, 2023.
 31 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Desenvolvimento Agropecuário Sustentável) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2023.
- Orientador: Me. Décio Dias Dos Reis
 Coorientadora: Ma. Poliana Mendes Avelino de Carvalho
1. Moringa. 2. Moringa Oleifera. 3. Alimento alternativo. I. Reis, Décio Dias Dos. II. Carvalho, Poliana Mendes Avelino de. III. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins
Coordenação do Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Desenvolvimento Agropecuário Sustentável

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL - MORINGA (*Moringa oleifera* Lamarck) COMO ALIMENTO ALTERNATIVO PARA BOVINOS EM ÉPOCA DE ESTIAGEM PARA A MESORREGIÃO DO BICO DO PAPAGAIO"

AUTOR (A): Maurício Leitão Jácome
ORIENTADOR (A): Décio Dias dos Reis
COORIENTADOR (A): Poliana Mendes Avelino

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Desenvolvimento Agropecuário Sustentável.

Aprovado em 20 de _Outubro de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Décio Dias dos Reis, Presidente**, em 09/11/2023, às 12:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Timoteo de Sousa Lemes, Membro**, em 09/11/2023, às 12:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Poliana Mendes Avelino de Carvalho, Membro**, em 09/11/2023, às 18:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2109007** e o código CRC **CDED176E**.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente Jeová Deus, que me presenteou com a vida e frutos colhidos e por todo o aprendizado em que tive durante esse período.

À minha família, João Antônio Coelho Jácome, Rosa Maria Leitão Jácome e esposa Letícia Cardoso dos Santos Jácome em especial, por sempre estar comigo, acreditar no meu sonho, colaborar para que se tornasse real e por todo o amor concedido a mim.

Aos meus colegas de turma, que estiveram comigo, obrigado pela compreensão e por comemorarem comigo a cada instante.

Ao meu orientador Prof. Décio dos Reis e minha coorientadora Poliana Mendes, pela sabedoria e conhecimento compartilhados. A todos os meus professores, que dedicaram seu tempo e esforço para que houvesse um intercâmbio de conhecimento.

Ao Campus Araguatins do IFTO, pelo ensino de qualidade, pelas oportunidades proporcionadas e pelo excelente corpo docente do Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Desenvolvimento Agropecuário.

RESUMO

A *Moringa oleífera* é originária do sul da Ásia, cresce perto das montanhas do Himalaia, desde o noroeste do Paquistão, ao norte da Índia. Foi introduzida em muitas partes do mundo, incluindo América (desde o México até o Peru, ilhas do Caribe, Paraguai e Brasil). É considerada uma hortaliça perene, mas com curta longevidade, que pode viver no máximo 20 anos. Esta espécie possui elevada capacidade de adaptação a condições climáticas. As folhas de *Moringa* são ótimas fontes de proteínas, os níveis proteicos podem chegar até 30%, variando de acordo com as condições de cultivo, fatores climáticos, diferentes tipos de solo e época de coleta das folhas. Os ramos da moringa, com talos, com diâmetro máximo de 1,0 cm, possuem as seguintes características, em média: 24,5% de Proteína Bruta (PB), 43,2% de Fibra em Detergente Neutro (FDN), 17,8% de Fibra em Detergente Ácido (FDA) e 5,1% de Lignina. Pensando na necessidade e importância da maior oferta de informações referente alternativa na alimentação bovina, este trabalho teve como objetivo levantar um estudo bibliográfico sobre a utilização da *Moringa oleífera* Lamarck como alimentação alternativa em bovinos. Para isso foram realizadas buscas por fontes com temas relacionados ao assunto proposto através da utilização de livros, artigos científicos e posteriormente realizada uma análise e discussão das categorias que emergiram após ordenar e sumariar os dados a partir do referencial teórico relativo à temática do estudo. Sendo assim, a *Moringa oleífera* Lamarck possui grande potencial como ingrediente alternativo na alimentação bovina na mesorregião do bico do papagaio podendo ser utilizado na dieta desses animais, trazendo benefícios para os índices zootécnicos. Além de ser utilizado na alimentação de bovinos é importante para o desenvolvimento sustentável, pois constitui-se alternativa tecnológica interessante para manter ou melhorar produtividade animal e sustentabilidade, principalmente para pequenos pecuaristas que convivem com os efeitos da seca sobre as pastagens. Sendo assim, são necessários mais estudos na mesorregião do bico do papagaio para verificar os resultados dos diferentes níveis de inclusão da moringa na dieta de ruminantes.

Palavras-chave: Moringa; *Moringa oleífera*, alimento alternativo, desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

Moringa oleifera originates from southern Asia, growing near the Himalayan mountains, from northwestern Pakistan to northern India. It was introduced in many parts of the world, including America (from Mexico to Peru, the Caribbean islands, Paraguay and Brazil). It is considered a perennial vegetable, but with a short longevity, which can live for a maximum of 20 years. This species has a high capacity to adapt to climatic conditions. Moringa leaves are great sources of protein, protein levels can reach up to 30%, varying according to growing conditions, climatic factors, different types of soil and leaf collection time. Moringa branches, with stalks, with a maximum diameter of 1.0 cm, have the following characteristics, on average: 24.5% Crude Protein (CP), 43.2% Neutral Detergent Fiber (NDF), 17.8% Acid Detergent Fiber (FDA) and 5.1% Lignin. Thinking about the need and importance of a greater supply of information regarding alternative cattle feeding, this work aimed to create a bibliographic study on the use of *Moringa oleifera* Lamarck as an alternative feed for cattle. To this end, searches were carried out for sources with themes related to the proposed subject through the use of books, scientific articles and subsequently an analysis and discussion of the categories that emerged after ordering and summarizing the data based on the theoretical framework related to the study's theme. Therefore, *Moringa oleifera* Lamarck has great potential as an alternative ingredient in cattle feed in the parrot's beak mesoregion and can be used as a unique diet for this animal species, bringing benefits to zootechnical indices. In addition to being used to feed cattle, it is important for sustainable development, as it constitutes interesting technological alternatives to maintain or improve animal productivity and sustainability, especially for small livestock farmers who live with the effects of drought on pastures. Therefore, more studies are needed in the parrot's beak mesoregion to verify the results of different levels of moringa inclusion in the ruminant diet.

Keywords: Moringa; *Moringa oleifera*, alternative food, sustainable development

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Árvore Moringa oleifera	12
Figura 2 - Estruturas vegetativas da moringa	14

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação do conteúdo nutritivo das folhas de Moringa oleífera com outros alimentos (a cada 100g de parte comestível).....	15
Tabela 2 - Composição nutricional das folhas de Moringa oleifera	16
Tabela 3 - Efeitos da aplicação de folhas de Moringa oleífera na alimentação bovina	22

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	11
3 REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1 História e origem da moringa.....	12
3.2 <i>Moringa oleifera</i> e suas generalidades.....	13
3.2.1 Taxonomia e descrição botânica da moringa.....	13
3.2.2 Composição Bromatológica.....	14
3.2.3 Fatores antinutricionais	17
3.3 Cultivo da <i>Moringa oleifera</i> no Brasil.....	18
3.4 Resultados da <i>Moringa oleifera</i> na pecuária brasileira	19
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	26

INTRODUÇÃO

A pastagem é utilizada como a principal fonte de alimento para os bovinos. Isso se dá por ser uma estratégia que garante mais economia e prática na produção e oferta de alimentos (CARVALHO et al., 2009; DEBLITZ, 2012; FERRAZ; FELÍCIO, 2010). Devido alguns fatores como as condições climáticas e de extensão territorial, garantem ao Brasil a produção pecuária com o menor custo do mundo (DEBLITZ, 2012).

A Mesorregião Bico do Papagaio é composta por 66 municípios, compreendendo o norte do Tocantins (25), Sul do Pará (25) e Sudoeste do Maranhão (16). Confluência do cerrado com a mata amazônica, a região é banhada pelos rios Araguaia e Tocantins (SANTOS, 2019).

O clima da região é classificado como Aw (quente e úmido), apresentando estação seca e chuvosa bem definida ao ano, com seis meses de chuva e seis meses de seca segundo a classificação de Koppen. A região apresenta temperatura média anual de 26,4°C com pluviosidade média anual de 1.578 mm e umidade relativa média de 71% (SILVA, 2016).

Existe uma variedade de gêneros e cultivares de gramíneas disponíveis no mercado, cada vez mais adaptado as condições edafoclimáticas de diferentes regiões e à aceitação animal (FONTOURA et al., 2015). Alguns produtores que não possuem bons recursos financeiros utilizam plantas forrageiras nativas, que se devidamente manejadas e adubadas, podem apresentar boa persistência e elevar o seu nível de produtividade, permanecendo sustentáveis por muitos anos. (FARIAS et al., 2008)

Na época da seca, período crítico de produção forrageira, as pastagens apresentam baixa qualidade e quantidade de forragem. Essa insuficiência alimentar diminui a eficiência reprodutiva do rebanho, o ganho de peso e a resistência dos animais, concorrendo para o aumento da mortalidade do rebanho (FELÍCIO, 2010).

Muitos pesquisadores têm estudado fontes nutricionais alternativas, entre elas a moringa (*Moringa oleifera*), sendo assim uma fonte alternativa na alimentação de bovinos.

Jesus et al, 2013 citam que é uma planta multiuso, ou seja, toda ela pode ser aproveitada (sementes, folhas, frutos e raízes) no âmbito industrial, medicinal, ornamental e alimentação de animais como fonte alternativa. Por isso, ela tem chamado atenção de muitos produtores e pesquisadores (RANGEL, 1999; JESUS et al, 2013).

A moringa (*Moringa oleifera*), pertencente à família Moringaceae, é uma espécie arbórea, nativa dos países das regiões do sub-Himalaia, tais como a Índia, o Paquistão e Bangladesh, e está introduzida no nordeste do Brasil desde 1950 (FARIAS et al., 2008). Estudos demonstraram que ela pode ser usada como fonte de proteínas para os animais, especialmente as folhas (LISITA et al., 2018). A temperatura ambiente ótima para seu crescimento encontra-se em torno de 25-35°C, podendo tolerar temperaturas momentâneas de até 48°C (GAZA, 2007).

Okuda et al. (2001) mencionam as quantidades representativas de compostos bioativos importantes que podem ser usados na alimentação. A moringa possui características favoráveis ao cultivo por atingir o ponto de corte para forragem em um curto espaço de tempo e apresentar ramos flexíveis, o que facilita seu manejo de corte e consumo pelos animais. Tem sido vista como uma alternativa viável para diminuir custos de produção, além de proporcionar maior desempenho dos animais e consequentemente maior lucratividade na pecuária.

Portanto, objetivou-se neste trabalho fazer um levantamento bibliográfico que contextualize aspectos da alimentação alternativa, abordando a utilização da *Moringa oleifera*, apresentando a aplicação da planta no Brasil, assim como os seus resultados na espécie bovina realizando um comparativo com uma dieta convencional e assim promover a melhoria da qualidade de vida do homem do campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se um estudo exploratório, por meio de revisão bibliográfica, de acordo Severino, (2007), é desenvolvida com base em registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc.

Seguindo os fundamentos estabelecidos por Severino (2007) foram realizadas buscas por fontes com temas relacionados ao assunto proposto através da utilização de livros, artigos científicos da base de dados do google acadêmico (foram pesquisadas as seguintes palavras chaves: *Moringa oleífera*, bovino, moringa Brasil, moringa pecuária). Depois foi realizado coleta de dados através de uma leitura exploratória, ou seja, uma leitura rápida que tem o objetivo de verificar se a obra consultada é de interesse para o trabalho, e em seguida uma leitura seletiva, se concentrando apenas nas partes do texto que são relevantes.

Posteriormente foi realizada uma análise e discussão das categorias que emergiram após ordenar e sumariar os dados a partir do referencial teórico relativo à temática do estudo.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 História e origem da moringa

A *Moringa oleifera* é originária do sul da Ásia, cresce perto das montanhas do Himalaia, desde o noroeste do Paquistão, ao norte da Índia. Foi introduzida em muitas partes do mundo, incluindo América (desde o México até o Peru, ilhas do Caribe, Paraguai e Brasil). É considerada uma planta perene, mas com curta longevidade, que pode viver no máximo 20 anos. Apresenta grande capacidade de adaptação a condições climáticas elevadas e a solos áridos (GONZÁLEZ, 2012).

É uma planta de ampla adaptação edafoclimática e que, segundo Cárceres et al. (1991) e Jesus et al. (2013), relatada como erva medicinal já 2.000 anos a.C. De acordo com Ramachandran et al. (1980) e Pio Corrêa (1984), a *Moringa oleifera* é uma planta natural do noroeste indiano, amplamente distribuída não só no subcontinente indiano, mas no Egito, Filipinas, Ceilão Tailândia, Malásia, Burma, Paquistão, Singapura, Jamaica e Nigéria.

De acordo com a região em que foi introduzida, além da região em que é natural, *Moringa oleifera* pode ser conhecida por diversos nomes populares como acácia-branca, lírio-branco, árvore-rabanete-de-cavalo, quiabo-de-quina, entre outros (LORENZI e MATOS, 2002).

Figura 1 - Árvore *Moringa oleifera*



Fonte: <https://i1.wp.com/sustainablebioresources.com/blog/wp-content/uploads/2022/09/Moringa-oleifera-scaled-e1662185495462.jpeg> Acesso em 12 de setembro de 2023.

3.2 *Moringa oleifera* e suas generalidades

3.2.1 Taxonomia e descrição botânica da moringa

Taxonomicamente *Moringa oleifera* Lamarck é classificada da seguinte forma (PALADA, 2019):

Reino: Plantae

Divisão: Magnoliophyta

Classe: Magnoliopsida

Ordem: Brassicales

Família: Moringaceae

Gênero: *Moringa*

Espécie: *Moringa oleifera* Lamarck.

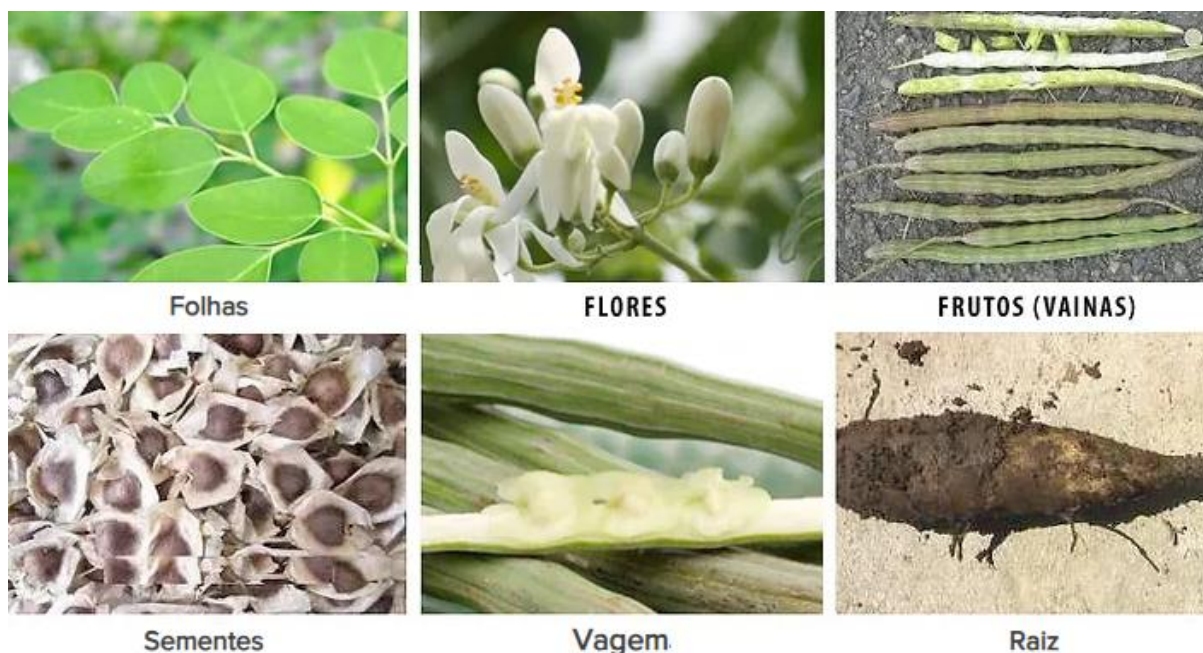
A *Moringa oleifera* é tolerante à seca e propaga-se com facilidade, tanto em método de semeadura direta, quanto a partir de produção de mudas. (RANGEL, 1999). Possui um rápido crescimento, podendo chegar a taxas de 1,50 cm por dia, atingindo de 7 a 12 metros de altura com grande produção de folhas. (CYSNE, 2006; BARRETO et al., 2009).

É uma planta alógama, isto é, de fecundação cruzada, que cresce rapidamente 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). A propagação pode ser feita através de sementes (sexuada), mudas ou estacas (assexuada). Apresenta folhas bipinadas, flores brancas e cheirosas e seus frutos longos e triquinados, com aparência próxima de uma vagem de cor marrom (ALVES et al., 2005).

Caracteriza-se por sua grande praticidade ecológica, já que se encontra localizada em diferentes condições de solo, precipitação e temperatura. Tem como vantagens: de cultivo a tolerância a solos pobres, grande resistência a seca e a facilidade de cultivo, tendo a capacidade de aceitar grandes podas e se adapta melhor a solos levemente ácidos a neutros (FOIDL et al., 2003; GONZÁLEZ, 2012; PASSOS et al., 2013).

Jesus et al. (2013), citam que esta planta pode ser cultivada nos mais diversos tipos de solo, no entanto, apresenta limitação de crescimento naqueles onde há a possibilidade de encharcamento (solos mal drenados). A temperatura ambiente ótima para seu crescimento encontra-se em torno de 25-35°C, podendo tolerar temperaturas momentâneas de até 48°C (GAZA, 2007).

Figura 2 - Estruturas vegetativas da moringa



Fonte: <https://www.frutiferas.com.br/moringa>. Acesso em 12 de setembro de 2023.

3.2.2 Composição Bromatológica

Okuda et al. (2001), mencionam as quantidades representativas de cálcio, ferro, proteínas, além de ser considerada uma importante fonte de suplementação de potássio, cobre e vitaminas do complexo B. O conteúdo nutricional da *Moringa oleifera* foi comparado a outros alimentos (a cada 100 g de parte comestível) e a Moringa apresentou teores superiores de vitaminas A e C, cálcio e potássio, com relação a cenoura, laranja, o leite de vaca e a banana, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Comparação do conteúdo nutritivo das folhas de *Moringa oleífera* com outros alimentos (a cada 100g de parte comestível)

Nutriente	Moringa	Outros Alimentos
Vitamina A (UI)	60.000	Cenoura: 4.420
Vitamina C (mg)	220	Laranja:30
Cálcio (mg)	440	Leite de Vaca: 120
Potássio (mg)	259	Banana: 88
Proteínas (mg)	6.700	Leite de Vaca: 3.200

Fonte: Adaptado de C. Gopalan et al., (1994). Nutritive Value of Indian Foods, Instituto Nacional de Nutrición, Índia- Citado por Garavito (2008) e Bezerra et al., (2009)

Nos estudos etnobotânicos o consumo humano de *Moringa oleífera* foi apontado como uma das principais razões para seu uso e cultivo em diversos países, sendo usado como fonte de proteínas altamente digestivas, cálcio, ferro, vitamina C e porque também contém elementos nutricionais essenciais, vitais tanto para pessoas como para animais (ALMEIDA, 2018).

As folhas possuem compostos antioxidantes tais como polifenóis, apresentando também carotenoides, sendo este um composto precursor de vitaminas. (MOURA et al., 2010). Castro et al., (2017), informam uma comparação da composição nutricionais das folhas frescas e folhas secas da *Moringa oleífera*, descrito na (Tabela 2).

Tabela 2 - Composição nutricional das folhas de *Moringa oleifera*

PARÂMETROS	FOLHAS FRESCAS	FOLHAS SECAS
Umidade g/100g	73,9	5,9
Proteínas g/100g	11,9	27,2
Lipídeos g/100g	1,1	17,1
Cinzas g/100g	2,3	11,1
Fibra Bruta g/100g	3,4	19,4
Carboidratos g/100g	10,6	38,6
Energia kcal/100g	86,6	339,1
Cálcio (g/kg)	8,47	20,98
Potássio (g/kg)	5,49	19,22
Ferro(g/kg)	0,17	0,28
Fósforo(g/kg)	1,11	3,51
Sódio(g/kg)	0	0
Magnésio (g/kg)	1,51	4,06
Manganês (mg/kg)	0	0
Cobre (mg/kg)	0	0
Zinco (mg/kg)	13	54

Fonte: Castro, 2017

As concentrações médias dos elementos identificados nas amostras das flores por Monteiro (2020) foram as seguintes: Macronutrientes: Ca (0,5 %), K (3 %), P (0,6 %), S (1 %). Micronutrientes: Cu (8 mg/kg), Fe (89 mg/kg), Mn (30 mg/kg) e Zn (43 mg/kg).

Em estudos realizados por Passo, et al., (2012) as sementes são ricas em proteínas (33,9%), apresentam cerca de 37,2% de lipídeos e alta resistência à oxidação, pela presença de

elevados teores de ácidos graxos monoinsaturados, especialmente o oléico, sendo o palmítico e o bezênico, os ácidos graxos saturados dominantes.

Já para Lisita, et al., (2018) resultados das análises feitas no laboratório da Embrapa Pantanal em Corumbá-MS, sugere que ramos de moringa, com talos, com diâmetro máximo de 1,0 cm, possuem as seguintes características, em média: 24,5% de Proteína Bruta (PB), 43,2% de Fibra em Detergente Neutro (FDN), 17,8% de Fibra em Detergente Ácido (FDA) e 5,1% de Lignina.

Considerada, portanto, um alimento promissor para os trópicos devido a sua disponibilidade durante todo o período de estiagem. As folhas de Moringa são ótimas fontes de proteínas, os níveis proteicos podem chegar até 30%, variando de acordo com as condições de cultivo, fatores climáticos, diferentes tipos de solo e época de coleta das folhas (FERREIRA et al., 2008).

3.2.3 Fatores antinutricionais

São compostos ou classes de compostos presentes numa extensa variedade de alimentos de origem vegetal, que quando consumidos, reduzem o valor nutritivo desses alimentos. Eles interferem na digestibilidade, absorção ou utilização de nutrientes e, se ingeridos em altas concentrações, podem acarretar efeitos danosos à saúde (BENEVIDES et. al., 2011).

Conforme Ferreira et al. (2008), no geral, a planta possui baixas concentrações de fatores antinutricionais, embora as sementes possuam glucosinolatos (65,5µmol/g), fitatos (41g/kg) e atividade hemaglutinante, enquanto as folhas têm apreciáveis quantidades de saponinas (80g/kg), além de fitatos (21g/kg) e taninos (12g/kg). Benevides et. al., (2011) afirmam que taninos afetam a alimentação animal tanto no sabor do alimento, deixando-o amargo, quanto ao deplecionar proteínas e outros nutrientes.

Khajali et al., (2012) concordam com os autores anteriores, a presença de glucosinolatos na moringa o que pode afetar o paladar e desencadear uma série de transtornos metabólicos em altos níveis, como alteração no metabolismo da glândula tireóide.

A presença de fitato é um composto complexo, considerado um dos mais potentes fatores antinutricionais e desfavorável, pois ocasiona a formação de complexos insolúveis com

minerais e proteínas, reduzindo a biodisponibilidade desses nutrientes. (BENEVIDES et. al., 2011). Os ruminantes possuem a enzima fitase natural, sintetizada pelos próprios microrganismos do rúmen (FERREIRA et. al., 2008).

Para Garavito (2008) a *Moringa oleifera* é de grande importância na alimentação animal por causa de seus conteúdos nutricionais, podendo ser um suplemento de importância para bovinos. Deve-se ter alguns cuidados com a utilização da forragem fresca, pois o leite fica com um sabor peculiar, necessitando de um período de três horas entre a ingestão e a ordenha. Devido à alta percentagem de água na forragem e pouca fibra, é indicado mesclar o ingrediente com fontes de fibra para evitar fezes aquosas. González (2012) publicou que estes aspectos apresentados por Garavito (2008) indicam que é importante desidratar a planta antes de ofertá-las aos animais, para diminuir o nível de água em seu organismo e deixar uma maior concentração nos níveis de nutrientes.

Os fatores antinutricionais nas folhas tais como taninos é insignificante, tripsina e lectina estão ausentes e apresenta baixos níveis de saponinas e fitatos. A composição de aminoácidos essenciais das folhas foi comparável com a da soja (MAKKAR & BECKER, 1996).

3.3 Cultivo da *Moringa oleifera* no Brasil

No Brasil, foi introduzida como planta ornamental por volta de 1950, principalmente no estado do Maranhão. A região nordeste é considerada como ideal para o plantio desta espécie, pelas condições do solo e clima e desde então, tem sido difundida devido ao seu alto valor nutricional (BARRETO et al., 2009).

A introdução da *Moringa oleifera* foi realizada no Brasil, pelo fato da planta se adaptar a algumas regiões brasileiras de difíceis condições, com longos períodos de estiagem, pluviosidade média anual de 500 mm e altas temperaturas (ROSA, 1993; ANWAR et al. 2007). Pode ser cultivada extensivamente, apresentando rendimentos, em média de 8,3 toneladas MS/ha com corte aos 45 dias de idade (PÉREZ et al., 2010; BONAL et al., 2014).

Os primeiros registros de frutos obtidos pelo plantio da moringa foram no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, em seguida foram disseminadas principalmente na região nordeste,

em regiões áridas e semiáridas, as quais possuem precipitações anuais abaixo de 300 milímetros (SIGUEMOTO, 2013).

No Nordeste brasileiro a exploração se dá em áreas de pequenos agricultores, cujas condições de solo e clima são pouco favoráveis. Nestes locais, o seu cultivo é conduzido com baixa aplicação tecnológica, situação que poderia ser remediada com medidas de incentivo (SCHRAGE, 2018).

No semiárido brasileiro, devido a sua capacidade de sobrevivência e produção em zonas de baixa umidade do solo, tolerância a elevadas temperaturas, alta taxa de evaporação e grandes variações de precipitação. Estes fatores, aliados à produção de forragem rica em nutrientes e ao alto poder de rebrota, tornam a moringa uma importante alternativa na alimentação de animais da região para sua manutenção e produtividade (FARIAS et al, 2008).

Para Brunelli (2010), a *Moringa oleifera*, na região do Pantanal do Brasil, tem se destacado por atingir o ponto de corte em um curto período de tempo (6 meses), pelo fácil cultivo, ser resistente a pragas e possuir hastes flexíveis, facilitando o corte.

3.4 Resultados da *Moringa oleifera* na pecuária brasileira

Devido às variações climáticas que ocorrem na pecuária do Brasil os rebanhos sofrem com a redução de eficiência de produção principalmente em época de estiagem, que resultam em baixa disponibilidade e qualidade no pasto. Nesse período, em que a qualidade e quantidade da forragem é limitada, muitos produtores fazem o uso de mistura concentrada, no entanto, esse alimento energético possui baixa quantidade de fibras e o custo deste insumo é alto, impedindo assim o lucro da atividade (NETO, 2019).

Segundo Fahey (2005), em países tropicais, principalmente em regiões com ocorrência de períodos estendidos de escassez de forragem, a moringa tem grande destaque como fonte de volumoso, devido ao grande número de folhas no período de estiagem, servindo como alternativa na nutrição animal.

Sendo assim uma estratégia em potencial para os produtores e sustentável é a utilização da *Moringa. oleífera*. (NETO, 2019)

Corroborando com esta realidade, o estudo realizado por Gualberto, et al., (2015) demonstram que a *Moringa oleifera* apresenta numerosos e potenciais usos e benefícios,

demonstrando ser uma opção de estudo muito atraente para o estabelecimento de comunidades sustentáveis.

Confirmando o trabalho de Lucena (2021) que informa que a moringa possui características nutricionais de excelente qualidade, tornando-se uma opção como alimento alternativo.

O que contribui para proporcionar o bem-estar para os bovinos. Nesse contexto, a OIE (Organização Mundial da Saúde Animal) afirma que bem-estar animal é como um animal responde às condições em que vive, sendo considerado alto grau de bem-estar quando está bem nutrido. Isso implica em nutrição.

Moringa oleifera, conhecida como a “árvore da vida”, pode ser uma alternativa sustentável renovável, pois atende às necessidades das gerações atuais sem comprometer as necessidades das gerações futuras, garantindo ao mesmo tempo um equilíbrio entre o crescimento econômico, o respeito pelo meio ambiente e o bem-estar social. (LOBO et. al., 2023)

Em Nicarágua, através de uma organização de desenvolvimento conhecida como BIOMASA, foi comprovado que ofertando folhas de moringa em uma porcentagem de 40- 50% sobre a ração total, a produção de leite e o incremento de peso em terneiros aumentou cerca de 30%, quando estes são alimentados a base de campo nativo. Também foi constatado que os animais recém-nascidos pesavam 13-22% mais (GONZÁLEZ, 2012). Conforme Fuglie (2001), a alta porcentagem de folhas de moringa deve estar balanceada com outros alimentos energizantes, como no caso da aplicação de 40-50%, em que foi ofertado juntamente a mistura de melaço, cana-de-açúcar, capim elefante jovem, plantas de sorgo (jovens), podendo utilizar outras matérias-primas que esteja disponível no local.

A folha da moringa pode ser consumida in natura, assim como misturada a outros nutrientes e em silagem, processo esse que assegura que a perda substancial da planta seja reduzida, deste modo possibilita que o alimento seja conservado por muito tempo, devido a uma fermentação que é monitorada no decorrer do processo. (PEZARICO; RETORE, 2018).

Devido a sua alegada adaptação a condições de aridez e de seu crescimento rápido, associado ainda ao elevado teor de proteínas de suas folhas, a *Moringa oleifera* vem sendo estudada como fornecedora de forragem para suplementação alimentar animal, em período de

seca, quer seja como fonte proveniente de monocultura (BAKKE et al., 2010) e ou como parte integrante de sistema silvipastoril (ADANA et al., 2010).

É importante destacar que a moringa possui um alto teor nutritivo, são várias circunstâncias em utilizar a moringa como um alimento alternativo em períodos de estiagem (RIZZO, 2019).

De acordo com Pezarico e Retore (2018), o feno de moringa é preparado com folhas e talos macios triturados e secos em terreiro para posteriormente serem moídos e utilizados como farinha na ração. Seu cultivo adensado facilita a colheita em cortes mensais ou a cada 20 dias, dependendo do volume de chuvas e da fertilidade do solo.

Já Lisita et al. (2018), afirmam que para facilitar o manejo, principalmente a colheita, e obtenção de material com alto teor de folhas, não há necessidade de separar talo e folha, a Embrapa Pantanal vem desenvolvendo um sistema alternativo de plantio/manejo da moringa.

O mesmo autor preconiza o plantio de moringa no espaçamento de 1,00 m x 1,00 m em monocultivo, ou 1,00 m x 2,00 m em consórcio com outras culturas. Nesse método, as plantas são podadas a uma altura de 1,50 m e o tronco principal é desganhado totalmente. A partir daí emergirão brotações com elevado teor de folhas e talos bem finos e tenros. Para a colheita, basta destacar os brotos do tronco com os dedos.

Constata-se que a moringa é uma grande fonte de nutrientes que pode ser fornecido para a criação de bovinos. Visto que se pode utilizar a moringa por inteiro, tanto as folhas, sementes e flores, como também as raízes e as vagens verdes. Em estudos realizados para definir a melhor fase vegetativa/nutritiva para a produção de feno de moringa, apontou-se a idade de corte com 28 dias de rebrota (MELO, 2012).

Segundo Gutiérrez et al. (2012), a moringa apresenta boa taxa de degradação no rúmen se convertendo em material de alto valor para alimentação bovina em unidades produtivas localizados nos trópicos.

Para Melo (2012) a alta quantidade de proteínas e a existência de aminoácidos solúveis presentes nas folhas dessa planta melhora o efeito da síntese de proteínas microbiana, identificando assim a moringa como forragem de alta qualidade para gado de leite.

Para Foidl et al., 2001, a utilização da moringa como forragem ocorre em intervalos de 35 a 45 dias quando suas rebrotas atingem 1,2 a 1,5 m. O material cortado (folhas, frutos e galhos), após ser triturado, é fornecido fresco aos animais após um período de adaptação, no qual a forragem deve ser misturada a outros alimentos aos quais os animais já estejam adaptados. O seu consumo pode atingir 27 kg/animal/dia de matéria verde de moringa e manter estável a produção de vacas em lactação, se comparada à produção de animais suplementados com concentrados tradicionais. Esta prática pode reduzir o custo em até 10% do concentrado convencional.

Os resultados da tabela 3, realizado por Prince, (2000) mostram um aumento na produtividade de leite as vacas que foram oferecidas a moringa na alimentação, bem como o aumento no ganho de peso diário. O gado que recebeu moringa no tratamento, foi alimentado com 15-17 kg da forragem fresca e os animais que não receberam a espécie vegetal no tratamento, foram alimentados a base de campo nativo.

Tabela 3 - Efeitos da aplicação de folhas de *Moringa oleífera* na alimentação bovina

	Produção de leite	Ganho de Peso Diário	Peso ao Nascimento
Com Moringa	10 litros/dia	1.200 g/dia	23-26 kg
Sem Moringa	7 litros/dia	900g/dia	20-22 kg

Fonte: Prince (2000).

Reyes et al. (2003) testaram duas diferentes rações na alimentação de gado crioulo, sendo a primeira uma dieta basal composta por capim *Brachiaria brizantha*, e a segunda composta pela dieta basal mais 3 kg de moringa, respectivamente. Observou-se que a produção de leite das vacas alimentadas com a dieta contendo moringa aumentou em mais de 2 kg/vaca/dia, comparando-se com as vacas que se alimentaram somente de feno de *Brachiaria brizantha*. Em relação à composição química do leite não foram encontradas diferenças significativas.

González (2012) publicou que a desidratação da forragem, a alta ou baixa temperatura, sempre que efetuada adequadamente, modifica muito pouco seu valor nutritivo e sua ingestão. Não reduz o valor energético e no caso da digestibilidade da matéria orgânica é mínima. As vacas leiteiras podem receber forragem desidratadas como única forragem durante lactações inteiras, sem nenhum problema sanitário, reprodutivo, e sem afetar a porcentagem de gordura no leite.

Em um estudo constatou que a inclusão de moringa na produção de silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) resultou em aumento da proteína bruta e melhoria na conservação, com aumento na produção de ácido láctico. A mistura de proporções iguais de Moringa com capim elefante, com inclusão de 5% de melaço de cana, resulta em silagem de boa qualidade, embora é viável a produção de silagem pura de Moringa. Os mesmos autores afirmam que o feno da moringa (triturado) é uma fonte proteica viável na formulação de rações concentradas para vacas leiteiras e substitui com sucesso ingredientes, como o farelo de soja (MENDIETA-ARAICA et al., 2010).

Corroborando com esses resultados satisfatórios, o estudo desenvolvido por Lisita, et al., (2018) demonstraram que moringa é considerada uma excelente estratégia para produção de folhas com alto teor de proteína, visando substituir parte do farelo de soja na composição de rações.

A substituição da torta de algodão por farinha de folhas de moringa aos níveis de 10, 20 ou 30% de matéria seca, a produção de leite aumentou significativamente em 1,4, 0,9 e 0,8kg/vaca/dia, respectivamente. Ainda ressaltaram que não houve efeito na composição química do leite (SARWATT et. al., 2004).

Desde que haja um período de adaptação da moringa na alimentação de bovinos, ou seja, a quantidade deve aumentar gradativamente (LISITA, et al., 2018).

Bezerros lactantes da raça pantaneira que foram submetidos a dieta sólida de moringa a partir do 10º dia de vida, respeitando-se um consumo mínimo de 0,5% do peso corpóreo, como resultados obtiveram que o uso de feno de moringa pode ser utilizado na dieta de bezerros lactentes, uma vez que, o mesmo não influenciou de forma negativa no desempenho dos animais (OLIVEIRA et. al., 2017).

Uma pesquisa realizada no Instituto Federal de Minas Gerais - Campus São João Evangelista, em um período de oito (08) semanas, compreendido entre junho e agosto de 2019 para avaliar ganho de peso de bezerras desmamadas suplementadas com feno de *Moringa oleifera* concluiu que a adição de 0,6% de feno de moringa à ração, apresentou menor estimativa de peso vivo por animal, fornecendo indício de provável toxicidade para o desenvolvimento das bezerras. Já concentração de 0,4% de feno de *Moringa oleifera*, adicionada à quantidade padrão de ração farelada de 2 Kg, em relação ao peso vivo total do animal apresentou-se como adequada para a suplementação de bezerras da raça sintética Girolando. A concentração de 0,4% de feno de *Moringa oleifera*, adicionada à quantidade padrão de ração farelada de 2 Kg, em relação ao peso vivo total do animal apresentou-se como adequada para a suplementação de bezerras da raça sintética Girolando (LIMA, 2019).

Diante dos fatos expostos, a grande dificuldade do produtor na atualidade é alimentação no período de estiagem. A falta de alternativas no sentido de alimentar o rebanho pode acarretar a morte desses animais causando um dano ainda maior. Por isso é necessário levar conhecimento aos produtores de formas alternativas sustentável. A moringa é uma planta que precisa ser reconhecida como forragem para bovinos, visto que é de extrema importância na nutrição desses animais. Dessa forma, verifica-se uma alternativa alimentar, que através do cultivo da moringa é adequada ao sistema de produção dominante no Brasil, que é o fator alimentação de boa qualidade e barato.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao decorrer do trabalho, tornou-se clara a notoriedade da *Moringa oleífera*, que pode ser utilizado na alimentação humana como também um excelente suplemento alternativo para bovinos em épocas de seca.

Devido sua alegada adaptação as condições de aridez e de seu rápido crescimento é favorável seu cultivo na mesorregião do bico do papagaio. Seus componentes nutricionais são excelentes recursos para minimizar os impactos negativos que a estiagem trás para a pecuária na região. O que contribuirá com a redução de custos com a nutrição do animal e consequentemente minimizando percas na produção. Porém, deve-se realizar estudos para verificar os resultados dos diferentes níveis de inclusão da moringa na dieta de ruminantes e o tempo ideal de corte para obter uma biomassa com boa qualidade nutricional.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. S. M. ***Moringa oleifera* Lam., seus benefícios medicinais, nutricionais e avaliação de toxicidade.** 2018. 50 p. Dissertação de mestrado integrado em Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, 2018.
- ADANA, J. P.; LUGO, F. C.; SANCHEZ, F. S. **Rendimiento de forraje de *Leucaena leucocephala*, *Guazuma ulmifolia* y *Moringa oleifera* asociada y em monocultivo em um banco de forraje.** Revista Florestal Venezolana, v. 54, n.2, p.161-167, 2010.
- ALVES, M. C. S. et al. **Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. em diferentes locais de germinação e submetidas à pré-embedição.** Ciência e Agrotecnologia, v. 29, n.5, p. 1083-1087, 2005.
- ANWAR, F. et al. ***Moringa oleifera*: a food plant with multiple medicinal uses.** Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives, v. 21, n. 1, p. 17-25, 2007.
- BAKKE, I. A.; SOUTO, J. S.; SOUTTO, P. C.; BAKKE, O. A. **Características de crescimento e valor forrageiro da moringa (*Moringa oleifera* lam.) submetida a diferentes adubos orgânicos e intervalos de corte.** Engenharia Ambiental, v.7, n.2, p.133-144, 2010.
- BARRETO, M. B. et al. **Constituintes químicos voláteis e não-voláteis da *Moringa oleifera* Lam., Moringaceae.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 19, n.4, p. 893-897, 2009.
- BENEVIDES, C. M. J. et al. **Fatores antinutricionais em alimentos: revisão.** Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 18(2): 67-79, 2011
- BEZERRA, A. M. E. et al. **Avaliação da qualidade das sementes de *Moringa oleifera* lam. durante o armazenamento.** Ciência e Agrotecnologia, v. 28, n. 6, p. 1240–1246, 2004.
- BONAL, R. et al. ***Moringa oleifera*: a healthy option for the well being,** 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/309204230_Moringa_oleifera_a_healthy_option_for_the_well-being. Acesso em: 19 de agosto de 2023.
- BRUNELLI, R. **Moringa é alternativa de alimentação para o gado na seca,** 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18117821/moringa-e-alternativa-de-alimentacao-para-o-gado-na-seca>. Acesso em: 20 de agosto de 2023.

CARVALHO, T. B. de; ZEN, S. de; TAVARES, E. C. N. **Comparação de custo de produção na atividade de pecuária de engorda nos principais países produtores de carne bovina.** In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SOBER, 2009. Disponível em: <https://docplayer.com.br/15583452-Comparacao-de-custo-de-producao-na-atividade-de-pecuaria-de-engorda-nos-principais-paises-produtores-de-carne-bovina.html> <<http://www.sober.org.br/palestra/13/356.pdf>>. Acesso em: 19 agosto. 2023.

CÁRCERES, A.; FREIRE, V.; GIRN, L.M.; AVILS, O.; PACHECO, G. ***Moringa oleifera* (Moringaceae): etnobotanical studies in Guatemala.** Economic Botany, v.45, n.4, p.522-523, 1991.

CASTRO, R. P. **Desenvolvimento de Bioprodutos Inovadores derivados da Moringa (*Moringa Oleifera* Lamarck.** Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência Tecnologia e Inovação, Escola de Ciências Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2017.

CYSNE, J. R. B. **Propagação in vitro de *Moringa oleifera* L.** Fortaleza, 2006. 81f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

DEBLITZ, C. **Beef and Sheep Report: understanding agriculture worldwide. agri benchmark. 2012.** Disponível em: <http://www.agribenchmark.org/fileadmin/Dateiablage/B-Beef-and-Sheep/Reports-Abstracts/Teaser-Member-Section-Reports.pdf>. Acesso em: 16 agosto, 2023.

FAHEY, J. W. ***Moringa oleifera*: Uma Revisão das Evidências Médicas para Suas Propriedades Nutricionais, Terapêuticas e Profiláticas.** Parte 1. Diário Trees for Life, 2005.

FARIAS, S. G. G. et al. **Respostas de plantas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) inoculadas com fungos micorrízicos e submetidas ao estresse hídrico.** Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 3, p. 36-46, 2008.

FAO. **The state of food and agriculture. Rome: FAO, 2009.** Disponível em: <http://bit.ly/dcsAFD>. Acesso em: 25 jul. 2023.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. **Production systems - An example from Brazil.** Meat Science, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.

FERREIRA, P.M.P.; FARIAS, D.F.; OLIVEIRA, J.T.A.; CARVALHO, A.F.U. ***Moringa oleifera*: bioactive compounds and nutritional potential**. Revista Nutrição, Campinas, n. 21, v. 4, p. 431-437, 2008.

FERREIRA, Sérgio F. et al. **Fatores que afetam o consumo alimentar de bovinos**. Arquivos de Pesquisa Animal, v.2, n.1, ISSN: 2238-9970, p.9 - 19, 2013.

FOIDL, N.; MAYORAGA, L.; VÁSQUEZ, W. **Utilización del marango (*Moringa oleifera*) como forraje fresco para ganado**. Conferência eletrônica da FAO sobre “Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica”. 1999.

FONTOURA, C. F. BRANDÃO, L. E.; GOMES, L. L., NUSSIO, H. F, **Elephant grass biorefineries: towards a cleaner Brazilian energy matrix**. Journal of Cleaner Production, v. 96, p. 85-93, 2015.

FUGLIE, L.J. **Introduction to the Multiple Uses of Moringa**. In: Fuglie, L.J., Ed., The Miracle Tree: The Multiple Attributes of Moringa, CTA, Wageningen, CWS, Dakar, 7-10, 177p. 2001.

GARAVITO, U. ***Moringa oleifera*, alimento ecológico para ganado vacuno, porcino, equino, aves y peces, para alimentación humam, también para producción de etanol y biodiesel**. Corporación Ecológica Agroganadera S. A. Colombia, 2008.

GAZA. **Cidadão Solitário. Moringa: Folhas Nutritivas**. [Guarantina], 2007. Disponível em: <<https://www.cidadaosolidario.org.br/Moringa/CultivodaMoringa.pdf>> Acesso em: 15 de agosto. de 2023.

GONZÁLEZ, D. ***Moringa oleifera* – La garantía de un futuro mejor**. Revista ACPA – Órgano Oficial de la Asociación Cubana de Producción Animal – Artículos Técnicos, La Habana, Cuba, n. 3, p. 40-42, 2012.

GUALBERTO, AF et al. **Características, propriedades e potencialidades da moringa (*Moringa oleifera* Lam.): Aspectos agroecológicos**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, [S. l.], v. 5, pág. 19–25, 2015. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2889>. Acesso em: 19 março 2023.

GUTIÉRREZ, P. et al., **Tasas de degradación ruminal de foliage de *Moringa oleifera* em vacas reyna usando la técnica em sacco**. La Calera – Ciência Animal, v.12, n.18, p. 37- 44, 2012.

JESUS, A.; MARQUES, N. D. S.; SALVI, E.; TUYUTY, P. L. M.; PEREIRA, S. A. **Cultivo da *Moringa oleifera***. Instituto Euvaldo Lodi–IEL/BA, 2013.

KHAJALI, F.; et. al., **Effects of supplementation of diets based on canola meal with arginine on performance, plasma nitric oxide, and carcass characteristics of broilers grown cut at high altitude**. Poultry Science, v.90, p:2287-2294, 2011.

KIILL, L. H. P.; MARTINS, C. T. V.; LIMA, P. C. F. ***Moringa oleifera*: registro dos visitantes florais e potencial apícola para a região de Petrolina, PE**. Petrolina: Embrapa Semiárido, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, p. 19, 2012.

LIMA, A. V. ***Moringa oleifera* Lam., Difusão educacional e avaliação de ganho de peso em bovinos no Instituto Federal Minas Gerais Campus São João Evangelista**. 2019. 63 f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) - Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2019.

LISITA, F. O. et al. **Cultivo e Processamento da Moringa na alimentação de Bovinos e Aves**, 2018. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/183491/1/CT119-Fred-moringa.pdf>. Acesso em 20 de setembro de 2023.

LUCENA, A. L. M. **Potencialidades da *Moringa oleifera* Lam. no semiárido nordestino brasileiro: uma revisão**, 2021 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia), Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, Campus II.

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

MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. Nutricional value and antinutricional components of whole and ethanol extracted *Moringa oleifera* leaves. **Animal Feed Science Technology**, v. 63, p. 211-228, 1996.

MELO, S. S N. S. **Valor nutritivo de fenos de moringa (*Moringa oleifera* Lam) com diferentes idades de corte**. 60 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Macaíba, RN, 2012.

MENDIETA-ARAICA, B et al. ***Moringa (Moringa oleifera)* leaf meal as a source of protein in locally produced concentrates for dairy cows fed low protein diets in tropical areas**. Livestock Science, v.137, n.1-3, 2010.

MOURA, A. S. et al. **Estudo da eficiência de métodos de obtenção de concentrados protéicos a partir de moringa (*Moringa oleifera* Lamarck).** II Encontro Nacional de Moringa – ENAM 2010.

NETO, F. R. L. **Utilização da *moringa oleifera* lam como alimento alternativo para bovinos em épocas de escassez de forragem. Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado em Agronomia), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins Campus Araguatins, Araguatins, 2019.

OKUDA, T. et al. **Isolation and characterization of coagulante extracted from *Moringa oleifera* seed by salt solution.** Water Research, v. 35, n. 2, p. 405-410, 2001.

OLIVERA FILHO, D. B.; FRANÇA, F. R. M.; SANTA'ANA, M. C. S.; SANTANA, M. F. S.; LEIE, N. S.; GAMA, G. J.; SILVA, G. F. **Utilização de aditivos naturais a partir da *Moringa Oleifera* Lam. para o melhoramento da estabilidade oxidativa do biodiesel.** Revista GEINTEC, v.2, n.5, p.490-504, 2012.

OLIVEIRA, M. V. M et al. ***Moringa oleifera* na alimentação de bezerros lactentes da raça Pantaneira.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.18, n.1, 2017.

PASSOS, M. et al. **Qualidade pós-colheita da moringa (*Moringa oleifera* Lam.) utilizada na forma in natura e seca.** Revista GEINTEC, v. 3, p. 113-120, 2013.

PASSOS, R. M.; SANTOS, D. M. C.; SANTOS, B. S.; SOUZA, D. C. L.; SANTOS, A. B.; SILVA, G. F. **Qualidade pós-colheita da moringa (*Moringa oleifera* Lam.) utilizada na forma in natura e seca.** Revista GEINTEC, v.3, n.1, p.113-120, 2012

PÉREZ, A. et al. **Características y potencialidades de *Moringa oleifera*, Lamark. Una alternativa para la alimentación animal.** Pastos y Forrajes, Matanzas, Cuba, v. 33, n. 4, p. 1- 16, 2010.

PEZARICO, C. R.; RETORE, M. **Tecnologias para a Agricultura Familiar.** 3 ed. rev. e atual. Embrapa Agropecuária Oeste, 2018.

PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro: MA/IBDF, v.5, p.233-234. 1984.

PRICE, M. L. **El árbol de moringa.** North Fort Myers: ECHO, 21p, 2000.

RAMOS, L. M.; COSTA, R. S.; MÔRO, F. V.; SILVA, R. C. **Morfologia de frutos e sementes e morfofunção de plântulas de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.)**. Comunicata Scientiae, v.1, n.2, p.156-160, 2010.

RAMACHANDRAN, C.; PETER, K. V.; GOPALAKRISHNAN, P. K. **DRUMSTICK (*Moringa oleifera*) a multipurpose Indian vegetable**. Economy Botany, v.34, p.276-283, 1980.

RANGEL, M.S.A. ***Moringa oleifera*: uma planta de uso múltiplo**. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Aracaju – SE, p.41, 1999.

RANGEL, M.S. ***Moringa oleifera*: um purificador natural de água e complemento alimentar para o nordeste do Brasil**. 2007. Disponível em:<www.jardimdeflores.com.br/floresefohas/a10moringa.htm> Acesso em 15 de agosto de 2023.

REYES, N.; LEDIN, S.; LEDIN, I. **Biomass production and chemical composition of *moringa oleifera* under different planting densities and cutting frequencies in Nicaragua**. Universidad Nacional Agraria, Nicaragua, 2003.

RIZZO, P. V. ***Moringa oleifera* para alimentação animal**, Embrapa gado de leite, 2019.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo, SP: Cortez, 2007.

ROSA, K. R. ***Moringa oleifera*: a perfect tree for home gardens**. Agroforestry Information Service, 1993.

SARWATT, S. V. et al. ***Moringa oleifera* and cottonseed cake as supplements for mallholder dairy cows fed Napier grass**. Livestock Research for Rural Development. v.16, n.38, 2004.

SCHRAGE, R. S. ***Moringa (moringa oleifera lamarck)* como alimento alternativo para bovinos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Faculdade de Agronomia Curso de Zootecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2018.

SILVA, B. F. DA. **Produção de biomassa e eficiência de conversão de nitrogênio no capim Mombaça irrigado**. 2016.24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia), Instituto Federal do Tocantins Campus Araguatins.

SIGUEMOTO, E. S. **Composição nutricional e propriedades funcionais do murici (*Byrsomina crassifolia*) e moringa (*Moringa oleifera*)**. 125 p. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013.

SANTANA, C. R.; PEREIRA, D. F.; ARAÚJO, N. A.; CAVALCANTI, E. B.; SILVA, G. F. **Caracterização físicoquímica da moringa (*Moringa oleifera* Lam.)**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.12, n. 1, p. 55-60, 2010.

SOUZA, V. C., LORENZI, H. **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. p.704, 2008.