



Cultivo de moringa: importância nutricional, uso e aplicações

Guilherme Veloso da Silva^{1*}, Jacob Silva Souto², João Batista dos Santos³

¹Mestrando em Ciências Florestais, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil. (*Autor correspondente: guilherme_ccta@hotmail.com)

²Doutor em Agronomia, professor titular da Universidade Federal de Campina Grande, Brasil.

³Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil.

RESUMO

A *Moringa oleifera* é uma espécie arbórea oriunda do Nordeste indiano, amplamente cultivada em países tropicais como Índia, Egito, Filipinas, Ceilão e Tailândia. No Brasil, seu cultivo vem se intensificando nos últimos anos em função da sua versatilidade de uso, bem como suas propriedades nutricionais. Trata-se de uma espécie rústica de rápido crescimento e necessita de pouca tecnologia para o cultivo, tornando-se uma excelente alternativa para o pequeno e médio produtor, uma vez que possui alto valor agregado e capacidade de adaptação em diversas regiões do país em especial na região Nordeste. Nesse contexto, essa revisão tem por objetivo reunir informações a respeito do cultivo da moringa, importância nutricional, uso e aplicações. O interesse pela espécie se dá pelo fato da capacidade adaptável às condições edafambientais do semiárido Nordestino, compreender os aspectos agrônômicos da espécie é de grande relevância para comunidade científica para o desenvolvimento de estratégias para orientação no cultivo de forma sustentável. Diversos estudos relatam a ampla aplicabilidade da moringa nos mais variados setores da indústria, em função do seu potencial nutricional e terapêutico, tornando-se uma alternativa para geração de renda por parte dos agricultores. São necessários novos estudos direcionados ao cultivo em diferentes regiões para fundamentar seu potencial na alimentação animal e humana.

Palavras-Chaves: *Moringa oleifera*, Moringaceae e alimentação humana

Moringa cultivation nutritional importance, use and applications

ABSTRACT

Moringa oleifera is a tree species from the Northeast of India, widely cultivated in tropical countries such as India, Egypt, the Philippines, Ceylon and Thailand. In Brazil, its cultivation has intensified in recent years due to its versatility of use, as well as its nutritional properties. It is a fast growing rustic species and requires little technology for cultivation, making it an excellent alternative for small and medium producers, since it has high added value and the ability to adapt in different regions of the country in particular in the Northeast region. In this context, this review aims to gather information about the cultivation of moringa, nutritional importance, use and applications. The interest in the species is due to the fact that it is adaptable to the soil and environmental conditions of the Northeastern semiarid, understanding the agronomic aspects of the species is of great relevance to the scientific community for the development of strategies for sustainable cultivation. Several studies report the wide applicability of moringa in the most varied sectors of the industry, due to its nutritional and therapeutic potential, making it an alternative for farmers to generate income. Further studies aimed at cultivation in different regions are needed to base their potential on animal and human nutrition.

Keywords: *Moringa oleifera*, Moringaceae and human nutrition

Silva, G.V., Souto, J.S., Santos, J.B. (2019). Cultivo de moringa: importância nutricional, uso e aplicações. **Meio Ambiente (Brasil)**, v.1, n.3, p.23-32.



1. Introdução

A *Moringa oleifera* Lam é uma espécie exótica nativa da Índia, pertencente à família Moringaceae, composta por apenas um gênero (Moringa) e 14 espécies, com ampla distribuição por todo o mundo, principalmente em países tropicais (Franco, 2010; Ramos et al., 2010). A cultura da moringa foi introduzida no Brasil desde 1950, através da Secretaria de Agricultura do Estado do Maranhão, desde então seu cultivo vem se acentuando ao longo dos anos no Brasil, principalmente nas regiões semiáridas do Nordeste, isso devido à boa adaptação da espécie as condições de clima, classificada como uma planta rústica e de crescimento rápido podendo chegar até 12 m de altura, com boa capacidade de resistir a época de estiagem, fenômeno comum em regiões áridas (Souza; Lorenzi, 2008; Almeida, 2010).

De acordo com Santos (2010), em relação às características botânicas, a moringa é constituída por folhas compostas verdes pálidas, decíduas, alternadas, pecioladas, bipinada com sete folíolos pequenos, as flores têm as pétalas variando nos tons de branco e creme, diclamídea, monoclinas, perfumadas, inseridas em uma inflorescência terminal do tipo cimosa.

O fruto é uma cápsula trilobular de cor marrom esverdeado, deiscente, de tamanho que pode variar 30 a 45 cm e espessura de 1,8 cm, de formato triangular com abertura em três fendas, envolvendo em torno de 15 a 20 sementes. (Lorenzi; Matos, 2002; Radovich, 2011; Santos, 2010).

De acordo com Ramos et al. (2010) as sementes são bitegumentadas e exalbuminosas escuras por fora envolvida por uma ala que ajuda no processo de dispersão e envolvendo uma semente de coloração clara no seu interior.

O caule apresenta casca espessa, mole reticulada de cor pardo clara, o lenho é mole, poroso, amarelado, com presença de látex, no cerne há uma grande quantidade de mucilagem rica em arabinose, galactose e ácido glucurônico (Santos, 2010).

A moringa apresenta uma raiz principal pivotante, tuberosa, espessa comprida de coloração branco-amarelada, com função de armazenar água e energia, para atender as exigências da planta em períodos de estiagem. Este importante mecanismo de sobrevivência, os tubérculos são semelhantes a um rabanete, também foi evidenciado propriedades consideradas abortivas em suas raízes (Araújo, 2010; Ramos et al, 2010; Santos, 2010).

O cultivo da moringa vem se intensificando nos últimos anos no Brasil, mais especificamente no semiárido brasileiro, isso se deve ao fato da espécie se desenvolver com precipitações a partir de 250 mm e tolerar temperaturas máximas de até 48°C, que são características comuns para a região (Santos et al., 2015). A moringa é pouco exigente em relação ao solo, porem solos alagados dificultam seu estabelecimento. O solo ideal para o desenvolvimento da cultura deve ser areno-argilosos bem drenado, com pH variando de 4,5 a 8 (Souto; Sousa, 2018).

Atualmente poucos estudos estão direcionados a esta temática, dada à multiplicidade de usos da moringa, aliado ao fato de ser uma alternativa para geração de renda para produtores rurais do semiárido brasileiro. Diante do exposto, esta revisão tem por objetivo reunir informações a respeito do cultivo da moringa, importância nutricional uso e aplicações.

2. Desenvolvimento

2.1 cultivo de moringa

O cultivo de moringa pode ser feito em canteiro, em áreas pequenas ou grandes dependendo da finalidade do plantio. A semeadura direta é a mais utilizada devido à facilidade de manuseio e disponibilidade de sementes, principalmente quando a mão-de-obra é limitada, mas também há possibilidade de ser feito de forma assexuada por estruturas vegetativas (caules e ramos) já que a planta apresenta

capacidade de rebrota (Bakke et al., 2009; Souto; Sousa, 2018).

Os espaçamentos para plantio da moringa mais utilizados são 3,0 m x 3,0 m ou 5,0 m x 5,0 m conforme o objetivo do plantio. As plantas de moringa se desenvolvem bem em uma ampla faixa de latitude e tipos de solo, com pH variando entre 4,5 a 8 o solo ideal para o cultivo é os areno-argilosos, mais também podem se estabelecer em solos argilosos desde que seja bem drenagem. Quando as plantas são submetidas a solos com problemas de encharcamento seu estabelecimento é severamente prejudicado. As plantas de moringa são moderadamente tolerantes a seca, tem preferência por zonas tropicais e subtropicais, ambientes quentes com boa iluminação (Souto; Sousa, 2018).

As temperaturas ideais para o cultivo de moringa estão em torno de 25°C a 30°C quando inferiores a 10°C, ou situações de geada, comprometem seu desenvolvimento. Em relação à adaptação as diferentes intempéries climáticas, é uma planta versátil tolerante ao déficit hídrico, ideal para regiões áridas e semiáridas onde o regime pluviométrico é irregular ao longo do ano, podendo se estabelecer com precipitações a partir de 250 até 3000 mm, ressaltando que a espécie é tolerante a solos de baixa fertilidade e responde bem a fertilização (Souto; Sousa, 2018; Radovich, 2011).

Alguns estudos foram desenvolvidos no semiárido Nordeste, como de Oliveira Júnior et al (2009), no qual os autores verificaram a influência da adubação com diferentes esterco (bovino, caprino e cama de galinha) e quatro idades de cortes. Bakke et al (2010) estudaram as características de crescimento e valor forrageiro da moringa submetida a diferentes adubos orgânicos e intervalos de corte. Silva et al (2019) em seu estudo em campo, utilizou a semeadura direta para verificar emergência e crescimento inicial de plantas de moringa sob diferentes doses de esterco no semiárido. Desta maneira são necessários novos estudos experimentais para a melhor compreensão dos aspectos agrônômicos da cultura.

2.2 Importância nutricional da moringa

Os benefícios em termos nutricionais e medicinais se devem ao fato das diferentes partes da planta contêm elevadas concentrações de vitaminas e nutrientes, como: vitaminas A, C e E, e minerais incluindo ferro, cálcio, zinco e selênio, rica em antioxidante como β -caroteno o teor de gorduras nas sementes são excelentes fontes de óleo (32% a 40%) de alto valor alimentício, assemelhado ao azeite de oliva, rico em Ômega 9 (70%), ácido oleico, Ômega 6 e Ômega 3. As folhas contêm os 10 aminoácidos indispensáveis para a saúde humana (Fuglie, 1999; Mborá, 2004; Moyo, 2011; Hekmat et al., 2015).

As folhas de moringa são ótimas fontes de proteínas, os níveis proteicos podem chegar até 30%, variando de acordo com as condições de cultivo, fatores climáticos, diferentes tipos de solo e época de coleta das folhas (Ferreira et al. 2008).

Seguimoto (2013) encontrou resultados positivos ao comparar o teor de nutrientes e vitaminas presentes nas folhas de *M. oleifera* com produtos bases na alimentação humana, reconhecidos pelo alto valor nutricional. As folhas de moringa contém 440 mg 100 g⁻¹ de cálcio, enquanto o leite 120 mg, sendo a moringa superior quase 3 vezes o conteúdo de cálcio do leite; enquanto que o teor de vitamina C é (220 mg 100 g⁻¹ folha seca) já laranja contém 30 mg, sendo a moringa 7,3 vezes mais rica em vitamina C; o teor de vitamina A encontrado na moringa equivale a 436 mg 100 g⁻¹ já o teor encontrado na cenoura, 315 mg, tornando-se as folhas 1,3 vezes superior, já em relação a quantidade de potássio presentes nas folhas, equivalente a 259 mg 100 g⁻¹ e comparando com a concentração de potássio presente na banana, 88 mg, nota-se que a concentração nas folhas de moringa é superior 2,9 vezes. A moringa contém também o dobro de proteínas existente no leite.

De acordo com Yang (2006) e Saini et al. (2014), as folhas de moringa apresentam alto teor de antioxidante ao comparar com frutas como morangos, conhecidos pelo alto conteúdo de antioxidante, esses pesquisadores destacam o potencial das folhas de moringa na concentração de antioxidante.

Segundo Castro (2017) a moringa é reconhecida como um alimento funcional, de grande relevância

para suplementação de praticantes de atividades físicas, lactantes e pessoas que possuem deficiência nutricional. Para o autor a moringa auxilia na alimentação de grupos de pessoas que buscam uma qualidade de vida mais saudável como os vegetarianos e veganos entre outros, que buscam uma alimentação equilibrada em termos nutricionais. Diante dos inúmeros benefícios nutricionais, o uso das folhas desidratada, tem despertado interesse no mercado de suplementos esportivos, através da comercialização do pó das folhas de moringa em cápsulas contendo 500 mg, porém a dosagem adequada e bem superior quantidade de farinha de moringa presente na cápsula, que é insuficientemente pequena ao compararmos com à ingestão da composição por meio do consumo da farinha ou chá diários das folhas (Ferreira, 2008; Castro, 2017).

O uso do pó seco das folhas de moringa tem sido empregado no tratamento de ratos diabéticos, com o intuito de buscar alternativas para o tratamento dessa doença. Embora o uso do pó tenha proporcionado uma diminuição no índice glicêmico dos ratos testados, é necessário mais estudo para *corroborar*, principalmente em relação a composição, *in natura*, mesmo que os testes com animais sejam promissores, as propriedades farmacológicas presentes nas folhas de moringa não são permitidas para consumo humano com a finalidade de curar doenças como: diabetes, problemas cardiovasculares, entre outras (Gupta et al., 2018; Leone et al., 2015).

2.3 Uso e aplicações da moringa

2.3.1 Alimentação animal

A moringa é uma alternativa para alimentação animal por se trata de uma espécie de rápido crescimento, o ponto ideal de corte para forragem ocorre aos seis meses após a emergência, com alta capacidade de rebrota e produção de biomassa (Karadi et al., 2006). Suas folhas apresentam alto teor de proteína bruta e presença de aminoácidos solúveis, assim caracterizando-a como uma espécie forrageira de alta qualidade (Bakke et al., 2010).

De acordo com Farias et al. (2008) a moringa é uma alternativa viável para produção de forragem na região semiárida, isso em função do seu alto teor de proteínas e capacidade de rebrota. A moringa será uma ótima opção para o cultivo de pastagens na região semiárida, já que sistemas convencionais de pastagens não sofre as necessidades dos rebanhos nos meses de seca (Reis; Guedes, 2010). Deste modo o uso de moringa na alimentação animal serve de alternativa para suprimento dos rebanhos nos meses de seca, bem como melhora a produtividade animal (Gualberto et al., 2014).

As composições bromatológica relatadas para moringa variam conforme a região de cultivo onde a concentração pode variar em torno de 33% proteína, 37% de lipídeos e 44% de ácido oleico (Bezerra; Momenté; Medeiros Filho, 2004; Gualberto et al., 2014). As vagens de moringa verdes contêm cerca de 46,78% de fibra e cerca de 20,66% de proteínas e contem 30% de aminoácidos (Machado, 2010). Moraes et al. (2017) obtiveram resultados positivos com o uso do feno de moringa na alimentação de bezerros lactantes demonstrando a viabilidade desta dieta no desempenho dos animais.

A moringa tem sido empregada na alimentação animal através da inclusão do farelo das folhas nas dietas e os efeitos são bastante positivos. Mukumbo et al. (2014), utilizaram farelo de moringa na dieta de suínos, e foi observado que o incremento de até 5% propiciou um ganho de peso dos animais. Porém à medida que ocorreu acréscimo do nível de farelo acima de 5%, foi observado uma piora na conversão do alimento.

O uso das folhas da moringa desidratadas tem sido empregada junto ao farelo na alimentação de aves de corte e foram observados resultados promissores no teor de proteína dos animais que estavam recebendo rações junto ao farelo de moringa, de modo que maior teor de proteínas. Quando os níveis foram acima de 6%, o ganho de peso não diferiu entre as que receberam o farelo com folha de moringa e as que receberam

apenas o farelo (Melesse; Turuneh; Negesse, 2011).

Segundo Olugbemi, Mutayoba e Lekule (2010), estudando o efeito das folhas de moringa na dieta de galinhas poedeiras, foi verificado uma redução no colesterol total de 22% e o colesterol da gema em 12,1% em relação aquelas aves que não receberam a ração suplementada com folhas de moringa.

2.3.2 Alimentação humana

A ingestão de folhas de *Moringa oleifera* na alimentação humana vem se difundido por todo o mundo, principalmente em países africanos, como: Gana, Nigéria, Etiópia, Malawi e Oriente Médio, esses países têm incluído o pó das folhas e sementes de *Moringa oleifera* como fortificante alimentar, na elaboração de sopas, pães, biscoitos, queijos, iogurtes, bolos entre outras diversas receitas. Devido ao seu potencial nutricional que enriquece as refeições de vitaminas e minerais (Agbogidi; Ilondu, 2012).

A versatilidade no uso das diversas partes da moringa também vem se tornando alternativa para indústria de alimentos para elaboração de novos produtos (Agustini et al., 2015). A elaboração da farinha de moringa produzida pelas raízes da planta, confere grande concentração de carboidratos e valor energético assemelhando-se com as farinhas de batata e mandioca (Aprelini, 2016).

Estudos mostram a viabilidade do uso do pó das folhas e sementes de moringa aplicados em receitas com a finalidade de adicionar nutrientes essenciais tais como vitaminas e minerais para alimentos básicos de baixo valor nutricional, afim de melhorar seu estado nutricional (Agbogidi; Ilondu, 2012; Oyeyinka; Oyeyinka, 2018).

Karim et al. (2013) ao estudar diferentes concentrações do pó das folhas de moringa 2,5%, 5%, 7,5% e 10% na adição de amala pão consumido na África de baixo valor nutricional, os autores constataram que a concentração de 10% aumentou a concentração de proteína do amala em aproximadamente 48% e conseqüentemente ocorreu a adição de minerais como: cálcio, magnésio, potássio, sódio e ferro ao amala. Entretanto a concentração de 10% foi mal avaliada em virtude da alteração do sabor do amala.

Das concentrações estudadas pelos autores, apenas 2,5% não foram capazes de alterar os atributos sensoriais. Allen et al. (2006), ressaltam a importância do consumo adequado de alimentos fortificados com pó das folhas de moringa, desde que a adição de vitaminas e minerais não seja capaz de alterar as propriedades sensoriais do produto final.

É importante mencionar também o potencial de uso da moringa na indústria alimentícia, suas folhas contém fontes antioxidantes para uso na indústria de carne, melhorando a composição química, a cor e a estabilidade lipídica, é também uma excelente fonte de ferro e ácidos graxos poli-insaturados, que podem ser inseridos na elaboração de produtos alimentícios (Saini et al., 2014; Nkukwana et al., 2014; Qwele et al., 2013).

Embora o uso de moringa apresente potenciais para aplicação na indústria de alimentos são necessárias mais pesquisas para validação dessas descobertas de forma mais segura, através do uso de técnicas mais sofisticadas para aprimoramento dos resultados (Oyeyinka; Oyeyinka, 2018).

2.3.3 Tratamento de água

A busca por alternativas de baixo custo, para o tratamento de água, tem despertado interesse de muitos pesquisadores, já que a turbidez é uma das características organolépticas da água que pode trazer sérios riscos para a saúde. A turbidez acentuada refere-se à suspensão de partículas em estado coloidal, que estão suspensas e apresentam relação direta com microrganismos, causando sérios danos à saúde (Cordeiro, 2008; Henning et al., 2011).

O uso de sementes de moringa no tratamento de água é um procedimento simples e de baixo custo, tornando-se viável no tratamento de água superficial para consumo humano. Siqueira et al. (2015) obtiveram

em seu estudo com sementes de moringa no semiárido, resultados de remoção de 92,77% da turbidez da água, em relação ao valor do controle, bem como foi constatado uma redução no número de bactérias do grupo coliforme. Para Camacho et al. (2015), o processo de coagulação e floculação das partículas presentes na água turva, promovem a remoção de cianobactérias que estão em suspensão.

Segundo Valverde et al (2014) os estudos com moringa para tratamentos de água, tem se acentuado devido às propriedades presentes nas sementes como a forte presença de coagulantes e floculantes que são eficazes no tratamento de turbidez de água. O mesmo autor ressalta que as sementes de moringa apresentam proteínas ativas que diminuem a turbidez da água, no entanto para se obter êxito logo após a coleta é necessário que o tratamento seja realizado, já que um longo tempo de armazenamento diminui a eficiência do tratamento.

Estudos realizados utilizando as sementes de moringa tem evidenciado a quantidade adequada para o processo de purificação da água. Pinto e Hermes (2006) relatam que a quantidade de sementes depende do nível de impureza presente na água que será purificada, os autores ainda mensuram que para tratar 20 litros de água são necessários aproximadamente 2g de sementes de moringa trituradas.

A aplicabilidade das sementes como coagulantes natural não afeta o pH da água deste modo o método pode torna-se um indicativo para diminuição do uso de produtos químicos como sulfato de alumínio muito empregado no tratamento de água para redução do pH (Brito et al., 2010).

Portanto o cultivo da moringa é uma alternativa para região Nordeste, isso porque todas as partes da planta apresentam utilidades e aplicações nos mais variados setores. Seu cultivo não necessita de muitas tecnologias para o bom desenvolvimento, são necessários poucos tratos culturais, sem exigência em relação ao solo e clima, muito adaptável a regiões áridas e semiáridas e de rápido crescimento (JESUS et al., 2013).

3. Considerações finais

Por meio das informações contidas nesta revisão é possível compreender a importância da moringa por trata-se de uma espécie muito adaptável às condições edafambientais do semiárido Nordestino, necessitando de poucos tratos culturais para o cultivo, e com ampla aplicabilidade nos mais variados setores da indústria em função do seu potencial nutricional e terapêutico, tornando-se uma alternativa para geração de renda por parte dos agricultores. São necessários novos estudos direcionados ao cultivo da espécie em diferentes regiões para fundamentar seu potencial na alimentação animal e humana.

4. Referências

Agbogidi, O.; Ilondu, E. (2012). *Moringa oleifera* Lam.: its potentials as a food security and rural medicinal item. **Journal Bio Innovation** v. 1, p. 156–167.

Agustini M.A.B.; Wendt, L.; Paulus, C.; Malavasi, M. M. (2015). Maturidade fisiológica de sementes de moringa oleifera (LAM). Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Do Triângulo Mineiro Pró-Reitoria De Pesquisa, Pós-Graduação E Inovação. **Revista Inova Ciência & Tecnologia**. v. 1, n. 1, p. 11-17.

Allen, L.H. et al. (2006). **Guidelines on food fortification with micronutrients**. World Health Organization. 376 p.

Aprelini, L.O. (2016). Caracterização térmica, mecânica e morfológica de compósitos de polietileno de alta densidade com fibras da casca da semente da *Moringa oleifera*. Dissertação de Mestrado. REDEMAT Rede Temática em Engenharia de Materiais. UFOP – CETEC – UEMG. Ouro Preto, 86p. Brasil

- Araújo, M. S.(2010). **Manejo de Espécies Florestais para Produção de Madeira, Forragem e Restauração de Áreas Degradadas**. Caicó: Emparn, v. 5, 60 p.
- Bakke, I. A. Souto, J. S.; Souto, P. C.; 1 ; Bakke, O. A. (2010). Características de crescimento e valor forrageiro da moringa (*Moringa oleifera* Lam.) submetida a diferentes adubos orgânicos e intervalos de corte. **Engenharia Ambiental**, v. 7, n. 2, p.133-144, 2010.
- Bezerra A.M.E.; Momenté V.G.; Medeiros Filho S.(2004). Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.2, p.295-299.
- Brito, M. T. L. A. (2010). **Avaliação espacial de atributos químicos do solo no semiárido**. (Monografia) Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 42p. Brasil.
- Camacho F.P. et al. (2015). Uso do coagulante natural *Moringa oleifera* Lam. no tratamento de água com florações de cianobactérias. **Revista Tecnológica**, v. 23, n.3, p. 305-313.
- Castro, R. P. **Desenvolvimento de Bioprodutos Inovadores derivados da Moringa (Moringa Oleifera Lamarck)**. 2017. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência Tecnologia e Inovação, Escola de Ciências Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 61p.Brasil
- Cordeiro, W. S.(2008). **Alternativa de tratamento de água para comunidades rurais**. Campos dos Goytacazes. RJ. 97p.
- Farias, S. G. G.; Freire, A. L. O.; Santos, D.R. et al. (2008) Respostas de plantas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) inoculadas com fungos micorrízicos e submetidas ao estresse hídrico. **Engenharia Ambiental**, v.5, p.36-46.
- Ferreira, P. M. P.; Farias, D. F.; Oliveira, J. T. A.; Carvalho, A. F. U. (2008). Moringa oleifera: bioactive compounds and nutritional potential. **Revista de Nutrição**, v. 21, n.4, p. 431-437.
- Franco, M. (2010). **Uso de coagulante extraído de semente de Moringa oleifera como auxiliar no tratamento de água por filtração em múltiplas etapas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 109 p. Campinas-SP, Brasil.
- Fuglie, L. J. (1999). **The Miracle Tree - Moringa Oleifera: Natural Nutrition For The Tropics**. Ed. Training Manual. Church World Service, Dakar, 63p.
- Gualberto A. F.; Ferrari, G. M.; Abreu, K. M.P.; Preto, B.L.; Ferrari, Características, propriedades e potencialidades da moringa (*Moringa oleifera* Lam.): aspectos agroecológicos. **Revista Verde**. v 9, n. 5 , p. 19 - 25, 2014.
- Gupta, S.; Jain, R.; Kachhwaha, S.; Kothari, S. L.(2018). Nutritional and medicinal applications of Moringa oleifera Lam.-Review of current status and future possibilities. **Journal of Herbal Medicine**, v.11, n. 2, p.124-129.

Hekmat, S., Morgan, K.; Soltani, M.; Gough, R. (2015). Consumer test of locally-grown fruit purees and inulin fibre on probiotic yogurt in Mwanza, Tanzania and the microbial analysis of probiotic yogurt fortified with *Moringa oleifera*. **Journal of Health, Population and Nutrition**, v.33 n.1, p.60-68, 2015.

Henning, E.;Walter, O. M. C.; Souza, N. S.; Samohyl, R. W. (2011). Um estudo para aplicação de gráficos de controle estatístico de processo em indicadores de qualidade da água potável. **Anais In: Congresso Nacional de Excelencia Emgestão, 7. Rio de Janeiro. p.1-19.**

Hsu, R. M, S.; Arbainsyah, L. W. (2006). *Moringa oleifera*, Medicinal and Socio-Economic uses. **International Journal on Economic Botany**. v.1, p.1-25.

Jesus, A. R. (2013). **Cultivo da Moringa Oleífera**. Bahia, Instituto Euvaldo Lodi – IEL/Banhia. 23p. (Dossiê técnico).

Karim, O.R., Kayode, R.M.O., Oyeyinka, S.A., Oyeyinka, A.T., (2013). Proximate, mineral and sensory qualities of ‘amala’ prepared from yam flour fortified with moringa leaf powder. **Food Sci. Qual. Manag.** v.12, p.10–22.

Karadi, R.V.; Gadge, N.B.; Alagawadi, K.R.; Savadi, R.V. (2006). Effect of *Moringa oleifera* Lam. rootwood on ethylene glycol induced urolithiasis in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v.105, n.2, p.306-311.

Leone, A.; Spada, A.; Battezzati, A.; Schiraldi, Junior A.; Bertoli, S. (2015). Cultivars genetic ethnopharmacology, phytochemistry and phamacology of *Moringa Oleifera* Leaves: Na Overview. **Internacional Journal of Molecular Sciences**, v. 16, n. 6 p. 12791-12835.

Lorenzi, H.; Matos, F.J. (2002). **Plantas medicinais no Brasil nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 346-347p.

Machado, S. I. D. Gastélum N. A. J.; Moreno, R. C.; Wong, R. B.; Cervantes, L. J.(2010). Nutritional quality of edible parts of *Moringa oleifera*, **Food Analytical Methods**, v.1, n.4, p.175-180.

Mbora A.; Mundia, G. S. (2019). Combating Nutrition with *Moringa oleifera*, **World Agroforestry Centre**, Nairobi, Kenya, Disponível em:< www.worldagroforestrycentre.org/units/gru/publications.asp> acesso em novembro 2019.

Melesse, A.; Turuneh, W.; Negesse, T. (2011). Effects of feeding moringa *Stenopetala* leaf meal on nutriente intake and growth performance of Rhode Islanda red chicks under tropical climate. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v.14, n.2, p.485-492.

Morais, V. M. O.; Silva, M. C.; Jorge, H. F.; Oliveira, F. L.; Ferreira, D. L.; Elisete, L. S.(2017).*Moringa oleifera* na alimentação de bezerros lactentes da raça Pantaneira. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, v.18, n.1, p.152-160.

Moyo, B.; Masika, P. J A. Hugo, V. (2011). “Nutritional characterization of *Moringa* (*Moringa oleifera* Lam.) leaves,” **African Journal of Biotechnology**, v. 10, n. 60, p. 12925–12933.

Mukumbo, F. E.; Maphosa,V.; A. Hugo, A.; T.T. Nkukwana, T.T.; T.P. Mabusela, T. P.; Muchenje, V.(2014). Effect of *Moringa oleifera* leaf meal on finisher pig growth performance, meat quality, shelf life

and fatty acid composition of pork. **South African Journal of Animal Science's**. v. 44, n.4, p.388-400.

Nkukwana, T. T.; Muchenje, V.; Masika, P. J.; Hoffman, L. C.; Dzama, K.; Descalzo, A. M.(2014). Fatty acid composition and oxidative stability of breast meat from broiler chickens supplemented with *Moringa oleifera* leaf meal over a period of refrigeration. **Food Chem**, v. 142, p. 255–261.

Oliveira Junior, S. Souto, J. S.; Santos, R. V.; Souto, P. C. Maior Júnior, S. G.(2009). Adubação com diferentes esterco no cultivo de moringa (*Moringa oleifera* LAM.). **Revista Verde**. v.4, n.1, p.125 - 134

OlugbemI, T. S.; Mutayoba, S. K., Lekule, F. P. (2010). Effect of Moringa (*Moringa oleifera*) Inclusion in Cassava Based Diets Fed to Broiler Chickens. **International Journal Poultry Science**, v. 9, p. 363-367.

Oyeyinka, A.; Oyeyinka; S.A. (2018). *Moringa oleifera* as a food fortificant: Recent trends and prospects. **Journal Of The Saudi Society Of Agricultural Sciences**, v. 17, n. 1, p.127-136.

Pereira, D. F.; Araújo, A. N.; Santos, M. T.; Santana, R. C. (2011). Aproveitamento da torta da *Moringa oleifera* Lam. para tratamento de água produzida. **Exacta**, v. 9, n. 3, p. 323-331.

Pinto N.O.; Hermes L. C.(2006). Sistema simplificado para melhoria da qualidade da água consumida nas comunidades rurais do semiárido do brasil. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Documentos 53.47p.

Qwele, K.; Hugo, A.; Oyedemi, S. O.; Moyo, B.; Masika, P.J.; Muchenje, V.(2013). Chemical composition, fatty acid content and antioxidant potential of meat from goats supplemented with Moringa (*Moringa oleifera*) leaves, sunflower cake and grass hay. **South African Journal of Animal Science**, v.93,n.6, p.455– 462,

Ramos L. M. ; Costa, R. S.; Môro, V. F.; Silva, C. R. (2010). Morfologia de frutos e sementes e morfofunção de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam). **Comunicata Scientiae**, v.1, n.2, p. 156-160.

Radovich, T. (2011). Farm and Forestry Production and Marketing Profile for Moringa (*Moringa oleifera*) In: Elevitch, C.R. (ed.). **Specialty Crops for Pacific Island Agroforestry. Permanent Agriculture Resources (PAR)** 11p.

Reis, M.; Guedes, C. D. (2010). Utilização da *Moringa oleifera* como forragem para alimentação de bovinos. In: **anais II Encontro nacional de moringa**. Aracaju/Seripe p.22-25.

Saini, R.K., Manoj P.; Shetty, N. P.; K Srinivasan, K.; P Giridhar, P. (2014). Dietary iron supplements and *Moringa oleifera* leaves influence the liver hepcidin messenger RNA expression and biochemical indices of iron status in rats. **Nutr. Res.**,v.34, n 3 p.630– 638.

Santos, A. F. et al. (2015). Prospecção tecnológica da *moringa oleifera* no tratamento de água. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGY AND INNOVATION, 3. Aracaju. **Anais do simpósio internacional de tecnologia e inovação**. Aracaju: Isti, 2015. v. 3, p. 254 – 262.

Santos, A. R. F. (2010). **Desenvolvimento Inicial de Moringa oleifera Lam. Sob Condições de Estresse**. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 87p. Brasil.

Seguimoto, E. S. (2013). **Composição nutricional e propriedades funcionais de murici (*Byrsonima crassifolia*) e da moringa (*Moringa Oleifera*)**. Dissertação (Mestrado). Mestrado em Nutrição em Saúde Pública - faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. 125p.Brasil.

Silva, G. V.; Souto, J. S.; Santos, J. B.; Leite, A. P. (2019). Emergência e crescimento inicial de plantas de moringa sob diferentes doses de esterco no semiárido . **Anais... VI Congresso Nordestino de Engenharia Florestal**. In: II workshop do projeto caatinga. Mossoró, p.1-7.

Siqueira M. S. S. Silva, S. A. M.; Silva, F. M. W.; Lima, S. M. S. (2015). Viabilidade da utilização da *Moringa olifera* como método alternativo de tratamento de água no semiárido nordestino. Revista Acadêmica – Científica, **Scire**. v. 8, n. 2, p.1-8.

Souto, J. S.; Sousa, A. A. (2018). **Potencialidades da Moringa oleifera Lam.** 4. ed. Sergipe: UFS, p.37-52.

Souza, M.C.; Lorenzi, H.(2008). **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APIL 2 ed instituto Plantarum: São Paulo: Nova Odessa. 704p

Valverde, K.C.; Coldebella, F. P.; Nishi, L.; Madrona, S. G.; Camacho, P.F.; Santos, T.R.T.; Santos, A. A.O.; Bergamasco, R. (2014). Avaliação do tempo de degradação do coagulante natural de *Moringa oleifera* Lam. em pó no tratamento de água superficial. **E-xacta**, v.7 n.1, p. 76-82.

Yang, R.(2006). Nutritional and functional properlics of Moringa Leaves from gemplasm, to pant, to food, ló health. In: **Moringa and Other Highly Nutrilious Plant Resourcex Strategies, Standards and Markets or a Better Impact on Natrition in Africa**. American Chemical Society. p. 1-9.