

Utilização de *moringa oleífera* na alimentação animal**Utilization of oil *moringa oleiferous* in animal feed**

DOI:10.34117/bjdv6n7-872

Recebimento dos originais: 03/06/2020

Aceitação para publicação: 31/07/2020

Palloma Vitória Carlos de Oliveira

Aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA

Endereço: Travessa Poeta Manoel Calixto, Mossoró/RN, Brasil

E-mail: pallomavictória@hotmail.com.br

Pâmara Virna Carlos de Oliveira

Aluna de Graduação em Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Endereço: Rua João Nogueira de Souza, Dr. Severiano/RN, Brasil

E-mail: pamaravirna@outlook.com

Sarita Cavalcante Rodrigues

Aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino nas instituições UERN/UFERSA/IFRN.

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA

Endereço: Rua Francisco de Almeida, Governador Dix-Sept Rosado/RN, Brasil

E-mail: sarita_malbec@hotmail.com

Aline Moreira Portella de Melo

Doutora em Zootecnia pelo Programa de Pós-Graduação Integrado em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Instituição: Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR

Endereço: Rua Dos Paianazes, Quintas, Natal/RN, Brasil

E-mail: alinempmelo@gmail.com

Rebeca Nairony da Silva Lima

Aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação Programa em Manejo de Solo e Água da Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA

Endereço: Avenida Alberto Maranhão, Mossoró/RN, Brasil

E-mail: rebecallima.rl@gmail.com

Claudio Ovídio de Azevedo Neto

Aluno de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA

Endereço: Travessa Poeta Manoel Calixto, Mossoró/RN, Brasil

E-mail: claudomiro-neto@hotmail.com

Henrique Campos Nogueira

Mestre em Fitotecnia pelo Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA

Endereço: Rua Francisco Mota, Pres. Costa e Silva, Mossoró/RN, Brasil

E-mail: henriquecn123@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se realizar uma revisão sobre o uso da *Moringa oleifera* na alimentação animal. A *Moringa oleifera* é uma leguminosa perene e arbórea, de origem indiana, pertencente à família Moringaceae. Popularmente conhecida como lírio-branco ou simplesmente como moringa, esta espécie possui ampla adaptação climática e edáfica, além de disponibilidade durante todo o período de estiagem. A moringa é uma planta com várias propriedades nutricionais e compostos bioativos, sendo todas as partes da planta aproveitadas. Na composição química das folhas encontra-se 28% de proteína bruta, 7,10% de fibra bruta; 5,9% de extrato etéreo, 2,5% de cálcio, 0,30% de fósforo e 12,2% de cinzas. Tais características tornam uma excelente alternativa para alimentação animal de modo a minimizar os custos de produção e garantir maior desempenho dos animais. No que se refere à nutrição de ruminantes, as folhas e talos finos constituem fonte de proteína e de fibra de boa qualidade, que se transforma em energia no rúmen. A moringa apresenta boa taxa de degradação no rúmen se convertendo em material de alto valor para alimentação bovina, podendo ser fornecida fresca, fenada ou ensilada. Já para animais monogástricos a moringa constitui em fonte alimentar com alto teor de proteínas com ótimo valor biológico, atuando como um promotor de desempenho, refletindo seus efeitos sobre melhoria na eficiência alimentar, observando assim, o aumento para ganho de peso dos animais. A *Moringa oleifera* Lam pode ser uma alternativa para alimentação animal, de modo que além de nutrir os animais, possui compostos bioativos que podem possibilitar melhores resultados de desempenho e digestibilidade. Contudo, ainda são necessários mais trabalhos para que se possam determinar os melhores níveis de inclusão da moringa na dieta de monogástricos e ruminantes.

Palavras-chave: alimento alternativo, escassez de forragens, desempenho, compostos bioativos.

ABSTRACT

The objective was to carry out a review on the use of *Moringa oleifera* in animal feed. *Moringa oleifera* is a perennial and arboreal legume of Indian origin, belonging to the Moringaceae family. Popularly known as white lily or simply moringa, this species has wide climatic and edaphic adaptation, in addition to availability throughout the dry season. Moringa is a plant with several nutritional properties and bioactive compounds, all parts of the plant being used. The chemical composition of the leaves contains 28% crude protein, 7.10% crude fiber; 5.9% ether extract, 2.5% calcium, 0.30% phosphorus and 12.2% ash. Such characteristics make it an excellent alternative for animal feed in order to minimize production costs and ensure greater performance of the animals. Regarding the nutrition of ruminants, leaves and fine stems are a source of protein and good quality fiber, which is transformed into energy in the rumen. The moringa has a good rate of degradation in the rumen, becoming a material of high value for bovine food, and it can be supplied fresh, hay or ensiled. For monogastric animals, moringa is a food source with a high content of proteins with excellent biological value, acting as a performance promoter, reflecting its effects on improving feed efficiency, thus observing the increase in weight gain of the animals. *Moringa oleifera* Lam can be an alternative for animal feed, so that in addition to nourishing animals, it has bioactive compounds that can enable better performance and digestibility results. However, more work is still needed to determine the best levels of inclusion of moringa in the diet of monogastrics and ruminants.

Keywords: alternative food, forage shortages, performance, bioactive compounds.

1 INTRODUÇÃO

A *Moringa oleífera* é uma leguminosa originária da Índia, cultivada em todas as regiões tropicais e subtropicais e vem se expandindo no país, por ser uma espécie perene, de fácil cultivo e com múltiplas utilidades (SILVA et al., 2013).

Foi introduzida no Brasil por adaptar-se as condições de algumas regiões brasileiras, especialmente, àquelas que apresentam períodos de estiagem longos com pluviosidade média anual de 500 mm e altas temperaturas (ANWAR et al., 2007).

Esta leguminosa é resistente a pragas e atinge o ponto de corte para forragem com seis meses após plantio, apresentando elevada taxa de crescimento e alta capacidade de produção de biomassa comestível, com produção superior a 15 toneladas de matéria seca por hectare por ano (KARADI et al., 2006).

A moringa é uma planta com várias propriedades nutricionais e compostos bioativos, sendo todas as partes da planta aproveitadas tanto pelo homem como pelos animais. As folhas da moringa são ricas em proteína, caroteno, ferro e ácido ascórbico além de metionina e cistina, aminoácidos que normalmente estão deficientes na maioria dos alimentos. As demais partes da planta como as sementes, flores, raízes e frutos, são similarmente ricas em vitaminas, minerais, fibras e antioxidantes as quais fazem com que a planta seja estudada para diferentes usos (RIZZO, 2019).

Tasfaye et al. (2014), avaliaram a composição química das folhas de moringa e encontraram 28% de proteína bruta; 7,10% de fibra bruta; 5,9% de extrato etéreo, 2,5% de cálcio, 0,30% de fósforo e 12,2% de cinzas.

Apresenta, ainda, valores consideráveis de minerais, vitaminas e aminoácidos essenciais, sendo também ricas em compostos antioxidantes como polifenóis e carotenoides. Tais características à tornam uma opção a ser utilizada como alimento alternativo na alimentação animal (QWELW et al., 2013). Diversos estudos vêm apontando o grande potencial da moringa para alimentação animal, podendo ser fornecida fresca, fenada ou ensilada (LISITA et al., 2018).

A partir da década de 90, intensificou-se a avaliação científica da utilização da *Moringa oleífera* como fonte proteica de suplementação alimentar animal, tanto em partes isoladas como em mistura de duas ou mais partes, a intenção era avaliar sua aceitação pelo animal e sua correlação com a produtividade, tornando-a alternativa para a manutenção do rebanho nos períodos de escassez de alimento e de redução dos custos de produção (FRIGHETTO, 2009).

A Embrapa Pantanal vem, desde 2007, desenvolvendo atividades de pesquisa e transferência com a moringa na alimentação de ruminantes. A partir de 2012 a empresa iniciou trabalhos com uso da moringa na alimentação de galinhas (JULIANO et al., 2016).

Por todas essas características, a *Moringa oleífera* se torna uma excelente alternativa para minimizar os custos de produção, para garantir maior desempenho dos animais e, conseqüentemente, maior lucratividade na unidade produtiva. Dessa forma, a presente pesquisa levantou dados bibliográficos sobre a atuação dessa leguminosa na alimentação animal. Seguindo esse contexto, propôs-se realizar uma revisão sobre o uso da *Moringa oleífera* na alimentação animal.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 MORINGA OLEÍFERA E SUAS CARACTERÍSTICAS

2.1.1 Morfologia

A *Moringa oleífera* Lam é uma planta pertencente à família Moringaceae, está formada por único gênero, *Moringa*. Dentro deste, há 13 espécies diferentes, que variam em suas características e formas de crescimento, desde ervas e arbustos a árvores maiores. Oleífera é a espécie do gênero mais cultivada, também conhecida como lírio, quiabo-de-quina (OLIVEIRA et al., 2012).

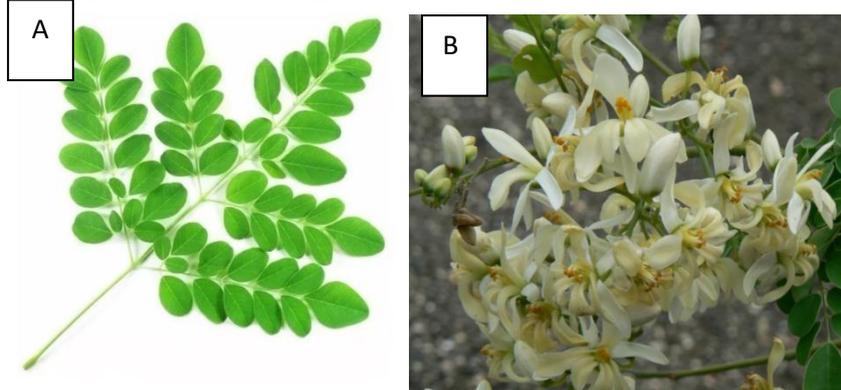
É nativa dos Himalaias, Noroeste da Índia, região seca onde chove pouco e durante curto período do ano. Possui boa adaptabilidade a condições climáticas diversas, sendo viável sua produção desde o clima semiárido ao subtropical úmido. É tolerante à seca e propaga-se com facilidade, tanto em método de plantio direto, quanto a partir de produção de mudas (RANGEL, 1999).

Por muitos séculos, a moringa vem sendo disseminada em diversos ambientes tropicais, chegando ao Brasil aproximadamente em 1970, através do pesquisador Warwick Estevam Kerr, que enviou oito sementes dentro de uma carta e todas frutificaram (JESUS et al., 2013).

Sua primeira frutificação é variável, de modo que, em condições ideais de manejo é tida como uma planta precoce, isso ocorre porque possui altas concentrações de zeatina nas folhas, enzima que beneficia o crescimento e desenvolvimento dos órgãos vegetais (CULVER et al., 2012).

Classificada como planta perene arbórea de pequeno porte, com aproximadamente 12 m de altura, tronco estreito de no máximo 10 a 30 centímetros de diâmetro, casca de cortiça esbranquiçada e copa aberta apresentando troca anual de folhas (ANWAR e al., 2007).

Apresenta folhas bipenadas com sete folíolos pequenos em cada pina e com flores agrupadas em inflorescências terminais do tipo cimosa, de coloração amarelo pálidas, perfumadas, procuradas por abelhas, que são os agentes polinizadores de suas flores (KIILL et al., 2012).

Figura 1: Estruturas vegetativas da moringa: A – folhas; B – flores.

Fonte: <https://www.ecycle.com.br/>.

O fruto se caracteriza por ser seco do tipo cápsula loculicida, com três valvas de coloração castanho-médio (RAMOS et. al, 2010). Já as sementes são globóides e aladas, de cor castanho-médio, com setor castanho-claro, apresentando em seu interior uma massa branca e oleosa e núcleo é encoberto por uma concha sendo trialadas, oleaginosas, e medindo até 1 cm de diâmetro (GUALBERTO et al., 2014).

Figura 2: Estruturas vegetativas da moringa: C – fruto; D – sementes.

Fonte: C – <http://ciprest.blogspot.com/>; D – <https://www.tuasaude.com/>

As raízes tem aparência e sabor semelhante a rabanete, de modo que, sua casca é espessa, mole e reticulada, de cor pardo-clara externamente e branca internamente, lenho mole, poroso e amarelo (CÁCERES et. al, 1992).

Figura 3: Estruturas vegetativas da moringa: E – raízes.

Fonte: <https://www.moringa.blog.br/raiz-da-moringa/>

2.1.2 Composição nutricional

As folhas da moringa fornecem mais vitamina A do que cenouras, mais vitamina C que as laranjas, mais cálcio do que o leite, mais potássio que a banana, mais ferro que o espinafre e mais proteína do que qualquer outro vegetal. Além de ser considerada uma fonte valiosa de carotenoides e de compostos bioativos, com atividade hipotensiva e antioxidante (GOMÉZ; ÂNGULO, 2014).

Considerada, portanto, um alimento promissor para os trópicos devido a sua disponibilidade durante todo o período de estiagem. As folhas frescas de moringa têm excelentes qualidades nutricionais, sendo uma boa fonte proteica (33,77%), possuindo em sua composição vitaminas A, C e algumas do complexo B, minerais como: ferro, cálcio, potássio e zinco (SILVA et al., 2010).

Com relação a quantidade de aminoácidos, dez dos dezenove aminoácidos observados em *M. oleifera* são categorizados como essenciais; são eles: treonina, metionina, valina, fenilalanina, isoleucina, leucina, histadina, lisina e triptofano (MAKKAR; BECKER, 1997)

As sementes são ricas em proteínas (33,9%), apresentam cerca de 37,2% de lipídeos e alta resistência à oxidação, pela presença de elevados teores de ácidos graxos monoinsaturados, especialmente o oléico, sendo o palmítico e o bezênico, os ácidos graxos saturados dominantes (PASSOS, et al., 2012).

2.1.3 Fatores antinutricionais

A Moringa oleífera apresenta fatores antinutricionais, ou seja, substâncias que podem afetar negativamente o valor nutritivo da planta. Dentre essas substâncias, uma saponina e um alcaloide estão presentes nas flores e na torta obtida após extração do óleo da semente (BOOTH; WICKENS, 1988).

Olagbimede et al. (2014), analisaram o extrato aquoso das sementes de moringa e obtiveram três tipos de lectinas. Além disso, alguns alcaloides, fitatos, taninos, saponinas e oxalatos foram

encontrados nas folhas da planta. Os taninos afetam a alimentação animal tanto no sabor do alimento, deixando-o amargo, quanto ao deplecionar proteínas e outros nutrientes.

Dentre estes nutrientes estão aminoácidos e vitaminas essenciais para alimentação, como a metionina e a colina, que por meio de reações bioquímicas formam compostos destinados à metabolização dos taninos, diminuindo a quantidade disponível destes (SILVA et al., 1999). Falhas nos níveis de metionina e cistina na ração de frangos influenciam diretamente em fatores como ganho de peso, conversão alimentar e rendimento de peito, pois são fundamentais para o crescimento e para o sistema imune de aves (NETO; BRASIL., 2012).

O fitato ou ácido fítico, pode atuar reduzindo a biodisponibilidade de minerais e proteínas durante o processo de digestão. Ao ser desfosforilado pela enzima fitase são produzidos compostos com cargas negativas, associando-se facilmente a cátions e proteínas, o que dificulta a absorção destes. As saponinas, por sua vez, apresentam características contraditórias, apesar de não ter seu mecanismo de ação completamente elucidado, é sabido que possuem ação antiprotozoária e que podem ser abortivas em algumas espécies de mamíferos (CASTEJON et al., 2011).

Ainda segundo os autores, aumentam a superfície de absorção intestinal gerando melhora em termos de permeabilidade celular de nutrientes, porém, esse efeito pode ser maléfico ao animal, ao ponto que também permitem melhor absorção de antígenos (CASTEJON et al., 2011).

Os glucosinolatos também estão presentes na moringa e afetam a ação do fígado e produção de hormônios tireoidianos, além de possuírem sabor amargo, o que reduz a preferência de consumo dos animais (PENA et al., 2010).

Ainda segundo os autores citados anteriormente, diferentes tipos de lectinas que podem ser encontradas nas sementes e podem ocasionar efeitos antinutricionais, como hemaglutinação ou ligando-se às células da parede intestinal, alterando de maneira inespecífica a absorção de nutrientes (PENA et al., 2010).

Entretanto, Makkar e Becker (1997), afirmam que as folhas da moringa não contém fatores antinutricionais como: taninos, lectinas ou inibidores de tripsina, já o conteúdo de saponina presente foi semelhante aos encontrados em alimentos à base de soja.

2.1.4 Utilização da *Moringa oleífera*

Do ponto de vista social, vários trabalhos científicos avaliam as potencialidades da Moringa, como o tratamento de água para o consumo humano. Em regiões secas, a reutilização da água é obrigatória, a fim de maximizar seu uso. Nesse contexto, Rangel (2010), garantiu a remoção de bactérias na ordem de 90- 99% utilizando sementes trituradas de moringa para a purificação de água, com o custo de apenas uma fração do tratamento químico convencional.

Apresenta ainda propriedade larvicida devido a presença da lectina, enzima capaz de interromper o ciclo biológico do *Aedes aegypti* (SANTOS et al., 2009). Outros trabalhos enfatizam o potencial melífero, uma vez que floresce o ano todo, o mel produzido pela flora de uma Moringa possui características medicinais e é vendido a alto preço no mercado Europeu (COLOMBO, 2012).

A semente desta árvore produz um óleo amarelo claro de alta qualidade, similar em qualidade ao azeite de oliva, que pode ser de 35 % a 40 % da massa total da semente (JESUS et al., 2013). As raízes são comestíveis e têm sabor picante, com elas pode-se produzir o wasabi japonês ou o krim alemão. Além disso, possuem proteínas de boa qualidade para alimentação humana e animal (OKEREKE; AKANINWOR, 2013).

Existem diversos produtos cosméticos com a planta, além disso possui diversas aplicações como fitoterápicos e medicamento alternativos, como: anti-inflamatório, analgésico, ativador do metabolismo, desintoxicante, fortalecedor de músculos e ossos, ativador do alerta mental, da memória e da capacidade de aprendizagem (MBIKAY, 2012).

2.2 PRODUÇÃO ANIMAL

2.2.1 Ruminantes

A Moringa é de grande importância para o Semiárido brasileiro, devido a sua capacidade de sobrevivência e produção em zonas de baixa umidade do solo, tolerância a elevadas temperaturas, alta taxa de evaporação e grandes variações de precipitação. Estes fatores, aliados à produção de forragem rica em nutrientes e ao alto poder de rebrota, tornam a Moringa importante alternativa na alimentação de animais da região para sua manutenção e produtividade (FARIAS, 2008).

Pesquisadores analisaram as cinzas oriundas da flor da Moringa e relataram a presença de alta concentração de cálcio e fósforo. Adicionalmente, suas sementes oleosas possuem alto teor de lipídios e proteínas, respectivamente 18,8% e 39,3%, podendo atuar como matriz proteica e energética para alimentação animal (GALLÃO et al., 2009).

No que se refere à nutrição de ruminantes, as folhas e talos finos constituem fonte de proteína e de fibra de boa qualidade, que se transforma em energia no rúmen. A moringa apresenta boa taxa de degradação no rúmen se convertendo em material de alto valor para alimentação bovina em sistemas localizados nos trópicos, podendo ser fornecida fresca, fenada ou ensilada (Gutiérrez et al., 2012).

O uso de grandes quantidades de silagem de moringa na alimentação de vacas leiteiras, além de substituir com eficiência a dieta convencional, não altera as características organolépticas e a qualidade do leite produzido (RODRIGUEZ PÉREZ et al., 2012).

A inclusão de moringa na produção de silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) promove aumento da proteína bruta e melhoria na conservação, com aumento na produção de ácido láctico. A mistura de proporções iguais de moringa com capim elefante, com inclusão de 5% de melaço de cana, resulta em silagem de boa qualidade, embora é viável a produção de silagem pura de moringa (MENDIETA-ARAICA et al., 2010).

O feno das folhas da moringa é uma fonte proteica com boa viabilidade para compor rações concentradas para vacas leiteiras, substituindo com sucesso os ingredientes tradicionais, como o farelo de soja (MENDIETA-ARAICA et al., 2010).

Foidl et al. (2001), compararam a produtividade de moringa *in natura*, encontrando alta produtividade desta em relação às demais, a fim de utilizá-las na alimentação de ovinos. Medeiros et al. (2015), em seus estudos sobre fontes proteicas alternativas oriundas da cadeia produtiva do biodiesel para alimentação de ruminantes, verificaram que o coproduto da moringa apresentou maior taxa de degradação, quando comparado aos demais alimentos, porém apresentou baixa produção de gás e se tornou mais eficiente, sendo, portanto, indicado como o melhor nível (27,06%) de substituição à silagem de milho.

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

2.2.2 Monogástricos

Na nutrição de não-ruminantes, principalmente para aves, as folhas de moringa constituem-se em fonte alimentar com alto valor, principalmente no que se refere ao elevado teor de proteínas com ótimo valor biológico, isto é, com considerável presença de aminoácidos essenciais, além de possuir alto teor de minerais e vitaminas (ABOU-ELEZZ et. al., 2011).

Esse mesmo autor afirma que a inclusão de 10% de farinha de folhas de moringa na ração de galinhas de postura da linhagem Rhode Island Red não afeta o desempenho produtivo, quando comparado às rações comerciais, além de aumentar a pigmentação da gema sem prejuízo às outras características dos ovos.

De acordo com as pesquisas de kukwana et al. (2014), as folhas da Moringa oleífera atuam como um promotor de desempenho refletindo seus efeitos sobre melhoria na eficiência alimentar na fase de crescimento das aves.

De acordo com o trabalho de Donkor et al. (2013), ao avaliarem a utilização das folhas de *Moringa oleifera* na dieta das aves e os minerais dessa planta, observaram o aumento para ganho de peso e outras características gerais dos frangos de corte. Ausência de metais nas folhas, tornando assim a sua incorporação em alimentos seguros para aves.

Corroborando com esses resultados satisfatórios, o estudo desenvolvido por Melesse et al., (2009), demonstraram que a suplementação das folhas de moringa na dieta de pintos pode ser considerada uma estratégia para a alimentação alternativa em práticas de produção de frangos em regiões tropicais.

Ofiço (2016), em experimento para avaliar o desempenho de galinhas poedeiras em relação a níveis de substituição de milho e soja por formulação contendo farinha de bocaiuva, farelo de mandioca e moringa, verificou que não houve diferença estatística significativa na produção e na qualidade dos ovos, e nem no consumo de ração.

De acordo com Onu e Aniebo (2011), a inclusão de até 7,5% de farelo de folhas de moringa na dieta de frangos de corte não afetou a produção e nem a composição química do sangue das aves.

A *Moringa oleifera* não apresenta apenas concentração de nutrientes, ela parece também reduzir a atividade de bactérias patogênicas, fungos e melhorar a digestibilidade de outros alimentos, ajudando assim as aves para expressarem o seu potencial genético (SAVEGAIA, 2009).

Lima (2016), ao utilizar o feno de moringa (*moringa oleifera* lam) na alimentação de suínos em crescimento e terminação, observou que pode-se incluir a leguminosa na dieta de suínos em até 7% sem apresentar prejuízo ao desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne dos suínos nas fases de crescimento e terminação.

Concomitantemente, Sa (2018), ao estudar a digestibilidade nutricional e energética do resíduo de goiaba e do feno de moringa oleífera para suínos em crescimento, observou que valores da composição nutricional do resíduo de goiaba e da moringa são satisfatórios à utilização em dietas para suínos em crescimento.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A *Moringa oleifera* Lam pode ser uma alternativa para alimentação animal, de modo que além de os nutrir, possui compostos bioativos que podem possibilitar melhores resultados de desempenho e digestibilidade. Contudo, ainda são necessários mais trabalhos para que se possam determinar os melhores níveis de inclusão da moringa na dieta de monogástricos e ruminantes.

REFERÊNCIAS

- ABOU-ELEZZ, F. M. K et al. Efectos nutricionales de la inclusión dietética de harina de hojas de *Leucaena leucocephala* y *Moringa oleífera* em el comportamiento de gallinas Rhode Island Red. **Revista Cubana de Ciência Agrícola**, v. 45, n. 2, 2011.
- ANWAR, F et al. *Moringa oleifera*: A food plant with multiple medicinal uses. **Phytotherapy Research**, v.21, n.1, 2007.
- BOOTH, F. E. M.; WICKENS, G. E. **Non-timber uses of selected arid zone trees and shrubs in Africa**. Rome: FAO, p.101, 1988.
- CASTEJON, F. V. Taninos e saponinas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção**, v.18, n.1, 2011.
- COLOMBO, M. *Moringa Oleífera*. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n.1, 2012.
- CULVER, M et al. Effect of *Moringa* extract on growth and yield of tomato. **Greener Journal of Agricultural Sciences**, v. 02, n.5, 2012.
- DONKOR, A.M et al. Estimating the Nutritional Value of the Leaves of *Moringa oleifera* on Poultry. **Food and Nutrition Sciences**, v.4, n. 11, 2013.
- FARIAS, S. G. G et al. Resposta de plantas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) inoculadas com fungos micorrízicos e submetidas ao estresse hídrico. **Revista Engenharia Ambiental**, v. 5, n. 3, 2008.
- FOIDL, N et al. **The potential of *Moringa oleifera* for agricultural and industrial uses**. In: What development potential for *Moringa* products, 2001.
- FRIGHETTO, R.S et al. O potencial da espécie *Moringa oleífera* (moringaceae). **Revista Fitos**, v. 2, n. 2, 2009.
- GALLÃO, M. I et al. Avaliação química e estrutural da semente de moringa. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 1, 2009.
- GOMÉZ, A. V.; ANGULO, K.J.O. Revisión de las Características y usos de la planta *Moringa oleífera*. **Investigación & desarrollo**, v. 22, n.2, 2014.
- GUALBERTO, A. F et al. Características, propiedades e potencialidades da moringa (*Moringa oleifera* Lam.): Aspectos agroecológicos. **Revista verde**, v 9, n.5, 2014.
- GUTIÉRREZ, P et al. Tasas de degradación ruminal de foliage de *Moringa oleífera* em vacas reyna usando la técnica em sacco. **La Calera – Ciência Animal**, v.12, n.18, 2012.
- JESUS, A. R et al. **Cultivo da *Moringa oleífera***. Instituto Euvaldo Lodi – IEL/BA. 2013.
- JULIANO, R. S. J et al. Desafios na construção participativa da pesquisa sobre transição agroecológica: alimentos alternativos para galinhas poedeiras. **Cadernos de Agroecologia**, v.11, n. 2, 2016.

KARADI, R.V et al. Effect of Moringa oleifera Lam. Rootwood on ethylene glycol induced urolithiasis in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v.105, n.12, 2006.

KIILL, L. H. P et al. **Moringa oleifera: registro dos visitantes florais e potencial apícola para a região de Petrolina**, PE. Petrolina: Embrapa Semiárido, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2012.

LIMA, T. S.. **Utilização do feno de moringa (moringa oleifera lam) na alimentação de suínos em crescimento e terminação autor: tayara soares de lima**. 2016. 86 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

LISITA, F. O et al. Cultivo e Processamento da Moringa na alimentação de Bovinos e Aves. **Circular técnico Embrapa**, Corumbá, MS Setembro, 2018.

MAKKAR, H.P.S.; BECKER, K. Nutritional value and antinutritional components of whole and ethanol extracted Moringa oleifera. **Animal feed science and technology**, v.63, n.1, 1996.

MBIKAY, M. Therapeutic potential of Moringa oleifera leaves in chronic hyperglycemia and dyslipidemia: a review. **Frontiers in Pharmacology**, v. 3, n.3, 2012.

MEDEIROS, F. F et al. Fontes proteicas alternativas oriundas da cadeia produtiva do biodiesel para alimentação de ruminantes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.2, 2015.

MELESSE, A et al. Evaluating the nutritive values and in vitro degradability characteristics of leaves, seeds and seedpods from *M. stenopetala*. **Journal of Science of Food and Agriculture**, v. 89, n. 2, 2009.

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

OKEREKE, C. J.; AKANINWOR, J. O. The protein quality of raw leaf, seed and root of Moringa oleifera grown in River State, Nigeria. **Annals of Biological Research**, v. 4, n. 11, 2013.

OLAGBEMIDE, P.T.; ALIKWE, P.C.N. Proximate Analysis and Chemical Composition of Raw and Defatted Moringa oleifera Kernel, **Advances in Life Science and Technology**, Vol.24, 2014.

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

OLIVEIRA, R.L et al. Biodiesel by-products used as ruminant feed. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v.25, n. 4, 2012.

ONU, P. N.; ANIEBO, A. O. Influence of Moringa oleifera leaf meal on the performance and blood chemistry of starter broilers. **International Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences**, v.1, n.1, 2011.

PASSOS, R. M et al. Qualidade pós-colheita da moringa (*moringa oleifera lam*) utilizada na forma in natura e seca. **Revista geintec**, v. 3, n. 1, 2012.

PENA, S. M.; Farelo de canola na alimentação de suínos e aves. **Revista electronica Nutritime**, v.7, n.3, 2010.

QWELE, K et al. Effect of dietary mixtures of moringa (*Moringa oleifera*) leaves, broiler finisher and crushed maize on anti-oxidative potential and physico-chemical characteristics of breast meat from broilers. **African Journal of Biotechnology**, v. 12, n. 3, 2013.

RAMOS, L. M et al. Morfologia de frutos e sementes e morfofunção de plântulas de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.). **Comunicata Scientiae**, v.1, n.2, 2010.

RANGEL, S.R. **Moringa Oleífera: um purificador natural de água e complement alimentar para o nordeste do Brasil**. 2010.

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

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

RODRIGUEZ-PEREZ R. C et al. Comportamiento productivo de vacas lecheras alimentadas com Moringa oleífera fresco o ensilado: efecto sobre producción, composición y características organolépticas de leche y queso. **La Calera – Ciencia animal**, v. 12, n. 18, 2012.

SA, K. A. L. **Digestibilidade nutricional e energética do resíduo de goiaba e do feno de moringa oleífera para suínos em crescimento**. 2018. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

SANTOS, A.F.S et al. Isolation of a seed coagulant Moringa oleifera lectin. **Process biochemistry**, v. 44, n. 4, 2009;

SAVEGAIA. Wonder tree 100 facts moringa fact 04 exceptional animal feed moringa as livestock feed and pet food. **Moringa Mission Trust**, 2009.

SILVA, T. C. S et al. Utilização de sementes de Moringa oleifera como alternativa para produção de biodiesel. **Revista Genitec: Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 3, n. 2, 2013.

SILVA, N. V et al. Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.4, 2010.

SILVA, M. R. Aspectos nutricionais de fitatos e taninos. **Revista Nutrição Campinas**, v. 12, n. 1, 1999.

TASFAYE, B. E et al. Cassava root chips and Moringa oleifera leaf meal as alternative feed ingredients in layer ration. **Journal Applied Poultry Research**, v. 23, n. 4, 2014.