

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS - CAMPUS BAMBUÍ
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

Natália Costa de Oliveira

**CARACTERIZAÇÃO BROMATOLÓGICA DAS FOLHAS DA *Moringa oleifera* Lam.
E SUA POTENCIALIDADE NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

BambuÍ

2024

NATÁLIA COSTA DE OLIVEIRA

**CARACTERIZAÇÃO BROMATOLÓGICA DAS FOLHAS DA *Moringa oleifera* Lam.
E SUA POTENCIALIDADE NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Curso de Bacharelado em Zootecnia
do IFMG – *Campus* Bambuí como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Machado

Bambuí

2024

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

O48c Oliveira, Natália Costa de.
Caracterização bromatológica das folhas da Moringa oleifera Lam.e sua potencialidade na alimentação animal. / Natália Costa de Oliveira. – 2024.
21 f.; il.: color.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Machado.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG, Curso Bacharelado em Zootecnia, 2024.

1. Componentes. 2. Composição. 3. Nutrientes. I. Machado, Luiz Carlos. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. III. Título.

CDD 636.085

NATÁLIA COSTA DE OLIVEIRA

**CARACTERIZAÇÃO BROMATOLÓGICA DAS FOLHAS DA *Moringa oleifera* Lam.
E SUA POTENCIALIDADE NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Curso de Bacharelado em Zootecnia
do IFMG – *Campus* Bambuí como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Machado

Aprovado em: ___ / ___ / _____ pela banca examinadora:



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus Bambuí
Diretoria de Ensino
Departamento de Ciências Agrárias

Ofício Nº 76/2024/CBA-DCAG/CBA-DE/CBA-IFMG/IFMG

Bambuí, 06 de setembro de 2024.

PÁGINA DE ASSINATURAS

CARACTERIZAÇÃO BROMATOLÓGICA DAS FOLHAS DA Moringa oleifera Lam. E SUA POTENCIALIDADE NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus Bambuí como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em 20 de Agosto de 2024 pela banca examinadora:

Professor Dr. Luiz Carlos Machado - IFMG (Orientador)

Professor Dr. Cláudio Miguel Alves de Faria

Professora Msc. Daianne Carneiro de Oliveira Santos



Documento assinado eletronicamente por **Luiz Carlos Machado, Professor**, em 06/09/2024, às 08:50, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Claudio Miguel Alves de Faria, Professor**, em 06/09/2024, às 09:03, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Daianne Carneiro de Oliveira Santos, Professora EBTT**, em 06/09/2024, às 11:04, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadoes> informando o código verificador **2030272** e o código CRC **AABB9FF3**.

Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 Bambuí - MG
37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

23209.004880/2023-57

2030272v2

Dedico o presente trabalho a toda a minha família,
amigos e ao meu orientador.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- <i>Moringa oleifera</i>	15
Figura 2- Estrutura das folhas da Moringa.	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Comparação da composição química de componentes da <i>Moringa oleifera</i>	18
Tabela 2- Composição químico-bromatológica das folhas de <i>Moringa oleifera</i>	23
Tabela 3 - Comparação da média das composições química da <i>Moringa oleifera</i>	24

RESUMO

A *Moringa oleifera* Lam. é uma árvore perene de origem indiana, adaptável ao semiárido brasileiro, com alta produtividade em solos pobres e possui um alto valor nutricional. A planta se destaca por sua rápida taxa de crescimento e variedade de usos, incluindo alimentação animal. Em meio à alta dos custos de insumos para ração pós-pandemia, a busca por alternativas nutricionais eficientes se torna crucial para reduzir os custos de produção. A Moringa, por sua versatilidade e valor nutricional, tem se destacado como uma opção viável para suprir as necessidades dos animais. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo a avaliação das características nutricionais e bromatológicas da Moringa plantadas em Três Marias, Minas Gerais e verificar sua potencialidade como ingrediente funcional. Foram analisados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da farinha das folhas da *Moringa oleifera*. Os valores observados foram comparados com os valores declarados em demais trabalhos e os resultados da análise laboratorial apresentaram uma variação quando comparado com os demais estudos, visto que a composição química varia de acordo com a maturidade da planta. Por sua vez, os resultados indicam que a farinha obtida é fonte de fibras alimentares e proteína, com potencial para uso em alimentos e produtos funcionais.

Palavras-chaves: Componentes, composição, nutrientes, alternativo, nutrição.

ABSTRACT

Moringa oleifera Lam. is a perennial tree of Indian origin, adaptable to the Brazilian semi-arid region, with high productivity in poor soils and has a high nutritional value. The plant stands out for its rapid growth rate and variety of uses, including animal feed. Amid rising input costs for post-pandemic feed, the search for efficient nutritional alternatives becomes crucial to reduce production costs. Moringa, due to its versatility and nutritional value, has stood out as a viable option to meet the needs of animals. Therefore, this work aimed to evaluate the nutritional and bromatological characteristics of Moringa planted in Três Marias, Minas Gerais and verify its potential as a functional ingredient. The contents of dry matter (DM), mineral matter (MM), crude protein (CP), ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) from the flour of *Moringa oleifera* leaves. The observed values were compared with the values declared in other studies and the results of the laboratory analysis showed a variation when compared with other studies, since the chemical composition varies according to the maturity of the plant. In turn, the results indicate that the flour obtained is a source of dietary fiber and protein, with potential for use in functional foods and products.

Keywords: Components, composition, nutrients, alternatives, nutrition.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Justificativa.....	11
1.2 Problema.....	11
1.3 Hipótese.....	11
2 OBJETIVOS.....	11
2.1 Objetivo Geral.....	11
2.2 Objetivos Específicos	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1 Uso de milho e farelo de soja na alimentação animal.....	12
3.2 Alimentos alternativos para animais.....	13
3.3 Caracterização da <i>Moringa oleífera Lam.</i>	14
3.4 A <i>Moringa oleífera Lam.</i> no Brasil	16
3.5 Benefícios a partir do uso de Moringa na alimentação animal	17
3.6 Importância nutricional da <i>Moringa oleífera</i> para animais.....	21
4 METODOLOGIA.....	21
4.1 Local de obtenção das amostras e análises	22
4.2 Condições de plantio e condução da área	22
4.3 Obtenção e preparo das amostras	22
4.3 Análises realizadas	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6 CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1 INTRODUÇÃO

A *Moringa oleifera* é uma árvore perene, originária da Índia e pertencente à família *Moringaceae*. Essa espécie arbórea exótica é bem adaptada às condições do semiárido brasileiro, possuindo uma eficiência produtiva mesmo em solos pobres, além de uma considerável composição nutricional. Desse modo, essa classe foi inserida no Brasil na década de 1950, devido à sua adaptabilidade nas condições climáticas do país, principalmente em regiões nas quais se evidenciam vastos períodos de estiagem e temperaturas elevadas. Devido a essas características adaptáveis ao clima e solo brasileiro e além do fácil cultivo, a utilização da espécie vem se expandindo em território nacional (LUCENA, 2021).

Nesse sentido, a presente espécie se configura como uma leguminosa rústica e que rapidamente atinge seu ponto de corte, evidenciando a excelente taxa de crescimento e elevada capacidade de produção. Dessa forma, é valorizada por suas várias propriedades nutricionais e pelo aproveitamento da planta como um todo, além de sua diversificação nas formas de uso que vai desde a alimentação animal, humana e produção de óleo (OLIVEIRA et al., 2020).

Na produção animal, a alimentação é considerada o principal pilar representando cerca de 70% dos custos totais, influenciando continuamente na eficiência e capacidade de produção de todas as culturas zootécnicas. Em consequência da alta dos custos dos principais insumos que constituem as rações no período pós pandemia, a busca por alimentos alternativos que supram eficientemente as necessidades nutricionais dos animais, torna-se assunto de extrema importância. Nesse sentido, tendo em vista a diminuição de custos pelos produtores, o que é um dos fatores que explica o recuo de 1,1% da produção total de rações do primeiro semestre de 2023 em relação ao último trimestre do ano anterior (SINDIRAÇÕES 2023).

O crescimento da utilização de alimentos alternativos tornou-se um episódio frequente no ambiente da nutrição animal, principalmente aqueles alimentos que associam benefícios nutricionais e econômicos, pontos esses que podem beneficiar a utilização da *Moringa*. Essa leguminosa, a qual se consegue um aproveitamento integral, apresenta folhas verdes durante todo o período de seca, justamente quando há uma menor oferta de alimentos disponíveis, assim, possuindo um importante potencial para suprir a demanda do farelo de soja (OLIVEIRA et al., 2020).

Nesse contexto, a *Moringa* segue como alvo de interesse em estudos visando seu poder alimentício. Diante de todas as suas peculiaridades, através de estudos bromatológicos, tem-se como enfoque estudar a sua eficiência como um substituto na dieta. Sendo assim, a determinação da composição químico-bromatológica dos alimentos tem total relevância na

formulação de rações e dietas que visam um máximo potencial produtivo, contribuindo para redução dos custos e maximizando os lucros da propriedade.

1.1 Justificativa

Mediante a ascensão e inconsistência no preço dos convencionais ingredientes constituintes das rações e dietas para animais, principalmente no período pós pandemia, a busca por estratégias de melhor custo benefício para o produtor se torna cada vez mais importante. Para tanto, o estudo da Moringa se justifica por apresentar sua multiplicidade de uso e por suas características de adaptação à diferentes condições climáticas. Ademais, é adaptável a muitos tipos de ambientes e configura potencial significativo para atender às necessidades dos outros componentes.

1.2 Problema

Através da inclusão da Moringa na dieta animal, procurar atender as exigências nutricionais e manter o desempenho produtivo dos animais devido ao elevado custo das rações e dietas considerando o cenário pós pandemia

1.3 Hipótese

A utilização da *Moringa oleifera* na alimentação animal pode ser considerada um substituto eficiente uma vez que é uma alternativa viável e promissora para se melhorar aspectos econômicos e manter condições semelhantes de nutrição e saúde animal.

2 OBJETIVOS

O trabalho possuiu como objetivo determinar e comparar as características nutricionais através de análises químico-bromatológicas dos componentes das folhas da *Moringa oleifera*, cultivadas em Três Marias, Minas Gerais, Brasil.

2.1 Objetivo Geral

Estudar a potencial utilização das folhas da *Moringa oleifera*, a fim de se propor seu aproveitamento como alimento alternativo na alimentação animal.

2.2 Objetivos Específicos

- Acompanhar o plantio e coletar as amostras da Moringa;
- Realizar análises químico-bromatológicas das amostras;
- Efetuar comparações na composição químico-bromatológica da Moringa com outros ingredientes;
- Buscar trabalhos que utilizaram a Moringa na alimentação animal e discutir o desempenho produtivo esperado.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Uso de milho e farelo de soja na alimentação animal

No contexto econômico do Brasil, a produção de ração para bovinos, suínos e aves destaca-se como uma atividade de destaque, conferindo ao país a posição de terceiro maior produtor mundial nesse segmento. A indústria de alimentação animal, portanto, evidencia um notável crescimento, registrando um avanço significativo de 2% no primeiro semestre de 2023 em relação ao mesmo período do ano anterior. Esse desempenho positivo sinaliza a contínua expansão do setor de rações, consolidando sua importância no cenário econômico nacional (SINDIRAÇÕES, 2023).

O ciclo agrícola 2022/23 no Brasil, conforme revelado pelo Boletim de Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), encerrou-se registrando um novo recorde na produção de grãos. Esse marco é particularmente evidente no aumento substancial na produção de soja, milho e trigo, impulsionado pelo crescimento dos preços das commodities (CONAB, 2023). Apesar desse prestígio, os preços de commodities como milho e soja, são dependentes do mercado internacional. Nesse cenário cada vez mais frenético, tais produtos sofrem reajustes constantes e na maioria das vezes crescentes (PINHEIRO, 2021).

Dessa forma, no panorama econômico atual, os custos de alimentação representam normalmente aproximadamente 70% dos gastos totais na cadeia produtiva, se consideradas as

principais culturas zootécnicas. Considerando que o milho e o farelo de soja são o pilar da dieta em produções industriais, as variações nos preços podem impactar significativamente a sustentabilidade econômica da atividade (HORWAT et al., 2021).

Nesse diapasão, o milho e farelo de soja são os principais ingredientes dos alimentos para animais. O primeiro, é considerado uma principal fonte de energia, ademais apresenta uma composição média de 88,9% de matéria seca, 7,8% de proteína bruta, 0,02% de cálcio e 0,24% de fósforo. Em contrapartida, o farelo de soja, primariamente um supridor de aminoácidos, ostenta em média 89,6% de matéria seca, 45% de proteína bruta, 0,34% de cálcio e 0,55% de fósforo (ROSTAGNO, 2017). Esses ingredientes sofreram grande aumento nos seus preços a partir dos adventos da pandemia e guerra na Ucrânia.

Além da significativa interdependência do Brasil com o mercado global, as flutuações nos valores do milho e do farelo de soja também podem ser explicadas por uma série de fatores. Essas variações nos valores do milho e do farelo de soja podem ser atribuídas a períodos de entressafra, a eventos climáticos adversos, à incidência de pragas e doenças, ao aumento nas importações e à demanda interna, e o incremento nos preços de insumos e combustíveis (CONAB, 2018).

Contudo, o aumento nos preços dos insumos resulta em elevação dos custos de produção impactando especialmente animais não ruminantes como aves e suínos. Diante desse cenário, surge a necessidade de buscar alternativas de alimentos para a nutrição animal.

3.2 Alimentos alternativos para animais

Alimentos alternativos referem-se à ingredientes acessíveis, que apresentem características nutricionais favoráveis, que sejam bem aceitos, que tenham custo inferior em comparação aos alimentos convencionais e, crucialmente, que não causem impactos negativos na saúde, bem-estar, longevidade e no desempenho animal. As possíveis fontes alternativas de alimentos englobam subprodutos e resíduos provenientes de processos industriais, culturas agrícolas, bem como forragens tanto em sua forma natural quanto conservada (PINHEIRO, 2021).

Nesse panorama, a utilização de alimentos regionalmente disponíveis emerge como uma alternativa viável, tanto do ponto de vista nutricional quanto econômico, sendo considerados recursos mais acessíveis para enriquecer a dieta animal. Além disso, os coprodutos provenientes das agroindústrias têm recebido atenção especial devido ao seu baixo

custo de aquisição. Nesse contexto, a crescente adoção de fontes alimentares alternativas com uma melhor relação custo/benefício tem se destacado como uma prática significativa (CALVET et al., 2020).

Doravante, opções alternativas às fontes convencionais de proteína animal incluem os coprodutos derivados do algodão, que podem ser utilizados na forma de caroço, torta ou farelo. O farelo de girassol destaca-se como uma excelente fonte proteica alternativa para a dieta animal sendo empregado tanto na alimentação de ruminantes, conservado na forma de silagem, quanto na forma de grão integral pelas indústrias de ração animal. Destaca-se o farelo de amendoim como uma opção particularmente interessante para substituir o farelo de soja na dieta animal, uma vez que esse produto proteico apresenta uma composição bromatológica semelhante à do farelo de soja (PINHEIRO, 2021).

Nesse sentido, ainda conforme Pinheiro (2021), as alternativas às fontes convencionais de alimentos energéticos incluem os coprodutos do processamento do arroz, como a quirera e o farelo de arroz. Além disso, o milheto em grão também surge como uma alternativa econômica viável em substituição ao milho, pois produz uma quantidade significativa de grãos mesmo em condições adversas. O sorgo é destacado como o principal substituto do milho, tanto em forma de grãos quanto na produção de silagem. Embora o grão de sorgo compartilhe uma composição semelhante à do milho, ele apresenta um teor energético ligeiramente inferior e uma concentração de proteínas mais elevada. Por sua vez, o farelo de trigo passou a ser uma opção alternativa em substituição ao milho na alimentação animal, especialmente para bovinos leiteiros.

Neste contexto, a Moringa (*Moringa oleifera*) tem sido estudada como alternativa para alimentação animal, seja na forma de forragem, seja no uso da farinha de suas folhas. Devido à sua resistência a condições adversas e habilidade de gerar forragem altamente nutritiva combinada com um ciclo de rebrote ágil, a Moringa se posiciona como uma opção estratégica para a alimentação animal, impulsionando, assim, a sustentabilidade e a produtividade em regiões produtoras (CAETANO et al., 2021).

3.3 Caracterização da *Moringa oleifera* Lam.

A Moringa originária do nordeste indiano, trata-se de uma planta perene, arbórea e de porte médio, que exibe um crescimento rápido e que se adapta de forma notável às condições

semiáridas, sendo caracterizada por sua ampla gama de usos diversificados (VASCONCELOS, 2013).

O gênero *Moringa*, que representa exclusividade na família Moringaceae, composto por quatorze espécies pelo qual a *Moringa oleifera* Lam. é a mais reconhecida. Já o epíteto "oleífera" é de origem latina e é empregado para descrever as plantas que possuem a capacidade de conter ou produzir óleo em quantidades apreciáveis (EMBRAPA, 1999).

A propagação dessa planta pode ser realizada tanto de forma sexuada, por meio de sementes, quanto de forma assexuada, através da técnica de estaquia. Recomenda-se, preferencialmente, o plantio por sementes devido à facilidade de estabelecimento e ao desenvolvimento de uma raiz central pivotante, que tem a capacidade de penetrar mais profundamente no solo em busca de água. Essa espécie demonstra uma notável versatilidade, uma vez que consegue prosperar em uma ampla gama de condições. Ela consegue se adaptar desde regiões subtropicais secas e úmidas, em até mesmo ambientes tropicais muito secos, assim como tanto em solos argilosos quanto arenosos, mas de preferência neutro a levemente ácido (SOBRAL, 2020).

A espécie em questão é uma planta arbórea de porte médio (Figura 1), caracterizada por seu crescimento rápido que atinge aproximadamente 1,5 centímetros de crescimento por dia. Essa árvore tem a capacidade de atingir uma altura máxima de até 12 metros. Possui um tronco estreito, variando de 10 a 30 centímetros de diâmetro e uma cortiça de coloração bege clara e branca, sendo espessa e mole. (LUCENA, 2021).

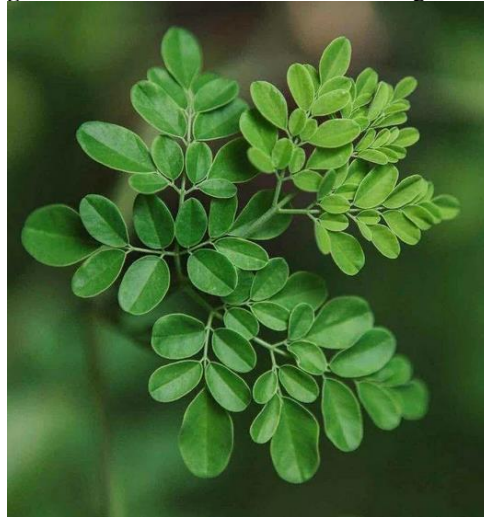
Figura 1- *Moringa oleifera*



Fonte: Associação Biodiversidade Para Todos, 2022.

Diante disso, Lucena (2021), explica que as folhas são do tipo bipinadas e consistem em sete folíolos pequenos agrupados em cada pina, exibindo uma coloração verde-clara característica, possível de ser notado na Figura 2. Contém uma copa aberta que se assemelha a uma sombrinha. E seus frutos são em forma de vagens, que adquirem uma coloração marrom quando estão maduros e no seu interior contêm numerosas sementes.

Figura 2- Estrutura das folhas da Moringa.



Fonte: The Nursery Center.

Além disso, a planta mostra uma notável capacidade de adaptação a temperaturas, com um intervalo de crescimento ideal situado entre 26 a 45 °C e também mostrando resiliência diante de temperaturas extremas. No entanto, é importante ressaltar que, embora seja robusta, ela requer uma precipitação anual mínima de 500mm para se desenvolver de forma saudável. Ademais, é relevante observar que sob contínuas condições de estresse hídrico, a planta tende a produzir uma quantidade reduzida de folhas (EMBRAPA, 1999).

3.4 A *Moringa oleifera* Lam. no Brasil

Em nível nacional, a introdução da referida espécie foi realizada a partir do estado do Maranhão durante a década de 1950 como planta ornamental. Desde então, o seu cultivo tem testemunhado um notável desenvolvimento ao longo dos anos, destacando-se uma expansão particularmente expressiva nas regiões semiáridas do Nordeste, principalmente nos estados do Piauí e Ceará (LUCENA, 2021).

Dado isso, sua capacidade efetiva de adaptação às condições climáticas, evidenciando uma notável capacidade de resistência à estiagem, fenômeno frequente em regiões

áridas, aliada ao seu elevado valor nutricional, constitui um conjunto de fatores que contribuíram significativamente para o notável crescimento observado no cultivo dessa planta no país (CAETANO et al., 2021)

A utilização desta espécie vem crescendo de maneira notória no Brasil, destacando-se não apenas por seus notáveis benefícios nutricionais, mas também por seu considerável potencial econômico. Esse cenário tem impulsionado o cultivo e a utilização da Moringa oleífera em diversas áreas, promovendo oportunidades econômicas, sustentáveis e inovadoras.

3.5 Benefícios a partir do uso de Moringa na alimentação animal

Sob a perspectiva zootécnica, destaca-se que a Moringa apresenta um perfil nutricional considerável, podendo contribuir para atendimento das demandas nutricionais dos bovinos, suínos e aves, como observado na Tabela 1. Sua inclusão na dieta pode reduzir os custos sem prejudicar o rendimento da produção. Além disso, proporciona benefícios significativos, especialmente para pequenos e médios produtores uma vez que é considerada uma fonte disponível durante todo o ano e que permite seu aproveitamento integral (CAETANO et al., 2021).

Tabela 1- Comparação da composição química de componentes da *Moringa oleifera*.

Composição Química (%)	Farelo da Folha (MACAMBIRA et al. 2018)	Média dos Acessos (SILVA et al.)	Folha da Moringa (VÁSQUEZ et al. 2024)	Convencional (MARINHO, 2016)	NIRS (MARINHO, 2016)
Matéria Seca (MS)	90,17	21,41	89,83	92,81	91,86
Matéria Mineral (MM)	11,18	8,11	9,46	7,90	14,50
Proteína Bruta (PB)	18,31	26,31	23,49	30,93	31,64
Extrato Etéreo (EE)	8,65	6,88	4,60	8,94	7,94
Fibra em Detergente Neutro (FDN)	41,99	32,34	24,32	17,72	19,87
Fibra em Detergente Ácido (FDA)	23,46	17,30	x	14,30	15,10

Fonte: Adaptado pela autora de (MACAMBIRA et al. 2018); (EMBRAPA); (SILVA et al.); (VÁSQUEZ et al. 2024); (MARINHO, 2016).

Nesse sentido, conhecida por suas diversas propriedades nutricionais e uma ampla gama de compostos bioativos, oferece benefícios significativos à alimentação animal. Suas folhas são verdadeiras fontes de proteína, carotenoides, ferro e ácido ascórbico, destacando-se também pela presença essencial de aminoácidos como metionina e cistina, geralmente escassos em muitos alimentos. Outrossim, as demais partes da planta, incluindo sementes, flores, raízes e frutos, são igualmente abundantes em vitaminas, minerais, fibras e antioxidantes, motivando pesquisas para seus diferentes usos (SILVA et al., 2021).

No que se refere à nutrição estratégica para saúde intestinal, as folhas e talos finos da Moringa representam uma fonte de proteína e fibra de alta qualidade, convertendo-se eficientemente em energia nas câmaras fermentativas e demonstrando uma taxa de degradação favorável, tornando-se um material valioso na alimentação animal, podendo potencializar a saúde intestinal de diferentes animais. Sua utilização pode ocorrer de forma fresca, fenada ou ensilada, oferecendo versatilidade e benefícios nutricionais consistentes (OLIVEIRA et al., 2022).

Segundo Oliveira et.al (2022), no que se refere a nutrição de aves, as folhas da planta Moringa se destacam como uma fonte alimentar altamente benéfica devido ao alto teor de proteínas com excelente valor biológico. Nesse sentido, também rico em aminoácidos essenciais, minerais e vitaminas. Além da sua concentração nutricional, a Moringa também demonstra habilidade em reduzir a atividade de bactérias patogênicas e fungos, resultando em uma melhoria significativa na digestibilidade de outros alimentos consumidos. Esses benefícios por sua vez, contribuem para que as aves expressem seu potencial genético, promovendo desempenho adequado.

Nessa esteira, o potencial da Moringa como alimento funcional na alimentação de leitões tem despertado interesse devido às suas características e propriedades. De acordo com Lima (2016), a inclusão de até 1% de Moringa nas dietas pós-desmame promoveu melhorias significativas no desempenho produtivo, rendimento de carcaça e características qualitativas da carne, sem haver melhorado a saúde pulmonar e intestinal no período pós-desmame.

Diante das benesses na espécie, a flor da Moringa é valorizada por suas propriedades medicinais e contribui para a redução dos triglicérides e dos níveis de colesterol no sangue, incluindo as frações VLDL e LDL, o que melhora o índice aterogênico. Para coelhos hipercolesterolêmicos tratados com a mesma, Rolim (2016) verificou diminuição no perfil lipídico no fígado, coração e aorta, enquanto no tratamento de animais normais, não houve redução significativa no coração. Ainda nesse mesmo estudo foi observado que o consumo de Moringa também aumentou a excreção de colesterol nas fezes sendo isso bastante interessante na busca de ingredientes com propriedades nutracêuticas.

Nessa mesma perspectiva, o extrato de óleo de Moringa, emerge como uma promissora adição nutricional para peixes, destacando-se como uma fonte rica em

vitamina E, ácidos graxos predominantes, notadamente o oleico e o linoleico, além da presença de compostos fenólicos (BERY, 2019).

Diante ao exposto, em virtude de sua capacidade de florescer ao longo de grande parte do ano, se destaca como uma espécie melífera ou apícola. Suas flores desempenham um papel importante uma vez que são muito utilizadas na alimentação das abelhas, abrangendo desde a variedade europeia até as nativas sem ferrão. Assim, o néctar abundante produzido por essa planta torna-se um recurso vital para a subsistência desses polinizadores essenciais (EMBRAPA, 2017).

Desse modo, a planta com virtude de um próspero período de floração durante o ano, é classificada como melífera ou apícola. Suas flores desempenham um papel crucial na alimentação de abelhas, incluindo a variedade Europa (*Apis mellifera*) e as nativas sem ferrão. Ela é especialmente valorizada por produzir uma quantidade significativa de néctar, essencial para o sustento desses polinizadores (EMBRAPA, 2017).

Dessa forma, a *Moringa oleifera* Lam. emerge como uma promissora alternativa na alimentação animal, oferecendo não apenas nutrientes essenciais, mas também uma rica composição de compostos bioativos que podem potencializar resultados superiores em termos de desempenho e digestibilidade. Apesar das promissoras perspectivas, a inclusão efetiva da Moringa nas dietas de monogástricos e ruminantes requer uma compreensão mais aprofundada dos níveis ideais de incorporação. São necessários estudos adicionais para estabelecer diretrizes claras sobre a quantidade apropriada de Moringa em diferentes regimes alimentares, garantindo assim benefícios máximos sem comprometer a saúde ou o desempenho dos animais (OLIVEIRA et al., 2020).

No que se refere aos fatores antinutricionais, ou seja, substâncias que podem impactar o valor nutritivo da planta, certos compostos como saponinas, alcaloides, fitatos, taninos e oxalatos presentes em diferentes partes da planta, como folhas, flores e sementes, podem afetar a alimentação animal. Ademais, os taninos reduzem a disponibilidade de proteínas e nutrientes essenciais, comprometendo o ganho de peso e a conversão alimentar em frangos. O fitato diminui a biodisponibilidade de minerais e proteínas, e as saponinas, apesar de aumentarem a absorção de nutrientes, podem facilitar a absorção de antígenos, prejudicando a saúde animal. Glucosinolatos na Moringa podem impactar o funcionamento hepático e a produção de hormônios tireoidianos (OLIVEIRA et al., 2020). No entanto, ainda conforme Oliveira et al (2020), estudos indicam que as folhas da Moringa têm níveis relativamente baixos de fatores antinutricionais e não

contêm taninos, lectinas ou inibidores de tripsina, sendo comparáveis aos alimentos à base de soja.

3.6 Importância nutricional da *Moringa oleífera* para animais

A *Moringa* possui um perfil nutricional surpreendente, superando até mesmo alimentos conhecidos por suas propriedades nutritivas específicas. Quando comparada com as cenouras, suas folhas superam 1,3 vezes em vitamina A, em comparação com as laranjas, as folhas da *Moringa* são 7,3 vezes mais ricas em vitamina C. Além disso, destaca-se como uma fonte surpreendente de cálcio, superando o leite em quase 3 vezes no teor desse mineral essencial, e no quesito potássio, ela deixa as bananas para trás, sendo superior em 2,9 vezes. Se compararmos a mesma ao espinafre em termos de teor de ferro, a *Moringa* mais uma vez se destaca. Além de ser considerada uma fonte valiosa de carotenoides e compostos bioativos (OLIVEIRA et al., 2020; SILVA, SOUTO E SANTOS, 2019).

Nesse modo, quando consumidas frescas, as folhas de *Moringa* oferecem uma gama completa de benefícios nutricionais. A concentração proteica é notável (33,77%), podendo variar conforme o contexto, incluindo idade de corte e fertilidade do solo. (OLIVEIRA et al., 2020). As sementes, por sua vez, apresentam uma concentração de proteínas, atingindo (33,90%) e carregam aproximadamente (37,20%) de lipídios o teor de gorduras nas sementes são excelentes, assemelhado ao azeite de oliva. Dado isso, encontra-se também a presença significativa de ácidos graxos monoinsaturados, com destaque para o ácido oleico e os ácidos graxos saturados, como o palmítico e o benzênico, que atribuem alta resistência à oxidação. Ademais, contando também com a presença dos aminoácidos treonina, metionina, valina, fenilalanina, isoleucina, leucina, histadina, lisina e triptofano (SILVA, SOUTO E SANTOS, 2019).

4 METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado a partir de uma pesquisa de campo, a qual utilizou-se de análises químico-bromatológicas, e uma vez sendo os dados obtidos, foram analisados para se discorrer sobre a viabilidade de uso da *Moringa oleífera Lam.* na alimentação animal.

4.1 Local de obtenção das amostras e análises

As amostras foram originadas na Fazenda Carapiá, localizada na Zona Rural de Três Marias-MG. Essa região possui um clima Aw de acordo com a classificação de Köppen, caracterizado por estações de verão de difícil definição e uma temperatura média de 23.7 °C. As análises foram realizadas nas dependências do Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal do Instituto Federal de Minas Gerais – campus Bambuí, em Bambuí, Minas Gerais, Brasil, nos meses de março e abril de 2024.

4.2 Condições de plantio e condução da área

O plantio da área foi feito em dezembro de 2023. Realizou-se o preparo do solo de forma convencional, em sistema de cultivo irrigado. A adubação para plantio foi feita conforme a necessidade da cultura, a partir de esterco. Já a correção do solo foi feita com adubo NPK, nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) nas concentrações 4:14:8.

De forma manual, o plantio foi realizado através da utilização de mudas pré-brotadas de *Moringa oleifera*, originadas do plantio por meio de sementes, com o espaçamento de 0,2 m entre plantas e 1,0 m entre linhas. Para controle de plantas daninhas efetuou-se capina manual, considerando a periodicidade em que ocorria a competição entre a planta de cultivo e as daninhas. Não se realizou aplicações de defensivos agrícolas.

4.3 Obtenção e preparo das amostras

A coleta do material vegetal foi feita a partir das folhas da árvore da Moringa. Após a coleta, realizou-se o preparo inicial do material, onde o mesmo foi lavado, seco e posteriormente congelado para posterior manuseio. A seguir ocorreu a pré-secagem das amostras, utilizando-se estufa de circulação forçada de ar a 55 °C \pm 5, durante 72 horas. Posteriormente a amostra foi moída através de moinho de facas tipo Wiley, assim como peneira de 1mm, para que se alcançasse maior grau de homogeneidade.

Ao final, as amostras de folhas de Moringa foram devidamente identificadas e armazenadas em frascos herméticos para posterior análise.

4.3 Análises realizadas

Como análises químico-bromatológicas foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN). Foram utilizadas as metodologias propostas pelo Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (SINDIRAÇÕES, 2023).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram analisados de maneira descritiva, considerando a composição nutricional identificada. A discussão foi embasada levando em consideração diferentes categorias animais, suas respectivas fisiologias digestivas e necessidades nutricionais, visando também aprimorar a compreensão das necessidades nutricionais específicas para cada grupo.

A composição químico-bromatológica das folhas de Moringa podem ser observadas na Tabela 2.

Tabela 2- Composição químico-bromatológica das folhas de *Moringa oleifera*.

Constituinte	Teores (%)
Matéria Seca (MS)	94,21
Matéria Mineral (MM)	6,65
Proteína Bruta (PB)	24,18
Extrato Etéreo (EE)	2,24
Fibra em Detergente Neutro (FDN)	27,39
Fibra em Detergente Ácido (FDA)	21,34

Fonte: Próprio autor.

Inicialmente é necessário se destacar que, conforme apontado por Vásquez et al. (2024) a composição químico-bromatológica dos ingredientes vegetais está sujeita a alterações conforme a maturidade da planta, a variedade cultivada, as características do solo, os métodos de adubação, a quantidade de água disponível e a frequência de colheita, o que pode explicar parte da variação dos dados apresentados em cada estudo. Os mesmos estudiosos destacam que diversos elementos podem influenciar a energia metabolizável

e os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes de um ingrediente em estudo. Esses elementos abrangem a idade dos animais, a composição química do ingrediente, o nível de inclusão na dieta, a taxa de consumo dos animais, a presença de substâncias antinutricionais nos alimentos, entre outros fatores.

Desse modo, os resultados da composição química revelam que a quantidade de proteína encontrada na folha de Moringa foi de 24,18%, sendo superior ao encontrado por MACAMBIRA et al. (2018) no qual apresentava teor proteico de 18,31%. Já o valor se assemelha aos resultados encontrados (SILVA et al.) onde verificam teor de 26,31%; e (VÁSQUEZ et al. 2024) indicando 23,49%. Assim, são inferiores aos resultados obtidos por (MARINHO, 2016) com o teor proteína bruta de 30,93% para análises convencionais e 31,64 % para análise pelo NIRS.

Quanto ao teor de fibra em detergente neutro (FDN) estabelecido pelo método de Van Soest, a amostra alcançou resultado de 27,39%. Se mostrando inferior ao resultado dos levantamentos realizados por (MACAMBIRA et al. 2018) que obtiveram 41,99%, tal qual (SILVA et al.) que atingiram 32,34% de FDN. Equivalente ao estudo elaborado por (VÁSQUEZ et al. 2024) pelo qual a resolução foi de 24,32%, e superior aos valores encontrados por (MARINHO, 2016) onde através da análise convencional se teve 17,72% e 19,87% para análise realizada no NIRS no que se refere a fibra em detergente neutro.

Nessa esteira, as proteínas são nutrientes orgânicos indispensáveis para o desenvolvimento, e reprodução dos animais. Por sua vez, a Fibra em Detergente Neutro (FDN) é a fração que melhor representa a constituição fibrosa das plantas forrageiras, sendo especialmente importante para a saúde do sistema digestivo, contribuindo para a motilidade intestinal. Considerando esses os componentes encontrados em maior quantidade nas análises realizadas, a Moringa tem potencial para ofertar uma fonte de fibras, uma vez que a proteína e as fibras proporcionam um suporte às necessidades fisiológicas e produtivas dos animais.

Tabela 3 - Comparação da média das composições química da *Moringa oleifera*.

Constituinte	Média dos Estudos	Teor (%)
Matéria Seca (MS)	77,21	94,21
Matéria Mineral (MM)	10,23	6,65
Proteína Bruta (PB)	26,14	24,18
Extrato Etéreo (EE)	7,31	2,24

Fibra em Detergente Neutro (FDN)	27,24	27,39
Fibra em Detergente Ácido (FDA)	17,54	21,34

Fonte: Próprio autor.

Pode-se observar na Tabela 2 que o teor de extrato etéreo encontrados é menor em vista dos resultados apresentados em todas as outras pesquisas listadas na Tabela 1. Através das análises bromatológicas realizadas nesse estudo, chegamos a um valor de extrato etéreo de 2,24% e na Tabela 3 indica que a média dos demais estudos para esse mesmo componente é de 7,31%.

A quantidade de matéria seca encontrada nas folhas de Moringa foi expressivamente superior à média dos teores encontrados nos trabalhos usados como fonte de comparação. Desse modo, o presente estudo obteve 94,21% de MS enquanto a média determinada na Tabela 3 expressa um valor de 77,21% de matéria seca. Já no que se refere ao teor de matéria mineral, a concentração identificada foi significativamente menor do que a média dos níveis encontrados nos estudos utilizados como referência. Neste estudo foi obtido um valor de 6,65% de MM, enquanto a média apresentada na Tabela 3 indica um valor de 10,23% do mesmo componente.

A partir das pesquisas sobre a Moringa abordadas na literatura, de acordo com Medeiros et al. (2023) muitos dos coprodutos ou farelos das oleaginosas utilizadas na produção de biodiesel no Brasil também podem ser aproveitados na alimentação animal, conseqüentemente, a utilização adequada desses coprodutos torna a cadeia do biodiesel ainda mais viável. Nesse contexto, a técnica de produção de gás in vitro se destaca como uma ferramenta valiosa, pois permite descrever a fermentação dos alimentos destinados aos ruminantes. Estudos que avaliaram a produção de gás a partir de diferentes fontes proteicas indicaram que a *Moringa oleifera* se sobressaiu, apresentando resultados favoráveis na redução de gases em todos os experimentos. A produção total de gás está correlacionada com a degradação dos alimentos, e evidenciou-se que a inclusão de até 70% do coproduto da Moringa na dieta de ruminantes reduz a emissão de gases poluentes e melhora o aproveitamento energético pelos animais. Esse efeito pode ser atribuído ao alto conteúdo proteico da Moringa.

Por sua vez, Pacheco et al. (2023), que teve como objetivo principal comparar o desempenho produtivo de matrizes suínas reprodutoras suplementadas ou não com farinha das folhas de *Moringa oleifera*, dessa forma constatou-se que as matrizes suplementadas apresentaram uma menor concentração de lipídeos tanto no colostro

quanto no leite em relação às matrizes alimentadas com ração convencional. Quanto ao ganho de peso médio diário dos leitões, não houve diferenças significativas entre aqueles provenientes de matrizes suplementadas e os oriundos de matrizes que receberam ração convencional. Embora os leitões das matrizes suplementadas apresentassem um ganho de peso um pouco menor, os valores observados permaneceram dentro da faixa de peso considerada normal por outros estudos. Dessa forma, a suplementação com 37,5g de farinha das folhas de *Moringa oleifera* não alterou o desenvolvimento e o desempenho das matrizes suínas, nem prejudicou o desenvolvimento e o desempenho de suas leitegadas em comparação ao grupo controle.

O estudo conduzido por Limón (2023) teve como objetivo avaliar os efeitos da adição de farinha de Moringa na dieta de galinhas poedeiras em final de ciclo. Os resultados mostraram que a variável ganho de peso das galinhas não apresentou diferença significativa, assim como a conversão alimentar. No entanto, no que diz respeito à massa produzida a partir dos ovos, observou-se que o tratamento com 6% de farinha de Moringa resultou em maior produção de massa. Assim, de forma geral, não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos, indicando que tanto a inclusão de 3% quanto de 6% de farinha de Moringa pode ser utilizada. Do ponto de vista custo-benefício, os dois tratamentos com farinha de Moringa foram economicamente mais vantajosos em comparação ao controle. O tratamento com 3% de farinha de Moringa mostrou uma economia de 6,24 reais em relação ao controle, enquanto o tratamento com 6% de farinha de Moringa apresentou uma economia de 17,17 reais.

Nesse panorama, o experimento realizado por Vásquez (2021) no Setor de Avicultura localizado em Araguaína – TO, com pintos de crescimento lento, avaliados do primeiro ao octogésimo dia de vida, investigou os efeitos da inclusão da folha de Moringa nas dietas dessas aves. Os resultados indicaram que a adição da folha de Moringa não influenciou negativamente o consumo de ração, o ganho de peso, a conversão alimentar, nem o peso das aves aos 30, 60 e 80 dias de idade. Comparando esses achados com outros estudos, constatou-se que a inclusão da folha de Moringa em até 3% na dieta de frangos de crescimento lento, não compromete as características de desempenho das aves. Portanto, a folha de Moringa pode ser incorporada às dietas de frangos de crescimento lento sem prejudicar o seu desenvolvimento.

Nesse sentido, os estudos de Souza (2022), discutem uma estratégia para reduzir os custos da alimentação de codornas utilizando ingredientes alternativos. Entre

esses, a leguminosa *Moringa oleifera*, pode ser incorporada na produção animal como uma fonte acessível de proteína, ajudando a melhorar a digestibilidade de outras dietas. No estudo, a ração foi substituída parcialmente por farinha de folha de Moringa, que representou 7% da proteína bruta. Não houve impacto significativo no rendimento de carcaça, recomendando-se a inclusão de 3% da farinha para uma melhor viabilidade econômica.

Souza (2022), relata que as codornas japonesas que receberam a Moringa na alimentação tiveram um desempenho superior em comparação ao grupo controle. A adição de 2% de farinha de Moringa na dieta resultou em maior ganho de peso, menor consumo de ração, melhor conversão alimentar e melhoria na imunidade dos órgãos e componentes sanguíneos. Entretanto, a inclusão parcial de farinha de Moringa na dieta não alterou significativamente os parâmetros de qualidade da carne. Os resultados sugerem que a utilização dessas farinhas pode ser uma medida eficaz para diminuir os custos com ração.

6 CONCLUSÃO

O estudo realizado com a *Moringa oleifera* revelou uma composição química que exibe variações quando comparada com a literatura. No entanto, essas alterações nutricionais podem ser explicadas em função do diferente tempo de corte. Contudo, a planta apresenta grande potencial de utilização na alimentação animal. Suas folhas demonstraram ser uma fonte valiosa de nutrientes, caracterizando-se especialmente por seus elevados teores de proteína e FDN (Fibra em Detergente Neutro). Dessa forma, essas constatações mostram que a Moringa pode ser uma excelente opção de alimento para a nutrição e alimentação animal, mesmo que sua variabilidade na composição nutricional resultar em diferentes níveis de desempenho produtivo para as espécies consideradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acompanhamento da safra brasileira de grãos. V. 6 - Safra 2018/19 – Segundo levantamento, Brasília: Conab, 2018.

BERY, C. S. Potencial do uso do óleo de semente de moringa (*Moringa oleifera*) como suplemento para peixes. São Cristóvão - SE, 2019.

CAETANO, A. K. C. O. S.; SILVA, A. L.; SANTOS, H. C. S.; SILVA, L. S. B.; SANTOS, D. M.; PINTO, A. V. F.; LEITE, M. J. H. *Moringa oleifera* Lam. como forrageira alternativa na alimentação animal. **Pesquisas agrárias e ambientais** - Volume VII. Pantanal Editora, 2021.

CALVET, R. M.; NASCIMENTO, M. P. S.; ALVES, B. K.; LIMA, J. B. A.; MURATORI, M. C. S.; NÓBRAGA, M. M. G. P.; MONTE, A. M.; ALVES, A. R. Qualidade do leite de cabras alimentadas com quirera de arroz (*Oryza sativa* L.). **International Journal of Development Research** Vol. 10, Issue, 02, pp. 33798-33802. Fevereiro, 2020.

Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos – v.1, n.1 (2013-) – Brasília: Conab, 2023.

HORWAT, D. E. G.; POLTRONIERI, P. T.; NACK, D. C. R. D.; BRUM, J. S. Uso de alimentos alternativos na dieta de suínos. **Revista Eletrônica – Nutritime**, Artigo 531, 2021.

LIMA, T. S. Utilização do feno de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) na alimentação de suínos em crescimento e terminação. Recife, 2016.

LIMÓN, F. R. Harina de Moringa oleifera en la alimentación aves de postura. **Revista Ciência e Cultura**, 2022.

LUCENA, A. L. Potencialidades da *Moringa oleifera* Lam.. No semiárido nordestino brasileiro: uma revisão. – Areia: UFPB/CCA, 2021.

MACAMBIRA, G. M.; RABELLO, C. B. V.; NAVARRO, M. I. V.; LUDKE, M. C. M. M.; SILVA, J. C. R.; LOPES, E. C.; NASCIMENTO, G. R.; LOPES, C. C.; BANDEIRA, J. M.; SILVA, D. A. Caracterização nutricional das folhas de *Moringa oleifera* (MOL) para frangos de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.70, n.2, p.570-578, 2018.

MARINHO, J. B. M. Avaliação nutricional das folhas de *Moringa oleifera* para aves. 2016.

MEDEIROS, F. F.; SOUZA, B. B.; MASCARENHAS, N. M. H.; SILVA, M. R.; BENÍCIO, T. M. A.; BATISTA, L. F.; FERNANDES, D. L.; SOUZA, E. D.; ROBERTO, J. V. B.; SILVA, J. A. P. C. Utilização do coproduto da moringa oleifera na alimentação de ruminantes promove mitigação de gases de efeito estufa. **Revista COOPEX (ISSN:2177-5052)**, 2023.

Moringa para todos os gostos. Embrapa Pantanal, 2017.

OLIVEIRA, P. V. C.; OLIVEIRA, P. V. C.; RODRIGUES, S. C.; MELO, A. M. P.; LIMA, R. N. D.; NETO, C. O. A.; NOGUEIRA, H. C. Utilização de moringa oleifera na alimentação animal. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 53881-53893 jul. 2020.

OLIVEIRA, S. M. L.; MARCUCCI, M. C.; GONÇALVES, C. P.; MELO, A.; OLIVEIRA, C. R. Composição química, atividade biológica e segurança de uso da *Moringa oleifera* Lam. Moringaceae. **Brazilian Journal of Natural Sciences. BRAZ. J. NAT. SCI.** volume,4, n3, e1612022, 1-15, 2022.

PACHECO, J. F.; SILVA, T. A.; CUNHA, P. B.; CRUVINEL, Y.; SANTOS, G. F.; BRAGA, T. F.; BURBARELLI, M. F. C.; SOUZA, C. G.; JUNIOR, F. M. V.; CARRIJO, M. R. M. Desempenho produtivo de fêmeas suínas após suplementação com Moringa oleifera. **Revista Master vol. 8, Núm. 16, 2023.**

PINHEIRO, R. C. Alimentos alternativos para nutrição animal. Morrinhos-GO, IF Goiano, 2021.

RANGEL. M.S.A. Moringa oleifera; uma planta de uso múltiplo. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. 1999. 41p. (Embrapa-CPATC. Circular Técnica, 9).

ROLIM, J. C.; et al. Hiperplasia miointimal na artéria íliaca em coelhos submetidos à angioplastia e tratados com Moringa oleifera. **Revista Col. Bras. Cir.** 2016.

ROSTAGNO, H. S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 4º ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2017. 488p.

SILVA, D. B. M.; MUNIZ, E. N.; SILVA, A. V. C.; RANGEL, J. H. A.; SANTOS, D. O. Caracterização bromatológica da folhagem e das sementes de *Moringa oleifera*. Anais do X Seminário de Iniciação Científica e Pós-graduação da Embrapa Tabuleiros Costeiros.

SILVA, R. C.; NASCIMENTO, G. R.; BENTO, C. S. Morfologia e coleta de genótipos de moringa. **Revista Ifesciência** ISSN 2359-4799 Volume – p. 01-09, 2021.

SINDIRAÇÕES. Setor de Alimentação Animal. Boletim Informativo do Setor, ago. 2024.

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

SOUZA, E. D. Avaliação da qualidade da carne de codornas *Coturnix coturnix* alimentadas com ração parcial de moringa e leucena. Ipanguaçu, 2022.

VASCONCELOS, M. C. *Moringa oleifera* Lam.: Aspectos morfométricos, fisiológicos e cultivo em gradiente de espaçamento. São Cristóvão – SE, 2013.

VÁSQUEZ, J. V. A. Utilização da folha de moringa (moringa oleifera) na alimentação de frangos de crescimento lento. Araguaína, TO. 2021.

VÁSQUEZ, J. V. A.; VAZ, R. G. M. V.; MACHADO, S. B.; RODRIGUES, K.; ARAÚJO, C. C.; PINEDO, W. C. Moringa leaf meal in diets of slow-growing chickens on metabolizability, performance, carcass, organ biometry and meat colorimetry. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, 2024