

INSTITUTO FEDERAL EDUCAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO  
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS AGRÍCOLAS

**UBALDO GUIMARÃES DE BRITTO SOUZA**

**USO DA MORINGA (*Moringa oleifera* Lamarck) COMO ALIMENTO  
ALTERNATIVO PARA A NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

Colatina

2024

## **UBALDO GUIMARÃES DE BRITTO SOUZA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenadoria do Curso de Licenciatura de ciências agrícolas do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado Ciências Agrícolas.

Orientador: Prof. Dr. Asdrubal Viana dos Santos

Colatina

2024



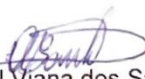
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CAMPUS ITAPINA  
Rodovia BR-259, Km 70, Zona Rural, Colatina, CEP 29709-910  
Tel (27) 3723-1221 Fax (27) 3723-1244


**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**  
**Licenciatura em Ciência Agrícolas**


Autora: Ubaldo Guimarães de Britto Souza  
Orientador(a): Asdrubal Viana dos Santos

Aprovada pela Banca Examinadora como parte das exigências do componente curricular de Trabalho de Conclusão de Curso, para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Agrícolas pelo Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus Itapina*.

assino a presente Ata juntamente com os membros da Banca Examinadora.

  
Asdrubal Viana dos Santos  
Presidente

  
Debora Cunha Cassuce  
Membro interno

  
Evandro Chaves de Oliveira  
Membro externo

Colatina (ES), 28 de junho de 2024.

(Biblioteca do Campus Itapina)

S729u Souza, Ubaldo Guimarães de Brito.

Uso da moringa (*Moringa oleifera* Lamarck) como alimento alternativo para a nutrição e alimentação animal / Ubaldo Guimarães de Brito Souza. - 2024.

35 f. : il.

Orientador: Asdrubal Viana dos Santos

TCC (Graduação) Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Itapina, Licenciatura em Ciências Agrícolas, 2024.

1. Caprinos - Criação. 2. Aves - Criação. 3. Bovinos - Criação. 4. Peixes - Criação. 5. Alimentação animal. I. Santos, Asdrubal Viana dos. II. Título III. Instituto Federal do Espírito Santo.

CDD: 630

Bibliotecário/a: Júlia Schettino Jacob dos Santos CRB-ES nº 999

## **UBALDO GUIMARÃES DE BRITTO SOUZA**

SOUZA, Ubaldo Guimarães de Britto Souza. **Uso da moringa (*Moringa oleifera* Lamarck) como alimento alternativo para a nutrição e alimentação animal.**  
Colatina: IFES, 2024. p.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenadoria do Curso de Licenciatura de  
ciências agrícolas do Instituto Federal do Espírito  
Santo, como requisito parcial para a obtenção do  
título de Licenciado Ciências Agrícolas

Aprovado em 28 de 06 de 2024.

### **COMISSÃO EXAMINADORA**

Prof. Dr. Asdrubal Viana dos Santos  
Instituto Federal do Espírito Santo  
Orientador

Debora Cunha Cassuce  
Instituto Federal do Espírito Santo  
Membro Interno

Evandro Chaves de Oliveira  
Instituto Federal do Espírito Santo  
Membro Externo

*A grandeza de um país e seu progresso, podem ser medidos pela maneira como trata seus animais.*

*Mahatma Gandhi*

## RESUMO

A *Moringa oleifera* é uma planta arbórea originária da Índia, conhecida por sua resistência a solos pobres e secos, além de suas ricas propriedades nutricionais. Suas folhas, sementes, flores e frutos são fontes significativas de proteínas, vitaminas e compostos bioativos, despertando interesse no uso da planta tanto na nutrição humana quanto animal. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características nutricionais e econômicas da moringa oleifera como uma alternativa alimentar viável para produtores rurais, com foco em caprinos, bovinos, aves, suínos e peixes. Para a obtenção dos resultados, foram selecionados artigos publicados entre 2009 e 2024, indexados nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo e Portal de Periódicos da CAPES. A busca incluiu termos como "moringa oleífera", "alimentação animal", "pecuária" e "características nutricionais", selecionando trabalhos disponíveis integralmente e com metodologia bem esclarecida. Os estudos selecionados demonstraram resultados variados conforme a espécie animal e o tipo de processamento da moringa: A adição de até 20% de farelo de moringa na dieta de galinhas poedeiras não afetou a digestibilidade, mas promoveu aumento na produção de ovos e na qualidade nutricional. A silagem de moringa apresentou bons resultados em ganho de peso e desenvolvimento corporal dos bovinos, especialmente quando combinada com silagem de capim elefante. O uso de óleo e feno de moringa melhorou o ganho de peso e a produção de leite, além de reduzir a carga parasitária nos caprinos. Dietas com até 10% de farelo de moringa não mostraram diferença significativa no desempenho dos suínos, mas sugeriram potencial para redução de custos alimentares. Tilápias alimentadas com até 10% de farelo de moringa apresentaram melhores taxas de crescimento e resistência a infecções bacterianas. A moringa oleifera apresenta-se como uma alternativa promissora para a alimentação animal, com benefícios nutricionais e econômicos em diversas espécies. No entanto, é necessário um manejo criterioso, especialmente em suínos e aves, devido a possíveis variações nos resultados com diferentes proporções e tipos de processamento. Estudos adicionais são recomendados para consolidar o uso da moringa e determinar suas melhores aplicações práticas na pecuária.

**Palavras-chave:** Moringa Oleífera, Caprinocultura, Avicultura, Bovinocultura, Piscicultura, Alimentação Animal.

## ABSTRACT

Moringa oleifera is a tree plant originating in India, known for its resistance to poor and dry soils, in addition to its rich nutritional properties. Its leaves, seeds, flowers and fruits are significant sources of proteins, vitamins and bioactive compounds, sparking interest in the use of the plant in both human and animal nutrition. The objective of this work was to evaluate the nutritional and economic characteristics of moringa oleifera as a viable food alternative for rural producers, focusing on goats, cattle, poultry, pigs and fish. To obtain the results, articles published between 2009 and 2024 were selected, indexed in the Google Scholar, Scielo and CAPES Journal Portal databases. The search included terms such as "moringa oleifera", "animal feed", "livestock" and "nutritional characteristics", selecting works that were fully available and with a well-informed methodology. The selected studies demonstrated varying results depending on the animal species and the type of moringa processing: The addition of up to 20% of moringa bran to the diet of laying hens did not affect digestibility, but promoted an increase in egg production and nutritional quality. Moringa silage showed good results in weight gain and body development in cattle, especially when combined with elephant grass silage. The use of moringa oil and hay improved weight gain and milk production, in addition to reducing parasite load in goats. Diets with up to 10% moringa meal showed no significant difference in pig performance, but suggested potential for reducing feed costs. Tilapia fed up to 10% moringa meal showed better growth rates and resistance to bacterial infections. Moringa oleifera presents itself as a promising alternative for animal feed, with nutritional and economic benefits in several species. However, careful management is necessary, especially in pigs and poultry, due to possible variations in results with different proportions and types of processing. Additional studies are recommended to consolidate the use of moringa and determine its best practical applications in livestock farming.

**Key-words:** *Moringa Oleifera, Goat Farming, Poultry Farming, Cattle Farming, Fish Farming, Animal Feed.*



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>13</b>
<b>4 REFERÊNCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
4.1 MORINGA OLEIFERA: ORIGEM, CARACTERÍSTICAS, APLICABILIDADE, ASPECTOS NUTRICIONAIS .....	15
4.2 POTENCIAL PARA USO NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL NO CONTEXTO DA PECUÁRIA .....	20
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A moringa (*Moringa oleifera*) é uma planta arbórea pertencente à família Moringaceae, da ordem Papaverales, original da Índia, a planta pode atingir até 12 metros de altura, mesmo em solos empobrecidos e secos, com altitudes de até 1.400 pés. Suas folhas são bipinadas, com caules de cerca de sete folíolos verdes, podem apresentar floração de tons beges ou brancos, com perfume característico e frutos verdes ou amarronzados, em formato de vagens pendulares que podem chegar a 120 cm, ricos em sementes. O caule é denso, de cor parda clara com interior branco, lenho poroso e maleável com látex amarelado (SILVA *et al.*, 2021).

As propriedades nutricionais e compostos bioativos da moringa tem permitido vislumbrar a grande versatilidade da moringa, tanto entre seres humanos quanto em animais. Suas folhas possuem alto teor de proteínas e aminoácidos como cistina e metionina, além de nutrientes como carotenoides, ferro e vitamina C. As demais partes da moringa, como suas sementes, flores, sementes e frutos também são fontes importantes de vitaminas, minerais, fibras e compostos fenólicos, aspecto que denota o amplo espectro de benefícios que a moringa oferece, esta grande diversidade nutricional tem despertado amplo interesse em estudos que exploram os potenciais da moringa, indo além da nutrição básica até a medicina alternativa, agricultura sustentável e desenvolvimento de alimentos funcionais (RIZZO, 2019).

Nas últimas décadas tem aumentado significativamente os estudos envolvendo o uso da moringa na alimentação animal, sobretudo voltado a pecuária, tal aspecto tem sido validado tanto entre partes isoladas da planta quanto na combinação total, a aceitação por parte dos animais tem demonstrado resultados satisfatórios, consolidando-a como uma alternativa viável para a manutenção de rebanhos, especialmente em períodos de escassez de alimento, permeando também uma redução sob custos de produção (FRIGHETTO *et al.*, 2009).

A maior parte dos custos de produção relacionados a criação de animais é a dieta, fator que também está relacionado a disponibilidade dos ingredientes a serem empregados na formulação das dietas. Produtos como o milho e o farelo de soja por exemplo, podem compor até 90% do volume total de uma dieta animal, porém se tratam de *commodities* altamente suscetíveis a flutuações de preços no mercado, o que prejudica o planejamento financeiro e controle de custos. Neste cenário, estudiosos do campo da nutrição animal têm direcionado esforços para exploração de

fontes alimentares alternativas que possam reduzir os custos de produção sem prejudicar o desempenho dos animais, contexto a onde a moringa emerge como possível substituto para ingredientes tradicionalmente empregados, possibilitando uma redução de custos sem comprometimento a eficiência da produção animal (RIBEIRO; HENN; SILVA, 2010).

Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo, investigar as características da moringa oleífera como uma alternativa alimentar viável para a nutrição animal, considerando fatores como custo-benefício, vantagens nutricionais e sustentabilidade, com foco em caprinos, bovinos, aves, suínos e peixes.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Investigar na literatura científica o potencial nutricional e alimentício da moringa oleífera na pecuária.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Apresentar as características da moringa oleífera, origem, usos mais frequentes e aspectos nutricionais;
- Discorrer sobre o cultivo, recomendações de processamento, e custo benefício do uso da moringa;
- Demonstrar os efeitos da moringa relacionado a digestibilidade e desempenho de animais destinados a pecuária, com foco em caprinos, suínos, bovinos, aves e peixes.

### 3 METODOLOGIA

O presente estudo se trata de uma pesquisa descritiva de natureza qualitativa, pela qual foram selecionados artigos publicados entre os anos de 2009 e 2024, indexados nas bases de dados Google Acadêmico, SciELO e Portal de Periódicos da CAPES. Para a busca dos artigos, foram empregados os termos: "moringa oleífera", "moringa oleífera na alimentação animal", "moringa oleífera na pecuária" e "características nutricionais da moringa oleífera", selecionando exclusivamente trabalhos disponíveis gratuitamente na íntegra, de metodologia bem esclarecida, tanto nacionais quanto internacionais.

Os critérios de inclusão dos artigos foram: disponibilidade gratuita e integral do texto; metodologia bem definida e clara; e relevância para os temas de moringa oleífera, alimentação animal, pecuária e características nutricionais. Foram excluídos: artigos que não estivessem disponíveis gratuitamente na íntegra; trabalhos com metodologia insuficientemente detalhada ou pouco clara; e estudos fora do escopo temporal (publicados antes de 2009 ou após 2024).

Os dados foram coletados a partir das leituras dos artigos selecionados, focando nas análises experimentais relacionadas à utilização da moringa oleífera na alimentação animal. Foram extraídas informações sobre os métodos experimentais, resultados obtidos e conclusões dos autores, com o objetivo de compreender o impacto nutricional e os benefícios da moringa oleífera na pecuária.

Os resultados e a discussão envolveram exclusivamente análises experimentais, que foram discutidas e embasadas a partir de estudos de revisão para complementação do raciocínio crítico. Foram considerados tanto estudos nacionais quanto internacionais, garantindo uma visão ampla e abrangente sobre o potencial da moringa oleífera na alimentação animal. A análise buscou identificar padrões, convergências e divergências nos resultados, proporcionando uma compreensão aprofundada do tema.

A discussão dos resultados foi orientada pela integração dos achados experimentais com o conhecimento existente na literatura de revisão, possibilitando uma análise crítica e fundamentada sobre o uso da moringa oleífera na alimentação animal. O objetivo foi identificar as principais contribuições e limitações dos estudos, bem como sugerir futuras linhas de pesquisa e aplicação prática na pecuária.

Dessa forma, a metodologia adotada neste estudo permitiu uma análise detalhada e crítica sobre o tema, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre a utilização da moringa oleífera na alimentação animal e seu potencial impacto na pecuária.

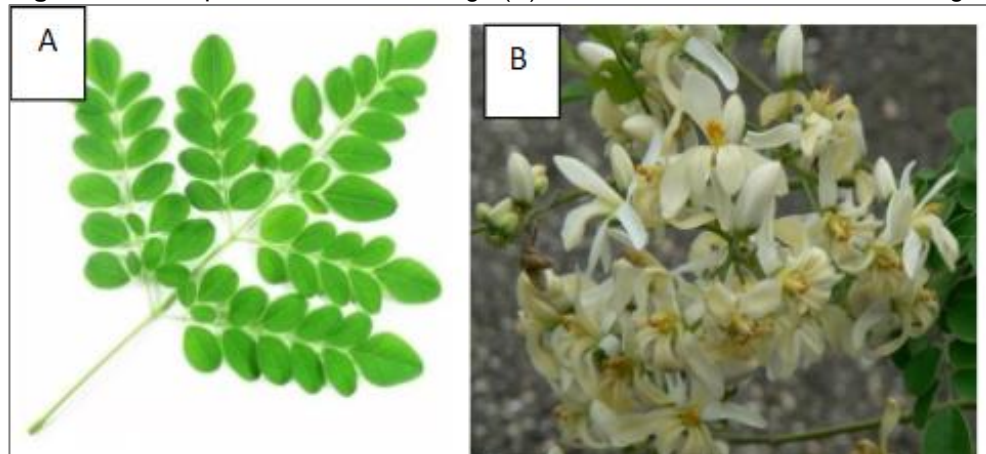
## 4 REFERÊNCIAL TEÓRICO

### 4.1 MORINGA OLEIFERA: ORIGEM, CARACTERÍSTICAS, APLICABILIDADE, ASPECTOS NUTRICIONAIS

A moringa oleífera é uma planta arbórea, original da Índia e altamente propagada nos trópicos, de rápido crescimento, pode atingir até 12 metros de altura, produz quantidade relativamente baixa de sombra e apresenta madeira maleável. O termo oleífera é atribuído devido a sua alta produção de óleo. A reprodução pode ocorrer por sementes plantadas em locais definitivos, ou estaquia, requerindo pouco trato cultural, que pode contar apenas uma poda anual para melhor produção de ramos e melhora da colheita de sementes, podendo promover até 3 colheitas ao ano de acordo com a poda. Quando em boa disponibilidade de nutrientes do solo, cada planta pode produzir até 70 kg de frutos ao ano, o espaçamento recomendado é de 3x5m entre cada muda, com melhor desenvolvimento em solos bem drenados, de Ph entre 5 e 8. Apesar de não requerir adubação obrigatória, o rendimento pode ser melhorado a partir do uso, sendo recomendado cerca de 5 L de esterco bovino curtido ao ano por planta (EMDAGR, 2018).

As folhas da moringa são bipinadas, em cada pina há pelo menos sete folíolos pequenos (**Figura 1a**) com floração agrupada em terminais do tipo cimosa em tons brancos e beges (**Figura 1b**), é uma planta perene arbustiva de pequeno porte, com tronco estreito que pode chegar a no máximo 30 cm de largura. A primeira frutificação pode apresentar dimensões variadas, sendo caracterizada como planta precoce em boas condições de crescimento (OLIVEIRA et al., 2020).

**Figura 1** – À esquerda, ramo de moringa (A), à direita, inflorescências da moringa (B)



Fonte: Oliveira e colaboradores, 2020.

As sementes da moringa são arredondadas e aladas, em tons castanho-médio ou claro, seu interior é rico numa massa branca e oleosa, coberto por uma concha trialada oleaginosa que pode medir até 1cm de diâmetro (**Figura 2**). As raízes da moringa possuem um aspecto parecido com a mandioca, e sabor semelhante ao rabanete com casca espessa e maleável, e interior branco ou amarelo (**Figura 3**) (OLIVEIRA et al., 2020).

**Figura 2** – Sementes de moringa



Fonte: Oliveira *et al.*, 2022.

**Figura 3** – Raízes de moringa



Fonte: Oliveira *et al.*, 2022.



Popularmente, a moringa também é reconhecida por quiabo-de-quina, acácia branca, lírio branco, arvore rabanete de cavalo, cedro e moringueiro, é classificada como uma planta tropical muito comum na África e Ásia, que foi introduzida no Brasil em torno da década de 50, atualmente é muito frequente na região Nordeste, aonde é comumente utilizada na alimentação humana em diferentes preparações (**Figura 4**) (FREIRE; MACHADO; LÉDO, 2009).

**Figura 4** – Na parte superior, bolo e macarrão preparados com farinha das folhas de moringa, na parte inferior, aspecto da farinha de moringa e patê.



Fonte: Lisita, Juliano e Moreira, 2018.

É utilizada para tratamento de diferentes condições de saúde, suas sementes possuem uma molécula denominada pterigospermina, e glicosídeos moringina, 4-( $\alpha$ -L-ramnosilori)-isotiocianato de benzila e 4-( $\alpha$ -L-ramnosilori)-fenilacetoneitrila. Que possuem ação antimicrobiana efetiva contra bactérias como *Bacillus subtilis*, *Mycobacterium phei*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella* e *Streptococcus*, fornecendo uma opção para preparo de cremes e loções antibacterianas (FREIRE; MACHADO; LÉDO, 2009).

Na medicina tradicional indiana as vagens, sementes, cascas, flores, folhas e raízes são utilizadas para tratamento de doenças como o reumatismo, inflamações, infecções de pele, asma e gota. Possui propriedades analgésicas e antioxidantes que podem auxiliar no combate a obesidade, controle glicêmico e lombalgias. Suas raízes também são comestíveis e permitem o preparo da pasta japonesa *wasabi*, devido a

seu sabor picante, as demais partes da moringa tem sido empregadas na alimentação humana em diferentes maneiras, como parte de preparos como feijão, refogados, massas entre outros, se destacando como excelente fonte de vitaminas, minerais e proteínas (LISITA; JULIANO; MOREIRA, 2018).

Segundo Maldonado e colaboradores (2020) a moringa tem sido destacada como alimento funcional. Análises centesimais evidenciaram que a cada 100g de folhas pode conter cerca de 21,7 g de proteínas, 10g de gorduras, 16g de fibras, 48g de carboidratos, 1908,71mg de taninos e cerca de 2.859,44 mg de flavonoides, moléculas bioativas que possuem alto potencial antioxidante, classificadas como polifenóis. Os autores ressaltam que apesar do potencial de geração de compostos anti-nutricionais (fitatos) devido a interação dos taninos com carboidratos, este aspecto pode ser reduzido a partir do emprego das flores da moringa, que também apresentou composição nutricional similar à das folhas, porém com menor quantidade de taninos.

A análise centesimal conduzida por Moyo e colaboradores (2011) revelou a presença de grandes quantidades de aminoácidos essenciais na composição da moringa, como a metionina, valina, lisina, leucina, treonina, triptofano e outros, os autores destacaram também concentrações elevadas de vitamina C e betacaroteno, destacando uma boa biodisponibilidade dos nutrientes na dieta animal, com baixas concentrações de fatores anti-nutricionais.

No que tange aos fitatos, Macambira (2016) aponta que de fato há um elevado potencial antinutricional, o que indisponibiliza a absorção de minerais como o fósforo, prejudicando até mesmo a síntese proteica devido à redução da disponibilidade de aminoácidos, proteínas e ação de enzimas digestivas como a tripsina. Neste sentido, o autor destaca que o uso da moringa deve ser empregado somente sob conhecimentos sólidos a respeito da fisiologia do tipo de animal em questão, a fim de evitar possíveis prejuízos.

Neste sentido, Olugbemi, Mutayoba e Lekule (2010) reiteram que partes como as sementes e as flores, não possuem quantidades elevadas de fitatos, contexto que viabiliza seu uso. Ademais, através de uma análise da composição centesimal das folhas da moringa, os autores destacaram altos teores de proteínas, aminoácidos e minerais, apontando que a cada 100g, podem ser encontrados até 2,5mg de cálcio, 300mcg de fósforo, 7 gramas de carboidratos e 28g de proteínas.

As folhas da moringa possuem até 7 vezes mais vitamina C do que laranjas, 17 vezes mais cálcio do que o leite de vaca, 25 vezes mais ferro que o espinafre, 10 vezes mais vitamina A do que as cenouras e 15 vezes mais potássio do que as bananas. O óleo extraído das sementes possui altas concentrações de ácido oleico e ácido docosanóico, ambos com altíssima resistência a oxidação e efeitos anti-inflamatórios (MALDONADO *et al.*, 2020).

A moringa possui alta importância econômica para a medicina humana, muitos se referem a planta como “árvore milagrosa”, suas sementes permitem a extração de um óleo rico em nutrientes que é comumente empregado na indústria de sabão, cosméticos e até mesmo para cocção. Suas sementes fornecem subsídio para tratamento de água devido a presença de proteínas catiônicas que tem a capacidade de promover floculação e sedimentação, eliminando a turbidez da água, e promovendo a remoção de fungos e bactérias, ademais, tem sido altamente explorada por suas propriedades coagulantes e aglutinantes, graças a suas proteínas e polissacarídeos, que fornecem a possibilidade de acesso a água potável, mesmo em regiões de escassez de água própria para consumo (FREIRE; MACHADO; LÉDO, 2009).

No meio agrícola, a moringa tem sido explorada para aumento da produtividade da soja, devido a presença da zeatina, que favorece o crescimento dos grãos, além disto, tem sido apresentada como promotora de resistência contra fungos em lavouras de feijão e tomate. As floradas anuais contínuas, também beneficiam a ação da polinização das abelhas, contexto que favorece a apicultura e pode fornecer abrigo a estes insetos fora da temporada das floradas do café por exemplo, favorecendo a presença das abelhas durante mais tempo nas lavouras, e beneficiando o ecossistema e produtividade. Os animais podem ser altamente beneficiados a partir do consumo da moringa, que pode ser utilizada para compor os concentrados alimentares ou silagem (RIZZO, 2019).

Devido ao cultivo simples e altamente adaptado a diversos tipos de solo e clima, a moringa tem sido empregada na nutrição de animais, especialmente devido a seu potencial de elevar o aporte proteico e de fibras, aumentando a conversão energética no rúmen, e fornecendo maior aporte de vitamina C, A, fósforo, entre outros. Além dos nutrientes, possui efeito redutor da atividade de bactérias patogênicas e fungos que favorecem o desenvolvimento animal (LISITA; JULIANO; MOREIRA, 2018).

## 4.2 POTENCIAL PARA USO NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL NO CONTEXTO DA PECUÁRIA

A principal repercussão sobre o custo de produção na pecuária é a alimentação, uma vez que as principais fontes utilizadas incluem o milho e a soja, insumos amplamente utilizados em rações. No contexto da bovinocultura por exemplo, são muito utilizadas rações concentradas, especialmente durante períodos de secas e baixa disponibilidade de pastagem com objetivo de promover a redução dos impactos sobre a produção de leite. Porém, esta relação diminui a lucratividade, devido ao aumento dos custos. A problemática é ainda mais agravada em regiões de seca intensa, aonde a ausência de alimentação complementar pode levar a perdas de rebanho, contexto para o qual as forragens alternativas podem representar uma contribuição importante, é neste cenário que tem emergido a proposta do uso da moringa para alimentação animal, tendo em vistas sua resistência a solos mais secos, baixo custo de produção e rápida propagação (RIZZO, 2019).

Dentre as principais maneiras para oferta da moringa para animais estão a forragem (uso de folhas e talos), farinha de folhas secas, feno, sementes *in natura*, torta de moringa (resíduo obtido a partir da extração do óleo a partir de um solvente) ou até mesmo óleo. A indicação do tipo de processamento varia conforme o tipo de trato gastrointestinal da criação a que se destina, uma vez que animais não ruminantes possuem digestibilidade de fibras limitada, aspecto importante que pode definir a absorção e biodisponibilidade de nutrientes (SILVA, 2018).

Para Garcia e colaboradores (2017) a moringa pode ser utilizada tanto como fonte única, quanto como componente da ração tradicional fornecida a vacas leiteiras a fim de promover o engorde com custos reduzidos, os autores destacam adicionalmente que é importante a execução de ensaios experimentais mais amplos a fim de estabelecer teores específicos da planta na composição da alimentação de bovinos, além de considerar as características bromatológicas de cada planta, uma vez que a variação agroclimática de cada região, podem promover diferentes resultados sob o rendimento da planta e do físico dos animais, assim como a parte da planta escolhida para utilização e estágio de maturação das mesmas.

No que tange às vacas leiteiras, a oferta de tortas de moringa permite aumentar consideravelmente o aporte proteico destes animais, segundo Silva (2018) ensaios envolvendo este tipo de processamento em substituição a silagem de milho podem

promover um aumento considerável sob o consumo proteico dos animais. Os autores constatarem que a substituição de 27% do conteúdo total da ração em torta de moringa pode favorecer o desempenho dos animais, sem prejuízos a produção de leite.

Ainda neste sentido, Sobral, Muniz e Silva (2020) apontam que o uso da moringa combinado a pastagens, é uma associação que promove maior eficiência a produção, além de fortalecimento de atividades relacionadas a bovinocultura, tanto para produção de leite quanto para corte, sua boa adaptação a regiões do semiárido a tornam uma opção com bom custo benefício para o produtor. Este aspecto também foi defendido por Lima (2019) que complementa que o uso da moringa pode ser empregado até mesmo em bezerros, visando otimização do ganho de peso e desenvolvimento, associado a redução de custos de produção, além de possibilitar uma estratégia efetiva em épocas de seca e baixa disponibilidade de pastagem.

Outros animais ruminantes como os caprinos podem ser beneficiados pelo uso da forragem fresca a base de moringa, este aspecto foi defendido por Perez e colaboradores (2010) que avaliou o custo de produção e rendimento da planta numa cidade do México, a onde foi verificada uma alta taxa de conversão proteína em peso corporal por animal, aspecto que indica bons resultados a partir do uso da planta.

No Brasil, Lisita, Juliano e Moreira (2018) defendem que para alimentação de ruminantes como bovinos, caprinos e ovinos, a produção de moringa deve objetivar a obtenção de talos mais finos, com intuito de produzir feno a partir do vegetal, aumentando o aporte de fibra para degradação no rúmen e maior aporte proteico, considerando também que o maior período de produção ocorre durante as chuvas, porém o uso é requerido em maior parte durante as secas, é importante aderir a um método de armazenagem duradouro. Os autores ressaltam a importância do uso da moringa especialmente entre produtores familiares, apontando que esta pode ser incorporada como forragem fresca a cana de açúcar, na proporção de 1 para 3, ou através do feno. O plantio voltado a alimentação de ruminantes deve conter espaçamento de 0,5 x 0,2 cm entre as plantas, para produção do feno as plantas devem ser ceifadas a 20cm do solo, para perfilhação e execução de novos cortes. Feito isto a moringa é processada na máquina forrageira, e posta a secar até atingir umidade entre 15 e 20%, o feno de moringa pode ser ofertado na proporção de 1 para 9, associado a cana de açúcar para animais ruminantes.

Além dos benefícios voltados a alimentação, o emprego da moringa na dieta de caprinos pode representar uma ferramenta importante no controle parasitário em

criadouros. Uma vez que, o manejo sanitário destes animais é um aspecto delicado que contribui fortemente para perdas de rebanho e redução da produção de leite e ou desempenho de peso do animal, especialmente envolvendo helmintos como *Strongyloides spp*, *Cooperia spp.*, *Oesophagostomum spp*, *Eimeria spp* entre outros (NEGREIROS *et al.*, 2023).

Além dos ruminantes, a alimentação de aves enriquecida a partir da moringa pode ser um recurso interessante no que tange a otimização da produção. Muitos produtores utilizam matérias primas energéticas como soja, milho e trigo afim de aumentar o ganho de peso em aves com gastos reduzidos, uma vez que fontes com maior teor proteico e lipídico como sementes de girassol e amendoim podem elevar os custos de produção. Entretanto, tal aspecto influencia a produtividade de ovos e carne, aspecto no qual o uso do farelo da moringa pode auxiliar no enriquecimento proteico, lipídico e vitamínico da alimentação das aves, tendo em vistas que o vegetal constitui fonte importante de aminoácidos essenciais, que só podem ser obtidos a partir da alimentação para viabilização do ganho muscular dos animais (DONKOR *et al.*, 2013).

Apesar do uso da moringa também emergir como possibilidade de enriquecimento alimentar para aves, é importante destacar que estes animais têm requerimento mínimo de fibras para manutenção do trato gastrointestinal funcional, digestibilidade de nutrientes e produção de ácidos graxos voláteis. Desta maneira, levando em consideração os teores elevados de fibras encontrados nas folhas e talos da moringa, esta deve ser usada com cautela para compor a alimentação de frangos, mantendo um limite máximo de apenas 10% de composição das rações destinadas a aves. Neste sentido, é possível verificar que o emprego da moringa entre alguns tipos de rações na pecuária, deve estar embasado sob domínio da composição nutricional do vegetal, da fisiologia da criação em questão e de aspectos econômicos e regionais (MACAMBIRA, 2016).

Para galinhas e frangos de linhagens melhoradas, a farinha de moringa pode compor até 10% do conteúdo total das rações, como substituição de parte da fração proteica e promoção de aumento do aporte mineral. Já para aves “caipiras”, alguns fatores devem ser avaliados como disponibilidade de outras fontes alimentares, produtividade das aves em questão, sistema de criação implementado e qualidade de fontes alimentares já disponíveis, mesmo assim, ainda corresponde a um ingrediente

proteico de boa qualidade que pode suprir parcialmente a demanda proteica (LISITA; JULIANO; MOREIRA, 2018).

Para Macambira (2016) é importante considerar ainda, a quantidade elevada de taninos encontrada nas folhas da moringa, uma vez que devido a sensação adstringente que provoca no paladar, pode ocorrer redução do consumo de ração pelos animais. Além do que, pode prejudicar a conversão energética e proteica, impactando no crescimento animal. Portanto, seu uso entre animais não ruminantes deve ser criterioso, em doses controladas e associadas a outras matérias primas, permitindo uma digestibilidade adequada, contando com processamento em partículas menores.

O plantio de moringa orientado a alimentação de aves e suínos deve ter como objetivo a produção de folhas com maior teor proteico, a fim de reduzir o uso do farelo de soja na composição alimentar. Neste sentido, no Brasil tem sido recomendados plantios com espaçamento de 1,0 x 1,0 ou 1,0 x 2,0 em monocultivo ou consorcio com outras espécies, respectivamente. A poda deve ocorrer a uma altura de 1,5 m, desgalhando totalmente o tronco central da onde ocorrerão brotações ricas em folhas e pequenos talos tenros, a onde basta destacar os brotos facilmente. Tal método possui colheita mais simples, com menor incidência de invasores, e menor teor de fibras, em boas condições, a produção pode ocorrer a cada 20 dias neste sistema (LISITA; JULIANO; MOREIRA, 2018).

No sistema descrito anteriormente, quando a moringa é oferecida in natura pode ocorrer redução do consumo alimentar, entretanto, aves confinadas sem acesso a outras forragens consomem adequadamente a planta sem processamento. Todavia, se recomenda o preparo de pó das folhas (farinha) a fim de utilizar como ingrediente parcial para rações, este deve seguir o mesmo fluxo pelo qual se elabora o feno, que posteriormente é moído em máquina desintegradora (LISITA; JULIANO; MOREIRA, 2018).

Apesar de haver uma quantidade significativa de análises envolvendo ruminantes e aves, a suinocultura ainda carece de informações mais sólidas a respeito do uso da moringa. Entretanto, é possível verificar evidencias a respeito do uso da moringa em rações comerciais com resultados dentro da normalidade, quando comparados a suínos alimentados exclusivamente com rações comuns. Aspecto que denota a possibilidade de redução de custos de produção a partir do emprego da moringa neste tipo de criação (ACDA; GRACE; MOOG, 2010).

O uso da moringa, através do processamento em forma de feno, pode ser benéfico a alimentação de suínos, até mesmo em fase de crescimento e terminação. Contexto que não traz impactos ao desenvolvimento histológico dos animais, mantendo níveis de crescimento e ganho de peso positivos, quando realizada oferta restrita a 7% da composição alimentar de suínos. A qualidade da carne produzida a partir do emprego da moringa também é mantida, assim como o ganho de peso e consumo diário de ração, aspectos que demonstram que para o produtor, o uso da moringa pode representar uma fonte de nutrição de qualidade com redução de custos totais de produção (LIMA, 2016).

Na alimentação de tilápias, o uso da farinha de moringa pode ser empregado tanto como parte da fração proteica promovida por matérias como a farinha de peixe, como para substituição do ingrediente. O uso da moringa representa uma fonte de micronutrientes importantes que elevam a resistência imunológica, além de promoverem ação antimicrobiana aos animais, inibindo a proliferação de bactérias patogênicas como *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Shigella* e *Salmonella* no intestino de tilápias do Nilo em criadouros. Além disto, tilápias alimentadas com farinha de moringa, numa concentração de até 10%, apresentam níveis superiores de ganho de peso, aumento de tamanho, conversão energética e queda da mortalidade geral, aspectos que favorecem a maximização dos lucros do produtor (PARVEEN et al., 2021).

Em contraparte, El-Gawaad e colaboradores (2020) apontam que não foram encontradas diferenças significativas entre tilápias alimentadas com extrusado comum, 15% ou 50% de farinha de moringa, entretanto, os mesmos autores apontaram níveis de sobrevivência de 100% a infecções bacterianas por *Aeromonas hydrophila*. Neste contexto, é importante considerar, assim como entre a alimentação de aves, que pode ser interessante manter a concentração de fontes de moringa em até 10% do total do extrusado em uso, contexto que carece de avaliações mais amplas.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a investigação nas bases de dados, foram selecionados para compor os resultados, estudos exclusivamente experimentais, como foco no desempenho animal avaliado por diferentes parâmetros como ganho de peso, consumo de ração, produtividade e digestibilidade considerando avicultura, suinocultura, bovinocultura, caprinocultura e psicultura, tendo como base 2 estudos experimentais para cada tipo de atividade pecuária.

O tipo de processamento da moringa mais frequentemente utilizado foi o uso do farelo de moringa, tipo de processamento tomado como forma de aproveitar da melhor maneira o teor proteico das folhas, auxiliando na digestibilidade, método que foi empregado entre criações de tilápias, aves e suínos. Aspecto que foi relacionado ao tipo de trato gastrointestinal e capacidade digestiva das respectivas espécies. Entre alevinos de tilápia foi utilizada a farinha de folhas da moringa, aspecto relacionado a idade de vida dos animais e objetivo empregado por El-Gawad *et al.*, (2020) de elevar a fração proteica destes animais, assim como o aporte de micronutrientes para resposta imunológica (ACDA; GRACE; MOOG, 2010; SILVA, 2018; PARVEEN *et al.*, 2021).

A silagem foi o segundo método de processamento da moringa mais utilizado, tendo sido empregado para alimentação de bovinos e suínos, tal aspecto foi relacionado a capacidade de ruminação dos bovinos, que possuem maior requerimento e capacidade digestiva de fibras. Na análise envolvendo suínos, Lima (2016) destacou alterações histopatológicas em animais alimentados com teores elevados de silagem de moringa, aspecto que pode denotar implicações sobre o uso de porções mais fibrosas da moringa nestes animais, porém não houveram repercussões significativas relacionadas a redução de desempenho em ganho de peso e qualidade da carcaça, contexto que carece análises mais amplas (MENDIETA-ARAICA *et al.*, 2011; LIMA, 2016 e LIMA, 2019).

O óleo e o feno da moringa, foram utilizados para nutrição de caprinos, tendo sido verificados efeitos significativos sobre ganho de peso médio e manejo sanitário contra parasitas, aspecto que revela potencial além da alimentação, quando se trata da caprinocultura (SAYED-AHMED *et al.*, 2018 e NEGREIROS *et al.*, 2023).

É importante considerar que a composição nutricional da moringa e as características da região na qual foi colhida, impactam diretamente sobre os

resultados avaliados, aspecto que denota a importância de estudos nacionais e internacionais de maneira isolada, a fim de visualizar adequadamente as repercussões relacionadas ao plantio da moringa e seu processamento. Os resultados relacionados ao desempenho dos animais, tal como tipo de metodologia, amostra e conclusões estão descritos na **Tabela 1**.

**Tabela 1** – Autoria, metodologia, tipo de amostra, resultados e conclusões das análises experimentais selecionadas. (Continua...)

<b>Autores e título</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Tipo de amostra</b>	<b>Resultados principais e conclusões</b>
Negreiros et al., (2023)  Desenvolvimento de bioproduto nutracêutico com suplementos minerais, proteicos e antiparasitários para caprinos leiteiros explorados no nordeste do Brasil	Seleção de caprinos adultos que receberam blocos de alimento enriquecido com bioproduto a base de óleo de moringa oleífera, avaliando o consumo estimado de cada animal, peso por animal, análises fecais para constatação de verminoses e análises bioquímicas.	10 caprinos com idade média de 3 anos, e peso médio de 29,4kg ao início do estudo, avaliados numa propriedade particular no estado do Ceará.	Após 30 dias de estudo os animais demonstraram um peso médio de 30,6kg, além da redução expressiva de ovos de <i>Strongyloidea</i> e oocistos <i>Eimeria spp.</i> Os autores concluíram que a redução da carga parasitária foi crucial para otimização do desempenho fisiológico dos animais.
Parveen et al., (2021)  Efeito das folhas de Moringa oleífera no crescimento e na microbiota intestinal da tilápia do Nilo ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	Randomização de juvenis de tilápias do Nilo em 4 aquários de vidro, aonde o grupo controle recebeu extrusado comum a base de farinha de peixe, soja, arroz e farelo de milho (C), outro grupo recebeu o extrusado comum mais 4% de farelo das folhas de moringa (T1), o outro recebeu 8% de moringa com extrusado comum (T2) e o último grupo recebeu 10% de moringa junto ao extrusado comum (T3), todos os peixes tiveram os parâmetros de crescimento avaliados.	60 peixes juvenis com até 1 mês de idade, 10g cada, sem qualquer histórico de doença, obtidos a partir de um Departamento de Pesca e Aquicultura, na Universidade de Veterinária e Ciências Animais, em Pattoki no Paquistão.	Os grupos T1, T2 e T3 apresentaram níveis maiores de crescimento, ganho de peso diário e tamanho. Evidenciando que as folhas da moringa podem ser usadas como substitutas da farinha de peixe, ou somente como meio de aumento do aporte proteico, elevando os níveis gerais de crescimento e resistência imunológica.
El-Gawad et al., (2020)  Efeito da folha de Moringa oleífera na dieta sobre a resposta imune e controle da infecção por <i>Aeromonas hydrophila</i> em alevinos de tilápia do Nilo	Randomização de alevinos em 6 aquários de vidro, dos quais 2 receberam extrusado comum a base de farinha de peixe, soja, trigo, arroz e farelo de milho, 2 receberam o mesmo extrusado com 15% de farinha de moringa e 2 receberam o mesmo extrusado com 50% de farinha de moringa. Todos os animais foram intencionalmente infectados com <i>Aeromonas hydrophila</i> .	180 alevinos de tilápia do Nilo com cerca de 3g cada, sem qualquer histórico de doença, obtidos de criadouro particular no Egito.	As folhas de Moringa oleífera promoveram imunomodulação e controle de infecções por <i>A. hydrophila</i> em tilápias do Nilo, mas não repercutiu em efeitos de desempenho de crescimento nos animais avaliados

<i>(Oreochromis niloticus)</i>			
Lima (2019)  Moringa oleifera Lam., Difusão educacional e avaliação de ganho de peso em bovinos no Instituto Federal Minas Gerais Campus São João Evangelista	Randomização de bezerras em 4 grupos de tratamento sendo (A) controle, (B) silagem comum mais 0,2% de moringa, (C) silagem comum mais 0,4% de moringa e (D) silagem comum mais 0,6% de moringa. Foram avaliados o ganho de peso, crescimento corpóreo e altura da garupa.	16 bezerras desmamadas com cerca de 180 dias de vida, peso médio inicial de 127 kg	As taxas mais elevadas de peso e altura da garupa foram verificadas no grupo C após 60 dias de estudo, parâmetro que equiparou com o grupo D ao final da avaliação. A adição da moringa a alimentação de bezerras influencia positivamente o desenvolvimento corpóreo dos animais.
Sayed-Ahmed et al., (2018)  Avaliação do uso da Moringa oleifera em rações caprinas e seu impacto no desempenho produtivo e reprodutivo	Randomização de cabras em 3 grupos, dos quais (A) controle, (B) feno comum mais 12,5% de feno de moringa e (C) feno comum mais 25% de feno de moringa. Foram avaliados os efeitos sobre digestibilidade, produção de leite e impacto sobre custo de produção.	21 cabras com idade média de 6 meses, peso inicial médio de 13,2kg, avaliadas no Instituto de Pesquisa de Produção Animal, Agrícola, no Egito.	Os autores verificaram que o grupo C apresentou melhores índices de digestibilidade, aumento de peso. Tanto B quanto C apresentaram otimização da produção e qualidade do leite, expressa pelo teor de gordura, proteínas e lactose.
Silva (2018)  Uso da moringa oleifera na alimentação de frango de corte e galinhas poedeiras	Randomização de galinhas em 30 gaiolas, divididas em 5 grupos aonde (A) foi controle, (B) recebeu ração comum mais 5% de farelo de moringa, (B) recebeu ração comum mais 10% de farelo, (C) ração comum mais 15% de moringa e (D) ração comum mais 20% de moringa. A onde foi avaliada a digestibilidade através da coleta dos excrementos das galinhas, e análise centesimal da moringa colhida.	60 galinhas poedeiras da raça Dekalb White com 36 semanas de vida, avaliados no laboratório de digestibilidade de não-ruminantes da Universidade Federal de Pernambuco.	As rações contendo moringa foram digeridas sem diferenças sobre os valores de energia metabolizável e mantendo balanço nitrogenado positivo. Entretanto, os melhores valores se deram no grupo B. Até o dia 42 do estudo, a moringa ocasionou redução do ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e rendimento de carcaça, parâmetro que normalizou a partir do 42º dia até 53º.
Lima (2016)  Utilização do feno de moringa (Moringa oleifera Lam) na alimentação de suínos em crescimento e terminação	Randomização de leitões, dos quais 2 receberam ração comum contendo milho, farelo e óleo de soja, 2 receberam ração com 7% de feno de moringa, 2 receberam ração com 14% de feno de moringa e 2 receberam ração com 21% de feno de moringa. A autora conduziu análise centesimal do feno de moringa, análises bioquímicas das fezes e urina, análises de peso e desenvolvimento dos animais e análises histopatológicas após sacrifício dos mesmos.	8 leitões castrados da linhagem comercial <i>threecross</i> , sem histórico de doença, avaliados no laboratório de digestibilidade de não-ruminantes da Universidade Federal de Pernambuco.	O uso de rações com concentração de 7% de feno de moringa apresentou scores mais satisfatórios em relação a ganho de peso diária, ganho de peso total, e conversão alimentar.

<p>Valdivié Mesa e Rodríguez (2016)</p> <p>Use of diets with Moringa oleifera (stems + leaves) meals in laying hens</p>	<p>Randomização de poedeiras em 3 grupos, sendo (A) controle, (B) 10% de farelo de moringa adicionada a 90% de ração de milho e soja e (C) 20% de farelo de moringa adicionada a 80% de ração de milho e soja. Foram avaliadas taxas de postura, qualidade dos ovos, ganho de peso, consumo de ração e nível de mortalidade.</p>	<p>36 galinhas poedeiras L-33, com idades de 34 avaliadas até 50 semanas de vida e abatidas para análise histológica, avaliadas no instituto de ciência animal (ICA), Cuba.</p>	<p>Os autores verificaram taxa de sobrevivência de 100% entre todos os grupos, o consumo de ração foi inversamente proporcional a níveis aumentados de moringa, o ganho de peso foi similar entre todos os grupos. Em relação a qualidade dos ovos, o grupo que consumiu 10% de moringa apresentou ovos maiores com maior conteúdo de clara</p>
<p>Mendieta-Araica et al., (2011)</p> <p>Moringa (Moringa oleifera) leaf meal as a source of protein in locally produced concentrates for dairy cows fed low protein diets in tropical areas</p>	<p>Randomização de vacas leiteiras em 3 grupos distintos, aonde (A) recebeu silagem a base de capim elefante e soja, (B) recebeu silagem e base de capim elefante e moringa e (C) recebem silagem a base de capim elefante, soja e moringa. Foi avaliada a digestibilidade, características do leite e produção total.</p>	<p>6 vacas leiteiras holandesas, avaliadas numa propriedade particular na Nicarágua.</p>	<p>Não foram identificadas diferenças significativas entre a digestibilidade dos 3 tipos de alimentação fornecidas aos animais, no grupo (B) e (C) as demandas proteicas foram atendidas satisfatoriamente. A maior produção de leite se deu no grupo C, porém todos os grupos produziram leite de composição similar.</p>
<p>Acda, Grace e Moog (2010)</p> <p>Partial substitution of commercial swine feeds with malunggay (<i>moringa oleifera</i>) leaf meal under backyard conditions</p>	<p>Estudo duplo em diferentes províncias (A e B) que contou com randomização de leitões, em (A) 4 receberam apenas ração comercial, 4 receberam 2% de farelo de moringa junto a 98% de ração comercial, 4 receberam 3% de farelo junto a 97% de ração comercial e 4 receberam 4% de farelo junto a 96% de ração comercial. Em (B), 5 leitões receberam ração comercial, 5 receberam 5% de feno de moringa mais 95% de ração comercial e 5 receberam 10% de feno e 90% de ração comercial. Peso médio, consumo de ração diário e conversão alimentar foram avaliados.</p>	<p>Em A foram considerados 16 leitões de raça comercial. Em B foram considerados 15 leitões de raça comercial.</p>	<p>Não houveram diferenças significativas entre nenhum dos parâmetros avaliados entre ambos estudos, nem mesmo animais alimentados com 10% de feno de moringa obtiveram grandes diferenças em ganho de peso e consumo em razão aqueles que receberam somente ração comercial, o que denota possibilidade de redução dos custos a partir do emprego da moringa.</p>

Fonte: Autoral, 2024.

Para Silva (2018) a substituição de até 20% da ração comum por farelo de moringa não interfere sobre parâmetros relacionados a digestibilidade, e funcionamento do trato gastrointestinal de frangos. Apesar da autora ter verificado aumento no tamanho da moela dos animais que receberam a moringa, o funcionamento do órgão foi mantido, tal aspecto foi relacionado ao aumento do teor

de fibras da dieta ofertada, assim como aumento da produção de eosinófilos, e fosfatase alcalina, ressaltando que o respectivo marcador pode estar relacionado a alterações hepáticas que reduzem o desempenho animal. Portanto, apesar de não ter constatado prejuízos pelo uso da moringa, a autora aponta que seu uso deve ser criterioso, já que pode estar relacionado a menor ganho de peso e consumo de ração.

Em contraparte, Valdivié Mesa e Rodríguez (2012) verificaram ganho de peso similar entre grupo controle e grupos experimentais alimentados com farelo de moringa, resultados que também demonstraram inibição da gordura abdominal e de peso do fígado. Paralelamente, os autores identificaram que o grupo que consumiu 10% de moringa produziu ovos maiores, com maior conteúdo de claras e gemas mais pigmentadas, aspecto que foi relacionado ao alto teor de nutrientes da moringa e melhor conversão nutricional.

As diferenças envolvendo as análises de Silva (2018) e Valdivié Mesa e Rodríguez (2012) podem estar relacionadas a aspectos como o fato de que no segundo estudo, os animais receberam alimentação *ad libitum* enquanto no primeiro, a oferta foi controlada. Outro fator destacado foi que no segundo estudo, a moringa utilizada foi do tipo *supergenius*, enquanto no primeiro, foi utilizada a variação *oleífera*. Neste sentido, no contexto da avicultura, se deve considerar a espécie de moringa empregada, tal como o tipo de oferta de alimentação aos animais.

No que tange ao emprego da moringa na alimentação de bovinos, Lima (2019) aponta que o uso da silagem de moringa pode promover resultados satisfatórios, especialmente visando o enriquecimento da alimentação para otimização do desenvolvimento destes animais. Contexto que pode auxiliar na maximização dos lucros do produtor devido à redução de possíveis perdas e necessidade de investimento em concentrados a base de soja, milho e trigo.

Há a possibilidade de agregação da moringa entre vacas leiteiras, aspecto defendido por Mendieta-Araica e colaboradores (2011) que destacaram que animais alimentados com uma mistura de farelo de soja, capim elefante e silagem de moringa apresentam maior produção de leite, em relação a animais alimentados com silagem convencional isolada ou combinada a moringa. Apesar de levantarem a hipótese da melhora das características organolépticas do leite, a partir do uso da moringa, este efeito não foi observado no estudo em questão, porém os autores sugerem que a moringa pode ser um recurso viável a redução dos custos com alimentação em épocas

de escassez de pastagem e\ou de alta de *commodities* frequentemente utilizadas na bovinocultura.

Assim como o gado, a espécie caprina representa uma boa opção para produção de leite, sendo caracterizada como uma área que potencialmente lucrativa na pecuária. De acordo com Negreiros e colaboradores (2023) o nordeste do Brasil representa 92% de toda caprinocultura nacional, entretanto, é uma atividade que enfrenta importantes desafios de controle parasitário e de acesso a alimentação. Devido a boa adaptação da moringa a climas secos, os autores propõem o uso do óleo como meio de promover a desparasitação dos animais, otimizando o desempenho físico, aonde puderam verificar resultados positivos sob a redução da carga parasitária, além de sugerirem a elevação do ganho de peso dos animais a partir do emprego do óleo de moringa.

Além do óleo, Sayed-Ahmed e colaboradores (2018) complementam que o uso de feno de moringa, em concentrações entre 12,5% e 25% da alimentação de caprinos pode elevar a qualidade da produção de leite, enriquecendo a composição nutricional do mesmo, além de otimizar o ganho de peso dos animais, especialmente diante da oferta elevada de feno de moringa, que também repercute sobre a redução dos custos alimentares relacionados a caprinocultura.

Acda, Grace e Moog (2010) pontuam que apesar de diversos estudos envolvendo alimentação de ruminantes e aves, quando se trata de suínos as evidencias ainda são escassas. Os autores apontam que apesar de haverem análises singelas, envolvendo o uso da moringa entre alimentação de porcos, ainda são necessários estudos mais amplos. Neste sentido, conduziram o preparo de dietas com quantidade parcial de moringa, empregadas para nutrição suína, aonde verificaram que o uso de 10% de farelo de moringa combinado a 90% de rações comerciais a base de milho e soja, não promoveram diferenças sobre o ganho de peso, consumo médio de ração e conversão alimentar, sugerindo que a moringa é uma boa opção para redução dos custos de produção com a alimentação de suínos.

Também neste sentido, Lima (2016) conduziu um estudo envolvendo análise centesimal de silagem de moringa, para produção de fenos produzidos com 0, 7, 14 e 21% de moringa oleífera, milho e soja nas formas de farelos e óleo. Os autores verificaram que houveram diferenças no tamanho e peso dos intestinos dos suínos que receberam proporções maiores de moringa, e destacaram que o enriquecimento com 7% de moringa ofereceu bom rendimento de carcaça, destacando que níveis

elevados de fibra podem ser prejudiciais, portanto, apesar da moringa poder ser usada com bons resultados em suínos em fase de crescimento, seu emprego deve ser limitado, e conduzido com cautela.

No que tange a piscicultura, Parveen e colaboradores (2021) apontam que tilápias alimentadas com rações com até 10% de farelo de moringa, apresentaram crescimento e sobrevivência superior do que aquelas alimentadas somente com extrusado tradicional, o que para os autores, se relacionou com uma maior eficiência de conversão alimentar dos animais, além de apresentarem níveis inferiores de bactérias patogênicas a nível intestinal.

Ainda neste sentido, El-Gawad e colaboradores (2020) também constataram alterações benéficas sobre o microbioma de tilápias alimentadas com farinha das folhas da moringa, destacando níveis de sobrevivência ótimos de peixes que receberam o vegetal, inclusive resistência contra infecção da bactéria *Aeromonas hydrophila*, a onde o grupo alimentado com extrusado convencional teve apenas 20% de sobrevivência, o grupo experimental não obteve quaisquer tipos de perdas.

Diante da variedade de processamentos passíveis de emprego para o uso da moringa, estudos experimentais envolvendo os diferentes tipos de criação, tal qual as repercussões promovidas pelas diferentes características nutricionais da moringa produzida em cada região são essenciais para determinar as possibilidades e limites de uso de cada processamento.

Apesar de bons resultados evidenciados pelo uso da moringa em diferentes tipos de criações, este estudo possui uma amostra científica limitada, contexto para o qual podem ser conduzidas análises mais amplas, seccionando os tipos de culturas e delimitando o uso ou não de trabalhos estrangeiros, com objetivo de enriquecer o rol de possibilidades para o uso da moringa no Brasil, de maneira segura e eficiente, objetivando o desenvolvimento de diferentes produtos que podem ser obtidos através da planta, como óleos, farinhas, farelos, entre outros que podem contribuir com o aumento dos lucros para o produtor.

## 6 CONCLUSÃO

A partir desta revisão bibliográfica foi possível identificar várias propriedades nutricionais da moringa oleífera que a tornam uma opção promissora para a alimentação animal. Entre as principais características destacadas estão o alto teor de proteínas, vitaminas, minerais e antioxidantes, além da presença de compostos bioativos que podem contribuir para a saúde e o desempenho dos animais. Estudos experimentais mostraram que a inclusão da moringa na dieta animal pode melhorar a digestibilidade dos nutrientes, promover o crescimento e o ganho de peso, além de fortalecer o sistema imunológico.

Os resultados das análises experimentais discutidas e embasadas em estudos de revisão indicaram que a moringa oleífera pode substituir parcial ou totalmente outros ingredientes convencionais das rações animais, como a soja e o milho, sem comprometer a qualidade nutricional das dietas. Essa substituição pode resultar em benefícios econômicos e ambientais, uma vez que a moringa é uma planta de fácil cultivo, resistente a condições adversas e requer menos recursos hídricos e agroquímicos em comparação com culturas tradicionais.

No entanto, a implementação da moringa como alimento alternativo na pecuária ainda enfrenta desafios. Entre eles, destacam-se a necessidade de mais pesquisas sobre as dosagens ideais e os efeitos a longo prazo da moringa na saúde animal, bem como a aceitação por parte dos produtores rurais e o desenvolvimento de tecnologias para o processamento e armazenamento adequado da planta.

Outro ponto importante a ser considerado é a variabilidade na composição nutricional da moringa, que pode ser influenciada por fatores como condições de cultivo, clima e técnicas de processamento. Portanto, é essencial padronizar práticas agrícolas e de processamento para garantir a consistência e a qualidade dos produtos derivados da moringa.

Por fim, para maximizar os benefícios e minimizar os riscos, é crucial continuar investindo em pesquisas científicas e em políticas públicas que incentivem a adoção da moringa na alimentação animal.



## REFERÊNCIAS

- ACDA, S.P.; MUSILUNGA, H.G.D.; MOO, G. B.A. Partial substitution of comercial swine feeds with Malungay (*Moringa oleifera*) leaf meal under backyard conditions. Philippine. **Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v.36 n.2, p.137-146, 2010.
- DONKOR, A. M.; *et al.* Estimating the nutritional value of the leaves of *Moringa oleifera* on poultry. **Food and Nutrition Sciences**, v.4, p.1077-1083, 2013.
- EL-GAWAD, A.; *et al.* Effect of dietary *Moringa oleifera* leaf on the immune response and control of *Aeromonas hydrophila* infection in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture International**, v. 28, p. 389-402, 2020.
- EMDAGRO. **Moringa Oleifera: Uma alternativa para o semiárido**. 2018. In: Internet. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.emdagro.se.gov.br/wp-content/uploads/2018/11/moringa.pdf. Acesso em: 19/06/2024.
- FREIRE, K. C. S.; MACHADO, C. A.; LÉDO, A. S. **Obtenção de plântulas de moringa (moringa oleifera L.) A partir da germinação *in vitro***. In: Encontro nacional de moringa, 7., 2009, Aracaju. Anais... Aracaju, SE: Embrapa, 2009.
- FRIGHETTO, R. S.; *et al.* O potencial da espécie *Moringa oleifera* (moringaceae). **Revista Fitos**, v. 2, n. 2, 2009.
- GARCIA, I. I. G.; *et al.* Cuál es el efecto de la *Moringa oleifera* sobre la dinámica ruminal? Revisión sistemática. **Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú**. v.28, n.1, p.43-55, 2017.
- LIMA, T. S. **Utilização do feno de moringa (*Moringa oleifera* Lam) na alimentação de suínos em crescimento e terminação**. 2016. 86 f. Tese (Doutorado integrado em zootecnia) Universidade federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.
- 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. 51p. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2019.
- LISITA, F. O.; JULIANO, R. S.; MOREIRA, J. S. Circular Técnica nº 119, de setembro de 2018. **Cultivo e Processamento da Moringa na alimentação de Bovinos e Aves**: *Moringa*: uma árvore de usos múltiplos, Corumbá, MS: EMBRAPA, n. 119, p. 6, 4 set. 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1096272/1/CT119Fredmoringa.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2024.
- MACAMBIRA, G. M. **Uso da farinha de folhas de *Moringa oleifera* na alimentação de frangos de corte**. 2016. 74 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

MALDONADO, S. H. G.; *et al.* Nutritional characterization of *Moringa oleifera* leaves, seeds, husks and flowers from two regions of Mexico. **Agronomía Colombiana**, v. 38, n. 2, p. 287–297, 2020.

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, p.10–17, 2017

NEGREIROS, T. D.; *et al.* Desenvolvimento de bioproduto nutracêutico com suplementos minerais, proteicos e antiparasitários para caprinos leiteiros explorados no nordeste do Brasil. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 1, 2023.

MOYO, B.; *et al.* Nutritional characterization of *Moringa* (*Moringa oleifera* Lam.) leaves, **African Journal of Biotechnology**, v.6, n.60, p.12925-12933, 2011;

OLIVEIRA, P. C. DE *et al.* Utilização de moringa oleiferana alimentação animal. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 53881–53893, 2020.

OLIVEIRA, S. M. L.; *et al.* Composição química, atividade biológica e segurança de uso da moringa oleifera lam. Moringaceae. **Brazilian Journal of Natural Sciences**. n.4, v.3, 2022.

OLUGBEMI, T. S; MUTAYOBA, S. K; LEKULE, E.K. *Moringa oleifera* leaf meal as a hypocholesterolemic agent in laying hen diets. **Livestock Research for rural Development**, v.22, n.4, p.1-7, 2010.

PARVEEN, S.; *et al.* Effect of *Moringa olifera* leaves on growth and gut microbiota of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Brazilian Journal of Biology**, v. 84, 2021.

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

RIBEIRO, A. M. L.; HENN, J. D.; SILVA, G. L. Alimentos alternativos para suínos em crescimento e terminação. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 38, n. 1, p. 61-67, 2010.

RIZZO, P. V. **Moringa oleifera para alimentação animal**. Embrapa Gado de Leite, 2019. Disponível em: <<http://www.repileite.com.br/profiles/blogs/moringaoleifera-para-alimenta-o-animal-1>>. Acesso em: 18 de junho de 2024.

SAYED-AHMED, M. E.; *et al.* Evaluation of using *Moringa oleifera* plant in goat rations and its impact on productive and reproductive performance. **Egyptian Journal of Sheep & Goat Sciences**, v.1, n.3, p. 1-21, 2018.

SILVA, D. B. M.; *et al.* **Caracterização bromatológica da folhagem e das sementes de *Moringa oleifera***. In: Seminário de iniciação científica e pós-graduação da EMBRAPA tabuleiros costeiros, 10., 2021, Aracaju. Anais... Brasília, DF: Embrapa, 2021.

SILVA, J. D. C. R. D. **Uso da moringa oleífera na alimentação de frango de corte e galinhas poedeiras**. 2018. 86 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, Recife, p. 86., 2018.

SOBRAL, A. J. S.; MUNIZ, E. N.; SILVA, C. M. Caracterização da moringa oleífera lam e sua utilização na alimentação animal. **Ciência Animal**, v. 30, n. 2, p. 68–79, 2020.

TEIXEIRA, E. M. B.; et al. Chemical characteristics and fractionation of proteins from Moringa oleífera Lam. leaves. **Food chemistry**, v. 147, p. 51-54, 2014.

VALDIVIÉ, M.; RODRÍGUEZ B.; MESA O. Use of diets with Moringa oleífera (stems + leaves) meals in laying hens. **Cuban Journal of Agriculture Science**. v.50, n.3, 2016