



Características, propriedades e potencialidades da moringa (*Moringa oleifera* Lam.): Aspectos agroecológicos

Characteristics, properties and potential of moringa (Moringa oleifera Lam.): agroecological aspects

André Ferrari Gualberto¹, Gláucia Maria Ferrari², Karla Maria Pedra de Abreu³, Bruno de Lima Preto⁴, Jéferson Luiz Ferrari⁵

Resumo: *Moringa oleifera* Lamarck é uma hortaliça perene e arbórea, de origem indiana, pertencente à família Moringaceae. Popularmente conhecida como lírio-branco ou simplesmente como moringa, esta espécie de ampla adaptação climática e edáfica, é fonte de vários princípios ativos e substâncias de valor alimentício e farmacológico, entre outros. Esta revisão resgata suas principais características, propriedades e potencialidades de uso sob o aspecto da agroecologia.

Palavras-chave: Moringaceae, agroecologia, saberes populares e científicos, etnobotânica

Abstract: *Moringa oleifera* Lamarck is a perennial woody herb, of Indian origin, belonging to the family Moringaceae. Popularly known as lily-white or simply as moringa, this kind of wide climatic and edaphic adaptation, is the source of several active ingredients and substances in food and pharmacological value, among others. This revision rescues its main characteristics, properties and potential uses under the aspect of agroecology.

Key words: Moringaceae, agroecology, popular and scientific knowledge, ethnobotany

* Autor para correspondência

Recebido em 19/08/2014 e aceito em 14/12/2014

¹Prof. e Assistente em Administração, Mestre em Genética e Melhoramento Animal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. E-mail: agualberto@gmail.com

²Profª. e Técnica em Assuntos Educacionais, Mestranda em Educação da Universidade Federal Fluminense. E-mail: ferrari.glaucia@gmail.com

³Profª. Drª. em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. E-mail: karla.abreu@ifes.edu.br

⁴Prof. Dr. em Aquicultura pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. E-mail: blpreto@ifes.edu.br

⁵Prof. Dr. em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. E-mail: ferrarijuliz@gmail.com

INTRODUÇÃO

O modelo de desenvolvimento e de agricultura convencional associado a práticas extrativistas ou a formas de exploração dos recursos naturais e humanos tem acarretado severos impactos negativos não somente sobre o meio ambiente como também na dinâmica social envolvida no processo.

A agroecologia, ao procurar integrar os princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão dos efeitos das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo, vem se tornando uma ciência basilar de um novo modelo de desenvolvimento rural (ALTIERI, 1998). Para Primavesi (1984), precursora da agroecologia no Brasil, a agroecologia é simplesmente a agricultura realizada no contexto de todos os fatores da natureza que contribuem para a produção, de forma mais natural possível, onde se busca a vitalidade do solo, da planta e dos seres vivos.

Segundo Gliessman (2009), para que esse estudo interdisciplinar e de redesenho de sistemas agrícolas e agro alimentares possa ser considerado sustentável deve atender, de forma integrada, aos seguintes princípios: a) baixa dependência de *inputs* externos e reciclagem interna; b) uso de recursos naturais renováveis localmente; c) mínimo de impacto adverso ao meio ambiente; d) manutenção em longo prazo da capacidade produtiva; e) preservação da diversidade biológica e cultural; f) utilização do conhecimento e da cultura da população local; g) satisfação das necessidades humanas de alimentos e renda.

Para Caporal et al. (2011), a agroecologia se consolida como enfoque científico na medida em que este novo paradigma se nutre do conhecimento acumulado de outras ciências, assim como de saberes, conhecimentos e experiências dos próprios agricultores. Este aspecto possibilita a construção e expansão de novos saberes socioambientais e o estabelecimento de marcos conceituais, metodológicos e estratégicos com maior capacidade para orientar, não apenas o desenho e manejo de agroecossistemas mais sustentáveis, mas, sobretudo, processos de desenvolvimento rural mais humanizado.

Uma das linhas potenciais de ação da agroecologia trata-se do estudo das características, propriedades e potencialidades de vegetais para uso múltiplo fundamentado em saberes

¹etnobotânicos, fitoquímicos e de perfil farmacológico suscitados muitas vezes de práticas sociais diversas que se manifestam no transcurso da história humana no planeta. Várias têm sido as espécies vegetais estudadas. Uma delas, por exemplo, tema central desta monografia, pode ser a moringa (*Moringa oleifera* Lam), planta de ampla adaptação edafoclimática e que, segundo Cárceres et al. (1991) e Jesus et al. (2013), relatada como erva medicinal já 2.000 anos a.C.

De acordo com Ramachandran et al. (1980) e Pio Corrêa (1984), a *Moringa oleifera* Lam é uma planta natural do noroeste indiano, amplamente distribuída não só no subcontinente indiano mas no Egito, Filipinas, Ceilão,

Tailândia, Malásia, Burma, Paquistão, Singapura, Jamaica e Nigéria. Sua introdução no Brasil é relativamente recente, em 1950, na forma de planta ornamental, por intermédio do pesquisador Warwick Estevam Kerr (SILVA e KERR, 1999).

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

Embora várias populações a cultivem devido ao seu valor medicinal ou por proporcionar derivados de múltiplos usos como para a complementação da alimentação humana e animal há ainda poucas informações sobre suas características químicas e nutricionais, quer seja como planta nativa ou naturalizada.

O presente trabalho, com base na revisão de literatura, tem como objetivo resgatar as principais características, propriedades e potencialidades de uso da *Moringa oleifera* Lam tendo como pressuposto teórico a agroecologia.

Moringa (*Moringa oleifera* Lam)

Características botânicas

Pertencente à família Moringaceae e ordem Papaverales, *Moringa oleifera* Lam. é considerada uma hortaliça perene e arbórea que apresenta elevada capacidade de adaptação a condições climáticas e a solos áridos (LORENZI e MATOS, 2002, OLSON e FAHEY, 2011), típicos, por exemplo, do sertão nordestino brasileiro. Segundo Jesus et al. (2013), ela pode ser cultivada até 1.400 metros de altitude, em quase todos tipos de solos, menos naqueles onde há possibilidade de que o terreno fique encharcado.

O gênero *Moringa*, único representante da família Moringaceae, é constituído por quatorze espécies, dentre as quais a *Moringa oleifera* Lam é a mais conhecida (ANWAR et al., 2007). O epíteto *oleifera* do nome genérico *Moringa* é um adjetivo do latim empregado para designar as plantas que contêm ou produzem óleo (FARIA, 1991).

Moringa oleifera Lam. é uma planta alógama, isto é, de fecundação cruzada, que cresce rapidamente de sementes e mudas, igualmente em solos marginais, demandando pouco ou nenhum cuidado e possui uma resistência que permite viver por prolongados tempos de estiagem (SUTHERLAND et al, 1994).

Trata-se de uma árvore pequena de crescimento rápido que pode alcançar até 12 metros de altura, com tronco estreito de no máximo 10 a 30 centímetros de diâmetro e casca de cortiça esbranquiçada. Sua copa é aberta em forma de sombrinha apresentando troca anual de folhas. (SCHWARTZ, 2000).

Suas folhas são bipenadas com sete folíolos pequenos em cada pina, isto é, tem a lâmina foliar dividida em mais de três folíolos (1ª divisão) e os folíolos divididos em foliólulos (2ª divisão) dispostos ao longo da raque e raquíola, respectivamente (SOUZA e LORENZI, 2008); e suas flores são agrupadas em inflorescências terminais do tipo cimosas, de coloração amarelo-pálidas, perfumadas, muito procuradas por abelhas e pássaros (KIILL et al., 2012), que são os agentes polinizadores de suas flores.

¹ A etnobotânica é uma ciência multidisciplinar que compreende o estudo das sociedades humanas e de suas interações ecológicas, genéticas, evolutivas, simbólicas e culturais com as plantas (ALBUQUERQUE, 1997).

De acordo com Ramos et. al. (2010), a *Moringa oleifera* Lam. apresenta um fruto seco do tipo cápsula loculicida, com três valvas de coloração castanho-médio. Os frutos apresentaram um comprimento relativamente pequeno ($\pm 28,50$ cm de comprimento e $\pm 2,21$ cm de largura), com aproximadamente 12 sementes por fruto baixo. As sementes são globóides e aladas, de cor castanho-médio, com alas

castanho-claro, bitegmentadas e exalbuminosas, contendo em seu interior uma massa branca e oleosa. Possuem cerca de 1,04 cm de comprimento e 1,0 cm de espessura e peso de médio a leve (197g/1000 sementes).

Na Figura 1 são apresentadas imagens ilustrativas de alguns órgãos vegetais da *Moringa oleifera* Lam.

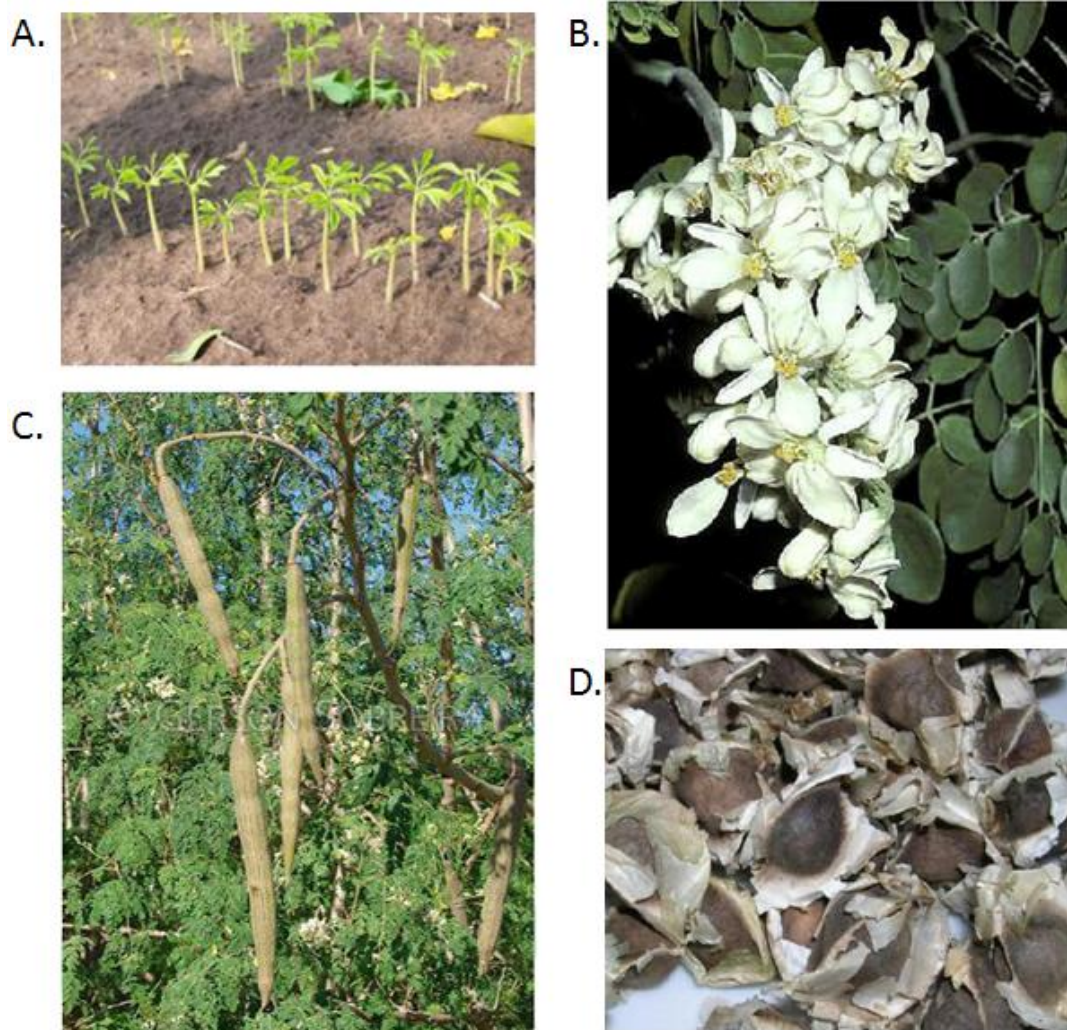


Figura 1 – Estruturas vegetativas e reprodutivas da *Moringa oleifera* Lam.: : A – Caule de moringas recém plantadas, B – Folha e Flor, C – Fruto, D - Semente

Fonte: Adaptado de Pereira et al. (2011) e Jesus et al. (2012)

Propriedades químicas e farmacológicas

Como já destacado a *Moringa oleifera* Lam. é uma planta oleaginosa de ciclo perene, com potencialidade energética ainda não totalmente conhecida. Os óleos são substâncias insolúveis em água (hidrofóbicas) formadas predominantemente por ésteres de triacilgliceróis (REDA e CARNEIRO, 2009). Os óleos vegetais, segundo (REDA e CARNEIRO, 2009), representam um dos principais produtos extraídos de plantas da atualidade nos quais cerca de dois terços são usados em produtos alimentícios fazendo parte da dieta humana.

Estudo fitoquímico em sementes de *Moringa oleifera* Lam, relatado por Bezerra et al. (2004), revelam que a semente possui elevado teor de proteínas (33,9%) e de lipídeos (37,2%), sendo 71,6% destes de ácido oleico, um ácido graxo insaturado que apresenta potencialidade de uso

como biocombustível. Esses resultados concordam com o trabalho de Santana et al. (2010) que encontraram cerca de 78% de ácido oleico e com Oliveira Filho et al (2012) que utilizaram aditivos naturais a partir das sementes da *Moringa oleifera* Lam para o melhoramento da estabilidade oxidativa do biodiesel.

Barreto et al. (2009), analisando os óleos essenciais das folhas, flores e frutos de *Moringa oleifera* Lam., por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa, identificaram os seguintes constituintes químicos: fitol (21,6%) e timol (9,6%) nas folhas, octadecano (27,4%) e ácido hexadecanóico (18,4%) nas flores e docosano (32,7%) e tetracosano (24,0%) nos frutos. Esses autores destacam que o estudo do óleo essencial das flores e frutos é recente, e relataram, pela primeira vez para o gênero *Moringa*, o isolamento da substância 4-hidroxifenil-acetonitrila, de poderosa capacidade antioxidante.

Passos et al. (2012) mostram que, dependendo da parte da planta e do uso “in natura” ou fresco, pode haver variações em sua composição química. Esses autores notaram que o composto mais elevado na moringa são os carboidratos (11,63 a 71,84%), seguido de proteínas (1,44 a 23,29%) e lipídeos (0,49 a 17,37%), com destaque para a moringa seca, que em todas as suas partes apresentou maiores teores de nutrientes. A semente da moringa sobressaiu-se dentre as outras partes por apresentar maior teor de nutrientes como, por exemplo, 59,45% de fibra total para semente seca e 177,13mg de ácido ascórbico/100g de vitamina C na semente in natura. Relatam ainda que mesmo com teores de nutrientes menores do que a moringa seca, a moringa “in natura” apresenta bom valor nutricional, mostrando nutrientes com quantidades de 30,25mg/ml de carotenóides nas folhas e fibra alimentícia de 36,56% na vagem “in natura”.

Além das propriedades químicas atribuídas à moringa, a espécie tem sido apresentada no sistema World Wide Web (WWW ou Web) como uma “árvore milagrosa” com inúmeros documentos em hipermídia mostrando variadas propriedades terapêuticas ou medicinais e um forte apelo para o seu cultivo, utilização e consumo racional. Num recente trabalho de revisão de literatura, Ruiz et al. (2012), apresentam algumas dessas propriedades medicinais da *Moringa oleifera* Lam, entre as quais destacam-se: estimulante cardíaco e circulatório, antitumoral, antipirética, antiépilética, antiespasmódica, diurética, hepatoprotetora, etc.

Potencialidades de uso

O conhecimento popular e o variado espectro de propriedades químicas e terapêuticas atribuídas a *Moringa oleifera* Lam. tem motivado vários pesquisadores, extensionistas e agricultores a utilizarem a espécie de inúmeras maneiras, além de seu uso como planta medicinal (MATOS, 1998), e ornamental e artesanato, como destacado por Palada (1996) e Jesus et al. (2013).

Kiill et al. (2012) ao observar as relações entre a *Moringa oleifera* Lam. e seus visitantes florais, na região de Petrolina, PE, identificaram que a espécie possui potencial como planta apícola. Entre os visitantes florais, foram observados: himenópteros, dípteros, coleópteros, lepidópteros e beija-flores, totalizando 25 espécies. Entre os himenópteros, as abelhas se destacaram, (99,3% do total de visitas). Constataram que, ao longo do dia, as flores da *Moringa oleifera* Lam receberam mais de 600 visitas/hora, indicando que a planta pode ser considerada como fonte constante de néctar, principalmente na Caatinga (local do experimento), onde há sazonalidade na oferta de recursos.

As folhas de *Moringa oleifera* Lam apresentam elevado valor nutricional, com potencialidade de ser utilizada na alimentação humana. De acordo com Hsu et al. (2006), folhas de *Moringa* contêm: sete vezes mais vitamina C que as laranjas, quatro vezes o cálcio do leite, quatro vezes a mais vitamina A que encontrado nas cenouras, duas vezes a proteína do leite e três vezes o de potássio em bananas. No Brasil, segundo Silva e Kerr (1999), há um esforço no sentido de difundir o cultivo e uso da *Moringa oleifera* Lam como hortaliça rica em vitamina A, pois as suas folhas com cerca de 23.000 UI de vitamina A, sobressaiem-se entre as olerícolas consagradas em vitamina A como brócolis (5.000 UI), cenoura (3.700 UI), couve (2.200 UI), espinafre (1.900 UI) e

alface (1.000 UI), e ainda, por apresentar baixo custo de produção e ser integralmente comestível.

Anwar et al. (2007) relatam que a farinha da folha da moringa tem sido utilizada como fonte de alimentação alternativa no combate a desnutrição, especialmente entre crianças e lactantes, e ainda para humanos e animais em curto prazo de quimioprofilaxia (ANWAR et al., 2007). Essa potencialidade aplicada às comunidades menos assistidas socioeconomicamente se consagra como uma estratégia para garantir a segurança alimentar, que é uma das bases da agroecologia (SILVA, 2010).

A *Moringa oleifera* Lam vem sendo utilizadas em diversos programas sociais como floculante/coagulante natural de resíduos em água utilização doméstica, principalmente, em regiões que apresentam baixo desenvolvimento e com problemas relacionados ao tratamento de água e limitação de implantação de culturas agrícolas (BORBA, 2001; SARGENTINI e SARGENTINI JUNIOR, 2011; PEREIRA et al., 2011). Segundo Gallão et al. (2006), quando se compara o uso das sementes trituradas no tratamento de água, em substituição ao sulfato de alumínio, estas sementes apresentam as vantagens de não alterarem significativamente o pH da água e não causarem problemas de corrosão em recipientes após o tratamento.

Vários são os trabalhos que dão sustentação a esta potencialidade da espécie (JAHN, 1989; ASSENSCHMIDT et al.; 1995; GASSENSCHMIDT et al.; 1995) entre outros.

Como se sabe o tratamento de água envolve várias etapas: a captação, a floculação, a decantação, a filtração, a desinfecção, a alcalinação, a fluoretação e por último a distribuição para a população. O sulfato de alumínio $[Al_2(SO_4)_3]$ constitui o floculante/coagulante mais utilizado e difundido mundialmente nas Estações de Tratamento de Água para a remoção de partículas suspensas e, conseqüentemente, remoção da turbidez da água para o consumo humano. Contudo, estudos demonstram que seu uso pode estar associado com o desenvolvimento de neuropatologias e contaminação ao meio ambiente, além de proporcionar um custo relativamente elevado no processo de tratamento da água. Logo o uso de coagulantes ambientalmente corretos apresenta-se como uma alternativa viável dentro dos princípios da agroecologia e vários têm sido inclusive os equipamentos e métodos investigados para melhor obtenção da solução coagulante a partir de extratos da *Moringa oleifera* Lam. (ARANTES et al., 2012).

Além da remoção de turbidez em águas, a *Moringa oleifera* Lam. tem se mostrado adequada para remoção de metais visando a melhoria da qualidade de águas. Suas sementes possuem também propriedades chamadas adsorptivas com resultados bastante relevantes para a remoção de cádmio (SHARMA et al., 2006), de níquel (MARQUES et al., 2012) e de manganês (MARQUES et al. 2013).

Em alguns assentamentos da região de Corumbá, MS, a moringa têm sido utilizada como fossa séptica biodigestora como uma forma simples, barata e eficaz de tratar o esgoto da área rural. Além de contribuir para a melhoria da saúde da população local, o uso da moringa promove o saneamento básico na zona rural, preserva o meio ambiente e ainda gera adubo orgânico de qualidade em substituição ao químico (EMBRAPA, 2008).

Devido a sua alegada adaptação a condições de aridez e de seu crescimento rápido, associado ainda ao elevado teor de proteínas de suas folhas, a *Moringa oleifera* LAM vem sendo estudada como fornecedora de forragem para suplementação alimentar animal, em período de seca; quer seja como fonte proveniente de monocultura (BAKKE et al., 2010) e ou como parte integrante de sistema silvipastoril (ADANA et al., 2010). Estudos desta potencialidade constituem-se alternativas tecnológicas interessantes para manter ou melhorar produtividade animal e sustentabilidade, principalmente para pequenos pecuaristas que convivem com os efeitos da seca sobre as pastagens.

Finalmente, deve ser também destacado nesta revisão de literatura que, apesar do conhecimento já adquirido e das diversas descobertas de propriedades desta espécie é fundamental também um olhar científico sobre os aspectos não tão desejáveis da espécie como, por exemplo, os possíveis efeitos prejudiciais relacionados à biodiversidade local. Como mostrado a *Moringa oleifera* Lam. é uma espécie exótica e, portanto, sua ocupação e estabelecimento numa determinada área tem que ser analisada com critérios de sustentabilidade.

Zenni e Ziller (2011) explicam que a ocupação e estabelecimento de uma espécie exótica num espaço fora de sua área geográfica, com posterior expansão para *habitats* circunvizinhos, podem causar impactos negativos como perdas econômicas e/ou biológicas, até mesmo a extinção da biota nativa, afetando a estrutura da comunidade ou a função do ecossistema invadido. Desta forma, estudos relacionadas a busca do equilíbrio dos aspectos positivos e negativos da espécie é necessária.

Outro tema que precisa ser mais bem avaliado diz respeito o uso da *Moringa oleifera* Lam, para a alimentação humana. A maioria dos estudos sobre as qualidades benéficas da moringa foram realizados *in vitro* ou em animais, porém poucos trabalhos em humanos; e, desta forma, os efeitos benéficos sobre as doses humanas ainda não são totalmente conhecidos. Apesar do relato de que as concentrações de fatores antinutricionais em folhas, tais como os inibidores da protease, taninos, saponinas e as lectinas, serem considerados desprezíveis (OLSON e FAHEY, 2011).

Considerações finais

A agroecologia é uma ciência em franca expansão que busca entender e aperfeiçoar os processos de uso e manejo dos recursos naturais de forma a reduzir os danos ambientais, ampliar a inclusão social, fortalecer a autonomia e segurança alimentar. É imprescindível, desse modo, que os pesquisadores e os extensionistas integrem e articulem seus conhecimentos científicos com os conhecimentos históricos dos agricultores para melhorar, sobretudo, a qualidade de vida das pessoas.

A *Moringa oleifera* Lam apresenta numerosos e potenciais usos e benefícios, demonstrando ser uma opção de estudo muito atraente para o estabelecimento de comunidades sustentáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, U. P. Etnobotânica: uma Aproximação Teórica e Epistemológica. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.78, n.3, p.60-64, 1997.
- Aldana, J. P.; Lugo, F. C.; Sanchez, F. S. Rendimiento de forraje de *Leucaena leucocephala*, *Guazuma ulmifolia* y *Moringa oleifera* asociada y em monocultivo em um banco de forraje. **Revista Florestal Venezolana**, v. 54, n.2, p.161-167, 2010.
- Altieri, M. A. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora de Universidade. UFRGS, 1998. 110p.
- Anwar, F.; Latif, S.; Ashraf, M.; Gilani, A. H. *Moringa oleifera*: A food plant with multiple medicinal uses. **Phytotherapy Research**, v.21, p.17-25, 2007.
- Arantes, C. C.; Tulio, A. P. Ribeiro, T. A. P.; Paterniani, J. E. S. Processamento de sementes de *Moringa oleifera* utilizando-se diferentes equipamentos para obtenção de solução coagulante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.6, p.661-666, 2012.
- Bakke, I. A.; Souto, J. S.; Soutto, P. C.; Bakke, O. A. Características de crescimento e valor forrageiro da moringa (*Moringa oleifera* lam.) submetida a diferentes adubos orgânicos e intervalos de corte. **Engenharia Ambiental**, v.7, n.2, p.133-144, 2010.
- Barreto, M. B.; Freitas, J. V. B.; Silveira, E. R.; Bezerra, A. M. E.; Nunes, E. P.; Gramosa, N. V. Constituintes Químicos voláteis e Não-voláteis de *Moringa oleifera* Lam., Moringaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.19, n.4, p. 893-897. 2009.
- Bezerra, A. M. E.; Momenté, V. G.; Medeiros Filho, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.295-299, abril-junho 2004.
- Borba, L. R. **Viabilidade do uso da *Moringa oleifera* Lam no tratamento simplificado de água para pequenas comunidades**. 2001. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2001.
- Cárceles, A.; Freire, V.; Girn, L.M.; Avils, O.; Pacheco, G. *Moringa oleifera* (Moringaceae): etnobotanical studies in Guatemala. **Economic Botany**, v.45, n.4, p.522- 523, 1991.
- Caporal, F. R.; Costabeber, J. A.; Gomes, J. C. C.; Paulus, G.; Azevedo, E. O. **Princípios e perspectivas da Agroecologia**. 1. ed. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2011. v. 200. 180p.
- Embrapa. Municípios de Goiás recebem fossas sépticas biodigestoras. Brasília- DF, Brasil, 2008. Disponível em: <<http://www.embrapa.gov.br/imprensa/noticias/2008/marco/laasemana/municipios-de-goias-recebem-fossas-septicas-biodigestoras>>. Acessado em: 19 ago.2014.

- Faria, E. **Dicionário Escolar Latino Português**. Revisão de Ruth Junqueira de Faria. 6. Ed., Rio de Janeiro: FAE, 1991. 592p.
- Gallão, M.I.; Leandro, F.D.; Brito, E.S. Avaliação química e estrutural da semente de Moringa. **Revista Ciências Agrárias**, v.37, n.1, p.106-109, 2006.
- Gassenschmidt, U.; Jany, K.D.; Tauscher, B.; Niebergall, H. Isolation and characterization of a flocculating protein from *Moringa oleifera* Lam. **Biochemistry Biophysical Acta**, v.13, p.477-481, 1995.
- Gliessman, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 4. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2009.
- Jahn, S. A. A. Proper use Moringa oleifera for food and water purification - Selection of clones and growing of annual short-stem. **Pflanzenzucht**, v.4, p.22-25, 1989.
- Hsu, R.; Midcap, S.; Lucienne de Witte, A. L. Moringa oleifera, Medicinal and Socio-Economic uses. **International Journal on Economic Botany**. v.1, p.1-25, 2006.
- Jesus, A. R. de; Marques, N. S.; Salvi, E. J. N. R.; Tuyuty, P. L. M.; Pereira, S. A. **Cultivo da Moringa Oleifera**. Instituto Euvaldo Lodi – IEL/BA. 2013.
- Kiill, L. H. P.; Martins, C. T. V.; Lima, P. C. F. **Moringa oleifera: registro dos visitantes florais e potencial apícola para a região de Petrolina, PE**. Petrolina: Embrapa Semiárido, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2012. 19 p.
- Lorenzi, H.; Matos, F. J. **Plantas medicinais no Brasil – Nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, Instituto Plantarum, p.346-347, 2002.
- Matos, F. J. A. **Farmácias vivas: sistemas de utilização de plantas medicinais projetados para pequenas comunidades**. 3.ed. Fortaleza: EUFC, 1998. 220 p.
- Marques, T. L.; Alves, V. N. ; Coelho, L. M. ; Coelho, N. M. M. Assessment of the use of Moringa oleifera seeds for removal of manganese ions from aqueous systems. **Bioresources** v. 8, p. 2738-2751, 2013.
- Marques, T. L. ; Alves, V. N. ; Coelho, L. M. ; Luciana M. Coelho ; Coelho, N. M. M. . Removal of Ni(II) from aqueous solution using Moringa oleifera seeds as a bioadsorbent. **Water Science and Technology**, v. 65, p. 1435-1440, 2012.
- Olivera Filho, D. B.; França, F. R. M.; Santa'Ana, M. C. S.; Santana, M. F. S.; Leie, N. S.; Gama, G. J.; SILVA, G. F. Utilização de aditivos naturais a partir da Moringa Oleifera Lam. para o melhoramento da estabilidade oxidativa do biodiesel. **Revista GEINTEC**, v.2, n.5, p.490-504, 2012.
- Oliveira, J. T. A.; Silveira, S. B.; Vasconcelos, I. K. M.; Cavada, B. S.; Moreira, R. A. Compositional and nutritional attributes of seeds from the multiple purpose tree Moringa oleifera Lamarck. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.79, p.815-820, 1999.
- Olson, M. E.; Fahey, J. W. Moringa oleifera: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v.82, n.4, p.1071-1082, 2011.
- Palada, M. C. Moringa (*Moringa oleifera* Lam.): a versatile tree crop with horticultural potential in the Subtropical United States. **HortScience**, v.31, n.5, p.794-797, 1996.
- Passos, R. M.; Santos, D. M. C.; Santos, B. S.; Souza, D. C. L.; Santos, A. B.; Silva, G. F. Qualidade pós-colheita da moringa (*Moringa oleifera* Lam.) utilizada na forma in natura e seca. **Revista GEINTEC**, v.3, n.1, p.113-120, 2012.
- Pereira, D. F.; Araújo, N. A.; Santos, T. M.; Santana, C. R.; Silva, G. F. Aproveitamento da torta da *Moringa oleifera* Lam para tratamento de água produzida. **Exacta**, v. 9, n. 3, p. 323-331, 2011.
- Pio Corrêa, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: MA/IBDF, v.5, p.233-234. 1984.
- Primavesi, Ana. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. 7. ed São Paulo (SP): Nobel, 1984. 541p.
- Ramachandran, C.; Peter, K. V.; Gopalakrishnan, P. K. Drumstick (*Moringa oleifera*) a multipurpose Indian vegetable. **Economy Botany**, v.34, p.276-283, 1980.
- Ramos, L. M.; Costa, R. S.; Môro, F. V.; Silva, R. C. Morfologia de frutos e sementes e morfofunção de plântulas de Moringa (*Moringa oleifera* Lam.). **Comunicata Scientiae**, v.1, n.2, p.156-160, 2010.
- Reda, S. Y.; Carneiro, P. I. B. Óleos e gorduras: aplicações e implicações. **Revista Analytica**, n.27, p.60-67, 2007.
- Ruiz, R. B.; Odio, R. M. R. ; Carrión, M. E. B. Moringa oleifera: una opción saludable para el bienestar Moringa oleifera: a healthy option for the well-being **Medisan**, v.16, n.10, p.1596, 2012.
- Santana, C. R.; Pereira, D. F.; Araújo, N. A.; Cavalcanti, E. B.; Silva, G. B. Caracterização físico-química da moringa (*Moringa oleifera* Lam.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.12, n.1, p.55-60, 2010.
- Sargentini E. C. P.; Sargentini Junior, É. Moringa, uma alternativa na descoloração de águas escuras para o consumo humano. O quintal da floresta. **Revista ciência para todos**, Manaus - AM, p.10-14, 20 jun. 2011.
- Sharma, P.; Kumari, P.; Srivastava, M. M.; Srivastava, S. Removal of cadmium from aqueous system by shelled *Moringa oleifera* Lam. seed powder. **Bioresource Technology**, v. 97, p. 299-305, 2006.

- Silva, J. S. Agroecologia: base estratégica para a segurança alimentar. **Revista Verde**, v.5, n.1, p.1-6, 2010.
- Silva, A. R.; Kerr, W. E. **Moringa: uma nova hortaliça para o Brasil**. Uberlândia: UFU/DIRIU, 1999, 95 p.
- Souza, V. C., Lorenzi, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2 ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, Brasil. 2008. 704 p.
- Zenni, R. D. ; Ziller, S. R. . An overview of invasive plants in Brazil. **Revista Brasileira de Botânica** (Impresso), v. 34, p. 431-446, 2011.