

CAPÍTULO 2

A SEMENTE QUE PODE SALVAR VIDAS: *Moringa oleífera*

Data de aceite: 01/03/2023

Jonathas Araújo Lopes

Engenheiro Agrônomo. Residente no programa de Residência Profissional Agrícola –FRUTIMA, pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA Santa Quitéria do Maranhão - MA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5158049999484737>

Géssica Moraes dos Santos

Engenheira Agrônoma. Mestranda em Ciência do solo na Universidade Federal do Ceará (UFC) Fortaleza – CE, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6005557998101587>

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Engenheira Agrônoma. Professora na Universidade Estadual do Piauí, campus Chapadinha-MA, curso de Agronomia Chapadinha – MA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

Maria Eduarda Silva Valentim

Engenheira Agrônoma. Mestranda em Entomologia pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) São Paulo – SP, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8937282395124054>

Cynthia Maria Gomes Silva

Engenheira Agrônoma. Mestranda em Ciências Agrárias na Universidade Federal do Piauí- PPGCA-CPCE Bom Jesus – PI, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6189053326219098>

Renato Oliveira de Sousa

Engenheiro Agrônomo. Mestrando em Ciências Agrárias pela Universidade Federal do Piauí- UFPI Bom Jesus – PI, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1929934518081899>

Denise Costa dos Santos

Graduanda em Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual do Piauí – UESPI Parnaíba-PI, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2013408712867184>

Adyel Kenned Souza Freitas

Graduando em Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual do Piauí – UESPI Parnaíba-PI, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7005639457512855>

Janaiane Ferreira dos Santos

Engenheira Agrônoma. Residente no programa de Residência Profissional Agrícola –FRUTIMA, pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA Chapadinha – MA, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9678500549107690>

RESUMO: A *Moringa oleifera* (Lam.) é uma espécie pertencente à família Moringaceae. A planta é amplamente conhecida devido seu alto valor nutritivo, considerada como um eficiente remédio para a má nutrição. O objetivo desta revisão é detalhar as características da moringa, bem como suas exigências e propriedades, enfatizando a sua utilização em variados campos de estudo. Além de ser amplamente conhecida como um remédio para uma má nutrição, a moringa apresenta várias outras utilidades, como no que tange à sua aplicação na alimentação animal. Dessa forma, abrange um amplo espectro de ações com grande potencial de uso múltiplo. Outra característica importante dessa planta é o seu potencial de realizar um tratamento químico da água ao decantar bactérias e resíduos. Essa planta, em função de seu alto valor nutritivo, também pode ser utilizada na alimentação animal, como para ruminantes, ou ainda, na composição de rações para diferentes espécies de peixes. Em função de seu elevado uso, deve-se, portanto, desenvolver novos estudos acerca dos usos e benefícios da moringa, a fim de garantir melhor uso desse vegetal na produção animal.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentação, moringaceae, medicina, agronomia.

THE SEED THAT CAN SAVE LIVES: *Moringa oleifera*

ABSTRACT: *Moringa oleifera* (Lam.) is a species belonging to the Moringaceae family. The plant is widely known for its high nutritional value, considered an efficient remedy for malnutrition. The purpose of this review is to detail the characteristics of the moringa, as well as its requirements and properties, emphasizing its use in various fields of study. In addition to being widely known that as a remedy for malnutrition, moringa has several other uses, such as its application in animal feed, etc., thus, it covers a wide range of actions with great potential for multiple use. Another important characteristic of this plant is its potential to carry out a chemical treatment of the water when decanting bacteria and residues. This plant, due to its high nutritional value, can also be used in animal feed, such as for ruminants, or even in the composition of fish feed. Due to its high use, it is necessary, therefore, to develop new studies about the uses and benefits of moringa, in order to guarantee better use of this vegetable.

KEYWORDS: Food, moringaceae, medicine, agronomy.

1 | INTRODUÇÃO

A moringa (*Moringa oleifera* Lam.) é uma espécie pertencente à família Moringaceae, nativa da África Tropical e do nordeste indiano (MARINELLI., 2016). Na América Central foi introduzida em 1920 como planta ornamental e usada como cercas vivas (FOIDL et al., 1999). A planta se distribui em regiões de clima tropical e subtropical e pode atingir até 10 metros de altura, sendo amplamente conhecida devido seu alto valor nutritivo, considerada como um eficiente remédio para a má nutrição. Países como o Senegal e o Benim tratam crianças privadas de leite materno, as quais tendem a apresentar sintomas de desnutrição, com moringa (GOPALAKRISHNAN et al., 2016).

Além de ser amplamente conhecida como um remédio para uma má nutrição, a moringa apresenta várias outras utilidades, como no que tange à sua aplicação na

alimentação animal, etc., dessa forma, abrange um amplo espectro de ações com grande potencial de uso múltiplo. Dessa forma, os principais estudos são voltados para uso medicinal, saúde humana, tratamento de água, fonte de combustíveis e alimentação animal (FRIGHETTO et al., 2007).

Como fonte para a nutrição animal, a moringa vem ocupando uma alternativa cada vez mais recorrente. A sua utilização tem sido justificada em função de sua composição nutricional, a qual é capaz de gerar alguns benefícios, como aponta Gutiérrez et al. (2012) ao falar sobre os benefícios dessa planta no que tange à nutrição de ruminantes. Ainda segundo o autor a moringa possui uma boa taxa de degradação no rúmen, dessa forma, gerando energia. Outros autores como Abou-elezz et al. (2011) e Rivas-vega et al., (2012) também chamam atenção para os benefícios da *Moringa oleifera* na alimentação de animais não-ruminantes e peixes de água doce, como as tilápias, respectivamente.

Ademais, essa planta possui nomes diferentes ao longo do mundo, dentre alguns temos: Horseradish Tree na Índia, Palo de aceite e Palo de Abejas na República Dominicana; Marango na Costa Rica; Perlas e Paraiso blanco na Guatemala; Acácia- Branca no Brasil (BENGE, 1987). A moringa é ainda pouco conhecida, mas poderá assumir relevância econômica e social por ser uma planta perene, resistente à seca, pouco exigente quanto à qualidade do solo e pouco suscetível a doenças (SILVA et al. 2013).

Devido a seu amplo espectro de ação e bons resultados obtidos por meio de suas propriedades a moringa se insere como uma planta de alto valor econômico, uma vez que as sementes da espécie são compostas por óleo de excelente qualidade podendo ser usado para cozinhar, confeccionar sabão, na indústria de cosméticos, farmacêutica e no tratamento de água por floculação e sedimentação (MARINELLI, 2016).

Diante do que foi discutido acima, o objetivo desta revisão é detalhar as características da moringa, bem como suas exigências e propriedades, enfatizando a sua utilização em variados campos de estudo.

2 | CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA

A Moringa é uma planta perene, com aproximadamente 12,0 m de altura, de tronco delgado e as folhas são longo-pecioladas, bipinadas, com folíolos obovais,. É uma hortaliza arbórea, de crescimento rápido, tendo flores numerosas. As flores são amarelo-pálidas perfumadas, brancacentas e com marcas lilacínias (GUALBERTO et al., 2014).

Os frutos, quando secos, abrem-se longitudinalmente em três partes. As sementes são marrons escuras com três asas e aspecto de papel. A raiz principal é grossa. A árvore floresce e produz frutos e sementes durante todo o ano (RAMACHANDRAN et al., 1980).

3 I CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA

De maneira preferencial, no que diz respeito ao plantio da planta de moringa, a mesma deve ser plantada em altitudes acima de 1.400 metros ao nível do mar. Com relação ao tipo de solos, evitar os de maior propensão ao encharcamento (JESUS et al., 2013).

Em se tratando das recomendações técnicas para o plantio da moringa é recomendado que haja um espaçamento variando de 3,0 por 3,0 m até 5,0 por 5,0 m. Todavia, caso a produção seja direcionada à geração de forragem ou biomassa, os espaçamentos podem assumir valores de 60 cm entre linhas e de 25 cm entre plantas. Para o plantio ornamental as plantas, organizadas em linha, devem receber um espaçamento de 5,0 m entre elas. A propagação desse vegetal pode ser feita por meio de sementes, mudas ou estacas. No caso da sementeira, esta deve ser feita em covas a uma profundidade variando de 1 a 2 cm, sendo que não há necessidade de um tratamento germinativo prévio para as sementes. A depender das condições do solo, plantio e/ou clima, as sementes podem germinar em um período de 9 dias. (JESUS et al., 2013).

Diversas aplicabilidades envolvem o cultivo da moringa, dessa forma essa planta pode ser cultivada de maneira bem simples e manual. Nesse sentido, uma opção deveras comum em se tratando de um cultivo intensivo envolve o uso de berçários. (INSTITUTO SÓCIO AMBIENTAL ÁRVORES PARA O FUTURO, 2012). Ainda segundo o instituto, as mudas novas são facilmente afetadas por fatores climáticos. Esses berçários são utilizados especificamente para proteger as mudas na sua fase mais delicada.

Durante a colheita da *Moringa Oleifera* não existem grandes especificações, mas é preciso estar atento a qual será a sua utilização para evitar danos. Se as sementes servirão para produção de óleo ou purificação de água é necessário um maior cuidado no momento da colheita. Isso porque elas devem ser removidas de tal forma que os novos botões e as jovens sementes não sejam danificadas, pois caso isso ocorra as colheitas subsequentes serão prejudicadas (RANGEL, 1999).

Ainda segundo o autor, apesar da colheita da *Moringa Oleifera* não exigir grandes especificações, é necessária atenção no que diz respeito ao objetivo da produção, a fim de evitar danos futuros. Por exemplo, quando a instalação da planta é realizada com o intuito do uso para produção de óleo ou purificação de água, os cuidados no ato da colheita devem ser específicos.

Logo após a colheita, é necessário fazer imediatamente uma poda parcial em suas ramificações, dando a possibilidade de aumentar a produção. Com essas podagens haverá o crescimento de brotos, ramos, sementes, folhas, vagens, flores, fazendo a árvore rebrotar com vigor e possibilitando uma 3ª colheita anual (RANGEL, 1999). Ainda segundo o autor, outro trabalho de pós-colheita realizado visando o aumento da produção da moringa é que, após a colheita, a planta deve ser arrancada, fazendo com que cada conjunto de moringas permaneça apenas por um ano, diminuindo a probabilidade do ataque de pragas.

No aspecto sanitário, a planta da moringa é descrita como um vegetal resistente à pragas e doenças mais recorrentes. Em algumas plantas de menor porte podem surgir danos como a podridão da raiz, tais ocorrem em função da ação de térmitas e nematoides (JESUS et al., 2013). Os nematoides são encontrados nas raízes e no solo e podem ser identificados pela redução do crescimento de todos os órgãos da planta, necrose nas folhas e raízes, tubérculos e bulbos malformados e coloração anormal das folhas e flores.

Enquanto isso, as térmitas são pragas sensíveis à luz e ao ambiente, logo eles consomem as plantas de dentro para fora. Por isso, os ataques, geralmente, só são percebidos depois que já ocorreu algum estrago.

Em estudos realizados na Índia sobre pragas que acometem a moringa, destacaram-se um afídeo (*Aphis caraccivera*), lagartas, (*Tetragoniasva*), *Metanastiahytaca* e *Heliotiarmiger*, um besouro *Diaxenopsisapomecynodies* e uma mosca do fruto *Glitonia*. (JESUS et al., 2013). Ademais, Rangel (1999), ainda afirma que a mosca do fruto (*Glitonia* spp.) infesta os frutos que secam no topo e apodrecem. Além disso, as folhas de plantas jovens são atacadas por várias espécies de besouros (*Myllocerudiscolorvar. variegatvs*, *M. 1 I-pustulatus*, *M. tenuiclavis*, *M. viridanus* e *Ptochusovulum*).

4 | ECOLOGIA

A planta de moringa pode atingir até 1.400 metros de altura em seu habitat natural (TROUP, 1921). Essa árvore se desenvolve bem em solos arenosos e argilosos, sendo muito resistente a seca, uma vez que na maioria das regiões em que é cultivada a precipitação é em torno de 300 mm anuais (RAMACHANDRAN et al., 1980).

A moringa tolera uma precipitação anual de 500 a 1 500 mm. Cresce com um pH do solo entre 4,5 e 8 e prefere solos neutros ou ligeiramente ácidos (REYES, 2006). Considerando as estações de melhor desenvolvimento da planta, o recomendado é que o plantio seja realizado no início do período chuvoso, caso seja plantada na estação seca, devem ser aplicadas regas diárias até o pleno estabelecimento da planta (RANGEL, 1999).

5 | EXPLORAÇÃO ECONÔMICA NO BRASIL

Pensando no ambiente de desenvolvimento da planta em estudo, a moringa apresenta um bom desenvolvimento em ambientes de solo úmido e quente, fator este que possibilitou sua disseminação em terras brasileiras, tornando-a naturalizada em áreas tropicais e subtropicais de todo o mundo (RAMACHANDRAN et al., 1980). No Brasil, a introdução da árvore foi tímida e limitou-se a objetivos de ornamentação nos parques públicos e é também denominada de lírio branco e quiabo-de-quina. (ALVES et al., 2005).

Em terras tupiniquins essa espécie introduzida na década de 1950 (SILVA et al., 2013) e seu cultivo vem se expandindo no país. Tal facilidade de expansão se deve ao fato de ser uma espécie perene, de fácil cultivo e com múltiplas utilidades.

Apesar dos inúmeros benefícios da moringa, as plantações dessa planta no Brasil são em quase sua totalidade para consumo próprio dos produtores, como complemento de ração animal, por exemplo.

O ato de comercialização da moringa no Brasil, seja na forma de folhas ou óleo, é realizada em uma escala bastante diminuta, sendo ainda disponibilizada apenas para o mercado interno, aparentemente de forma bastante amadora. Apenas uma empresa cultiva a planta para fins de exportação (NETO, 2017). Tomando como base o potencial agrícola do país, pode se concluir que o cultivo de moringa é muito limitado no setor de produção a nível de comercialização, sendo, dessa forma, restrito apenas a uso familiar.

6 | COMPOSIÇÃO QUÍMICA

A *Moringa oleifera* Lam. ou acácia-branca possui abundância em relação à quantidade de nutrientes. Ela não só possui uma grande variedade de antioxidantes (quercetina, rutina, zeatina, ácido clorogênico e beta-sitosterol), proteínas, vitaminas e sais minerais, mas também os possui em alta concentração. A planta possui sete vezes mais vitamina C que a laranja, dez vezes mais vitamina A que a cenoura, nove vezes mais proteína do que o iogurte, dezessete vezes mais cálcio que o leite, vinte e cinco vezes mais ferro que o espinafre e quinze vezes mais potássio que a banana (ROCKWOOD et al., 2013). Além disso, o vegetal possui todos os aminoácidos essenciais que nosso corpo não produz, como a isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina. Por esse motivo, a moringa é considerada a “árvore milagrosa”.

Além dessa árvore ter esses aminoácidos essenciais, ela ainda contém 46 antioxidantes, Ômega 3, 6 e 9 e um total de 36 propriedades anti-inflamatórias. A isso, adicione quantidades consideráveis de: vitamina B1, B2, B3, B6; Magnésio; Fósforo; Zinco (Tabela 1).

Nutrientes	Folhas Frescas	Folhas Secas	Pó da folha	Sementes	Vagens
Calorias (cal)	92	329	20,5	-	26
Proteínas (g)	6,7	29,4	27,1	35,97 ± 0,19	2,5
Gordura (g)	1,7	5,2	2,3	38,67 ± 0,03	0,1
Carboidratos (g)	12,5	41,2	38,2	2,87 ± 0,03	3,7
Fibras (g)	0,9	12,5	19,2	0,05	4,8
Vitamina B1 (mg)	0,06	2,02	2,64	0,06	0,05
Vitamina B2 (mg)	0,05	21,3	20,5	0,2	0,07
Vitamina B3 (mg)	0,8	7,6	8,2	4,5 ± 0,17	0,2
Vitamina C (mg)	220	15,8	17,3	751,67 ± 4,41	120
Vitamina E (mg)	448	10,8	113	45	-
Cálcio (mg)	440	2185	2003	635 ± 8,66	30
Magnésio (mg)	42	448	368	75	24
Fósforo (mg)	70	252	204	-	110
Potássio (mg)	259	1236	1324	5,20 ± 0,15	259
Cobre (mg)	0,07	0,49	0,57	-	3,1
Ferro (mg)	0,85	25,6	28,2	0,05	5,3
Enxofre (mg)	-	-	870		137

*Todos os valores estão em 100 g de material vegetal.

Tabela 1. Composição química de nutrientes das folhas, folhas em pó, sementes e vagens da Moringa.

No quesito degustação, as folhas dessa planta apresentam um sabor picante bem ligeiro, algo que lembra o gosto do agrião. Elas podem ser consumidas de diversos modos, como cruas em saladas, ou cozidas em sopas. O sabor das vagens verdes presentes na constituição do vegetal se assemelha ao de grão de bico, as quais podem ser preparadas e servidas cozidas. A raiz também pode ser consumida, contudo há uma restrição para este caso. O consumo é recomendado até uma altura da planta em torno de 30 cm, época em que as raízes possuem uma reservada nutricional. Todavia, passado este período, as raízes entram em um processo de secagem, dessa forma, seu consumo não é mais adequado. (SOUZA, 2018).

O preparo do vegetal influencia a forma como os nutrientes serão absorvidos, portanto, ao ferver por longos períodos e jogar o caldo do cozimento fora, muitas vitaminas fundamentais para a nutrição serão desperdiçadas. Dessa forma, para consumir a planta de forma eficiente é recomendada a secagem das folhas, as quais posteriormente devem ser transformadas em um pó, algo semelhante ao matcha. No final desse processo, os nutrientes serão conservados.

7 | UTILIZAÇÃO

Devido às suas diversas utilidades, a moringa é considerada uma das plantas cultivadas mais úteis para o ser humano. Praticamente todas as suas partes podem ser utilizadas para diversos fins, seja para a alimentação ou em remédios alternativos. Nos trópicos, as folhagens dessa planta podem ser utilizadas na alimentação animal como forragem, podendo obter um total de 27% de proteína na matéria seca. Além disso, a semente desse vegetal é capaz de gerar um óleo de excelente qualidade, o qual apresenta muita relevância para a indústria química, sendo aproveitado como lubrificante para máquinas, e também empregado em cosméticos e como biocombustível. (HELVIQB, 2007).

Além dessas funcionalidades, essa planta também possui uma característica no que diz respeito ao tratamento químico da água, dado a possibilidade de decantar bactérias e resíduos. O grau de melhoria da água em função dessa propriedade do vegetal é de 99%. Outros compostos são utilizados para esse mesmo fim, como, por exemplo, sais de alumínio, contudo, no final do processo há formação de um lodo com componentes químicos que precisam ser descartados de maneira adequada. No caso da moringa, esse problema é dispensável, uma vez que o lodo gerado é totalmente biodegradável (SAEMAS, 2016).

Outra possibilidade de uso desse eficaz vegetal é na adubação verde, assim como relata Fugliee (2000). De acordo com esse autor a planta de moringa enriquece solos significativamente agrícolas.

8 | A FARINHA DE MORINGA COMO FONTE DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL

A *Moringa Oleífera* se caracteriza como uma planta de alto valor nutritivo, sendo composta por mais de 90 nutrientes químicos incluindo proteínas, lipídios, carboidratos e fibras (BRILHANTE et al., 2017). Devido a composição nutricional dessa planta García et al. (2009) avaliaram a moringa tanto na fase de viveiro como na produção de biomassa como um ótimo complemento alimentício e enfatizaram que deve ser aproveitada nos sistemas pecuaristas da Venezuela.

Em animais ruminantes, as principais partes da planta que constituem boas fontes de proteínas são as folhas e os talos finos, além de garantirem também uma fibra de boa qualidade. Essa informação foi confirmada por Gutiérrez et al. (2012), onde a moringa é apresentada como um vegetal com uma boa taxa de degradação no rúmen, dessa forma, considerada proveitosa para a alimentação de bovinos.

De acordo com Rodriguez-perez et al. (2012) a dieta “convencional” aplicada em vacas leiteiras pode ser substituída com eficiência por quantidades de silagem de moringa. Mendieta-araica et al. (2010) complementam essa informação ao apontar que o pó das folhas dessa planta possui uma excelente fonte de proteínas e não limita os animais no que diz respeito à sua alimentação sem o uso de ingredientes tradicionais, como o farelo

de soja, por exemplo.

Para animais não-ruminantes, como as aves, por exemplo, o valor nutricional de algumas partes da planta também confere um potencial nutritivo muito satisfatório. Abou-elezz et al. (2011) comprovam isso ao expor as vantagens da utilização das folhas de moringa como ingrediente das dietas desses animais. Os autores usaram como exemplo galinhas da raça Rhode Island Red, as quais não tiveram seu desempenho produtivo afetado quando comparado ao uso de rações comerciais.

Considerando a moringa como uma forrageira eficiente, Brunelli (2010), assegura que essa planta tem sido muito utilizada por pequenos produtores, principalmente devido seu baixo custo de produção e por ser um alimento de boa qualidade.

9 | EFICIÊNCIA DO USO DA MORINGA NA ALIMENTAÇÃO DE TILÁPIAS

A farinha de peixe é muito utilizada no cultivo de peixes, principalmente devido ao seu alto valor proteico, no entanto, tem-se buscado novas alternativas para a alimentação desses animais, uma vez que esta apresenta um alto preço no mercado, o que dificulta sua aquisição pelos produtores. Pensando nisso, novos estudos estão sendo realizados visando achar na moringa uma provável opção para o consumo desses animais.

Para considerar o uso da moringa na ração de peixes, segundo Rivas-vega et al. (2012) deve se ter em conta dois fatores principais: o efeito dessa ração no crescimento dos peixes e a digestibilidade da ração que contém a moringa. Nesse sentido, o autor aponta que para fazer uso da moringa como alimento para os peixes é necessário que se usem métodos como o aquecimento, para redução das quantidades de fatores anti-nutricionais como saponinas, fenóis e ácido fítico, uma vez que a presença destes têm anulado o efeito significativo da planta na alimentação de peixes

Ainda segundo o autor, outra necessidade é em relação a redução da percentagem de fibra dessas dietas, pois foi relatado que o aumento da percentagem de fibra reduz consideravelmente os níveis de digestibilidade das rações, e, portanto, afeta as taxas de crescimento dos peixes que são alimentados.

10 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi discutido nas literaturas consultadas, a moringa se constitui como uma espécie em expansão e de fácil disseminação no território brasileiro, entretanto se limita a uso familiar, não sendo ainda explorada a nível de comercialização. Essa planta apresenta vários benefícios, dentre os quais tem destaque: o alto valor nutritivo, produção de biodiesel, purificação da água, uso medicinal e sua eficiência no que diz respeito a alimentação animal, dessa forma se caracteriza com uma planta de múltiplos usos.

A moringa também pode ser usada nas rações em substituição à farinha de peixe, porém se torna necessário o uso de algum método, ou métodos, que visem reduzir ou

eliminar da sua composição todas ou a maior parte das substâncias anti-nutricionais.

Torna-se evidente, portanto, a realização de mais estudos para desenvolver novos e melhores métodos e técnicas de extração dos nutrientes da moringa, e ao mesmo tempo reduzir ou eliminar os efeitos das substâncias anti-nutricionais presentes nas folhas dessa hortaliça que podem ser usadas como fonte de proteína para formulação de rações para piscicultura. Dessa forma, essa planta representa uma ótima configuração alimentar, tanto para o ser humano como para outros seres vivos.

REFERÊNCIAS

- ABOU-ELEZZ, F. M. K.; SARMIENTO-FRANCO, R.; SANTOSRICALDE, R.; SOLORIO SANCHES, F. Efectos nutricionales de la inclusión dietética de harina de hojas de *Leucaena leucocephala* y *Moringa oleifera* em el comportamiento de gallinas Rhode Island Red. **Revista Cubana de Ciência Agrícola**, v. 45, n. 2, p. 163-170, 2011.
- ALVES, M. C. S.; MEDEIROS FILHO, S.; BEZERRA, A. M. E.; OLIVEIRA, V. C. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleifera* L. em 49 diferentes locais de germinação e submetidas à pré-embrição. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v. 29, n. 5, p. 1083-87, 2005.
- BENGE, M.D. *Moringa*: a multipurpose vegetable and tree that purifies water. Washington D.C: Science and Technology For Environment and Natural. **Resources Technology Series 27**. 1987.
- BRILHANTE, R. S. N.; SALLES, J. L.; PEREIRA, V. S.; CASTELO-BRANCO, D. S. C. M.; CORDEIRO, R. A.; SAMPAIO, C. M. S.; PAIVA, M. A. N.; SANTOS, J. B. F.; CIDRIM, J. J. C.; ROCHA, F. M. G. Research advances on the multiple uses of *Moringa oleifera*: A sustainable alternative for socially neglected population. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine** 2017; 10(7): 621–630.
- BRUNELLI, R. Moringa é alternativa de alimentação para o gado na seca. 26/02/2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18117821/moringa-e-alternativa-de-alimentacao-para-o-gado-na-seca>. Acesso em: 27 de jun. 2019.
- FOIDL, N.; MAYORGA L.; VÁSQUEZ, W. Utilización del marango (*Moringa oleifera*) como forraje fresco para ganado. En: Agroforestería para la alimentación animal em Latinoamérica. (Eds. M.D. Sánchez y M. Rosales). **Estudio FAO: Producción y Sanidad Animal** No.143, p. 341. 1999.
- FRIGHETTO. R. T. S.; FRIGHETTO. N.; SCHNEIDER, R. P.; FEMANDES LIMA, P. C. O Potencial da Espécie *Moringa oleifera* , (Moringaceae), I. A Planta como Fonte de Coagulante Natural no Saneamento de Águas e como Suplemento Alimentar. **Revista Fitos**. 2007.
- FUGLIEE L. 2000. Se estudian nuevos usos del marango (*Moringa oleifera*) en Nicaragua. Disponível em: www.echotech.org/network. Acesso em: 24 de jun. 2019.
- GARCÍA, D.E.; MEDINA, M.G.; COVA, L.J.; CLAVERO, T.; TORRES, A.; PERDOMO, D.; SANTOS O. Evaluación integral de recursos forrajeros para rumiantes en el estado Trujillo, Venezuela. **Rev. Fac. Agron. (LUZ)**. 26 (4):555. 2009.
- GOPALAKRISHNAN. L.; DORYIA. K.; KUMAR D.S. *Moringa oleifera*: A review on nutritive importance and its medicinal application. **Food Science and Human Wellness** 5. Pág: 49–56. 2016.

GUALBERTO, A. F.; FERRARI, G. M.; ABREU, K. P. M.; PRETO, B. L.; FERRARI, J. L. Características, propriedades e potencialidades da moringa (*Moringa oleifera* Lam.): Aspectos agroecológicos. **Revista Verde**, v.9, n. 5, p. 19 - 25, dez, 2014.

GUTIÉRREZ, P., ROCHA, L., REYES-SANCHES, N., PAREDES, V., MENDIETA-ARAICA, B. Tasas de degradación ruminal de foliage de Moringa oleifera em vacas reyna usando la técnica em sacco. **La Calera – Ciência Animal**, v.12, n.18, p. 37- 44, 2012.

HELVIÖB. Moringa oleifera: El Maná Verde del Trópico, cultivo, comercialización. 2007. Disponível em: <http://helviobh.googlepages.com/morigaoleifera>. Acesso em 29 de set 2020.

INSTITUTO SÓCIO AMBIENTAL ÁRVORES PARA O FUTURO. Construção de um berçário. **Produção:Trees for the Future em associação**. Marília, 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?feature=plcp&v=pevEoyLQFQU>. Acesso em: 20 de jun de 2019.

JESUS, A. R.; MARQUES, N. S.; SALVI, E. J. N. R.; TUYUTY, P. L. M.; PEREIRA, S. A. **DOSSIÊ TÉCNICO: Cultivo da Moringa Oleifera**, Instituto Euvaldo Lodi – IEL/BA. 2013.

MARINELLI, P. S. FARINHAS DE MORINGA (*Moringa Oleifera* Lam.) E ORA-PRO-NÓBIS (*Pereskia aculeata* Mill.): BIOMATERIAIS FUNCIONAIS. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais. Bauru. 2016.

MENDIETA-ARAICA, B., SPÖRNDLY, E., REYES-SANCHES, N., NORELL, L., SPÖRNDLY, R. Moringa (*Moringa oleifera*) leaf meal as a source of protein in locally produced concentrates for dairy cows fed low protein diets in tropical areas. **Livestock Science**, v.137, n.1-3, p. 10-17, 2010.

NETO. A. S. F. C. Análise de Viabilidade Econômico-Financeira da Produção e Exportação de Óleo de Semente e Pó de Folha de *Moringa oleifera*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal – RN. 2017. (Dissertação de Pós-Graduação).

RAMACHANDRAN, C.; PETER, K.V.; GOPALAKRISHNAN, P.K. Drumstick. (*Moringa oleifera*) a multipurpose Indian vegetable. **Economy Botany**, v.34, p.276-283, 1980.

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

REYES, N. (2006). *Moringa oleifera* and *Cratylia argentea*: potential fodder species for ruminants in Nicaragua. **Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Nutrition and Management Uppsala. Doctoral thesis Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala. [Enlínea]**. http://diss.epsilon.slu.se/archive/00001027/01/NRS_General_Discussion_Final_Version_Nov_05.pdf.

RIVAS-VEGA, M. E., LÓPEZ-PEREIRA, J. L., MIRANDA-BAEZA, A., SANDOVAL- MUI, M. I. Substituição parcial de farinha de sardina con *Moringa oleifera* em alimentos balanceados para juveniles de tilapia (*Oreochromis mossambicus* x *Oreochromis niloticus*) cultivada em agua de mar. **Biotecnia. XVI** (2): 3 – 10. 2012.

ROCKWOOD, J. L.; ANDERSON, B. G.; CASAMATTA, D. A. Potential uses of *Moringa oleifera* and an examination of antibiotic efficacy conferred by *M. oleifera* seed and leaf extracts using crude extraction techniques available to under-served indigenous populations. **Int. J. Phytotherapy Res.** 3 (2013) 61-71.

RODRIGUEZ-PEREZ R. C., REYES-SANCHES, N., MENDIETAARAICA B. Comportamiento productivo de vacas lecheras alimentadas com *Moringa oleifera* fresco o ensilado: efecto sobre producción, composición y características organolépticas de leche y queso. **La Calera – Ciencia animal**, v. 12, n. 18, p. 45-51, 2012.

SAEMAS (2016). Moringa, a planta que purifica a água e poderia acabar com a fome mundial. Disponível em: <http://www.saemas.com.br/conteudo/moringa-a-planta-que-purifica-a-agua-e-poderia-acabar-com-a-fome-mundial.html>. Acesso em: 02 de jan. 2020.

SILVA, T. C. S.; NUNES, T. P.; COSTA, D. G.; LIMA, L. A. L. C.; SILVA, G. F.; OLIVEIRA JUNIOR, A. M. Utilização de sementes de *Moringa oleifera* como alternativa para produção de biodiesel. **Revista Genitec: Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 3, n. 2, p. 12-25, 2013.

SOUZA, L. Z (2018). Uma árvore de múltiplos usos. **E&S Engineering And Science**. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/eng/comment/view/2071/0/704>. Acesso em: 02 de jan. 2020.

TROUP, R.S.The silviculture of Indian trees. 3 vol. Clarendon Press. Oxford, UK. 1195 p. 1921.