

Moringa oleifera: Potencialidades Agronômicas, Nutricionais e Econômicas de uma Espécie Multifuncional no Brasil

COSTA, Emanuel Maia¹; ARAÚJO, Etelvino Rocha²

¹ Instituto Federal de Brasília – IFB. E-mail: emanuelrugbyterremoc@gmail.com

² Instituto Federal de Brasília – IFB. E-mail: etelvino.araujo@ifb.edu.br

Resumo

A *Moringa oleifera* é uma planta de origem asiática amplamente difundida nos trópicos, reconhecida por sua versatilidade de usos que abrangem a alimentação humana e animal, produção de bioinsumos, cosméticos e purificação da água. Sua ampla adaptabilidade ecológica, composição nutricional rica e potencial farmacológico despertam crescente interesse em diversas partes do mundo. Este estudo teve como objetivo avaliar as potencialidades agronômicas, nutricionais e econômicas da espécie, com base em revisão bibliográfica de artigos científicos e experiências práticas de cultivo no Cerrado. A moringa revela-se uma alternativa promissora para a diversificação produtiva, agroecologia e segurança alimentar, especialmente em regiões semiáridas. No Brasil, embora existam restrições à sua comercialização para consumo humano, a planta apresenta forte potencial para uso sustentável em diversas cadeias produtivas.

Palavras-chave: *Moringa oleifera*; botânica econômica; segurança alimentar; agroecologia; nutrição.

1. Introdução

A *Moringa oleifera* Lam., pertencente à família Moringaceae, é a espécie mais amplamente cultivada dentre as 13 existentes do gênero *Moringa*. Originária das regiões sub-himalaias da Índia e do Paquistão, essa planta tem despertado grande interesse por suas múltiplas aplicações, especialmente em contextos de vulnerabilidade nutricional, escassez hídrica e baixa renda. Todas as partes da moringa são utilizáveis: folhas, sementes, flores, vagens, cascas e raízes. Suas folhas apresentam elevados teores de proteínas, vitaminas (A, B, C e E), minerais (ferro, cálcio, potássio, zinco) e compostos bioativos como flavonoides e isotiocianatos, com propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e hipoglicemiantes. Além disso, o óleo extraído de suas sementes (conhecido como 'ben oil') é valorizado na indústria cosmética e alimentícia. Em países da África, Ásia e América Central, a moringa é considerada um recurso estratégico para

programas de combate à fome e recuperação nutricional. No Brasil, no entanto, seu uso enfrenta limitações regulatórias, sobretudo quanto à sua comercialização para fins alimentares humanos. A Resolução-RE nº 1.478/2019 da Anvisa proibiu sua distribuição, fabricação e propaganda, sob alegação de ausência de comprovação de segurança para consumo humano.

O gênero monogênico *Moringa*, pertencente à família Moringaceae, compreende as seguintes espécies: *M. arborea*, nativa do Quênia; *M. rivae*, nativa do Quênia e da Etiópia; *M. borziana*, nativa da Somália e do Quênia; *M. pygmaea*, nativa da Somália; *M. longituba*, nativa do Quênia, Etiópia e Somália; *M. stenopetala*, nativa do Quênia e Etiópia; *M. ruspoliana*, nativa da Etiópia; *M. ovalifolia*, nativa da Namíbia e Angola; *M. drouhardii* e *M. hildebrandtii*, nativas de Madagascar; *M. peregrina*, nativa da região do Mar Vermelho e do Chifre da África; *M. concanensis*; e *Moringa oleifera*, nativa das áreas sub-himalaias do norte da Índia. Dentre essas, *Moringa oleifera* é, até o momento, a espécie mais utilizada e estudada (Alessandro, 2015).

A *Moringa oleifera* desenvolve-se em praticamente todos os países de clima tropical e subtropical, desde que apresentem as seguintes características ambientais: clima seco a úmido, com precipitação anual entre 760 e 2.500 mm (sendo necessária irrigação quando inferior a 800 mm) e temperatura média entre 18 e 28 °C. A espécie adapta-se a diversos tipos de solo, tolerando pH entre 4,5 e 8, porém apresenta dificuldades de crescimento em solos argilosos e encharcados, bem como em altitudes superiores a 2.000 metros. Dessa forma, o Brasil apresenta ampla extensão territorial com condições propícias ao cultivo da espécie (Alessandro, 2015).

2. Motivação pessoal para o tema e Objetivo

Meu primeiro contato com a moringa ocorreu quando meu pai foi diagnosticado com uma doença de pele, e os cremes convencionais não apresentavam resultados satisfatórios para o tratamento. Diante disso, ele buscou uma alternativa natural: um creme à base de extrato de moringa. Pouco tempo depois, foi publicada a Resolução que proibiu a comercialização desse tipo de produto no Brasil. Como ele possuía encaminhamento médico que justificava o uso do extrato, conseguiu adquiri-lo legalmente, sem maiores restrições. Esse episódio despertou em mim o interesse em

compreender melhor os motivos da proibição da moringa no país e a ausência de produtos de origem nacional à base dessa planta.

A inviabilidade de sistemas produtivos formais, em função da classificação da planta como restrita, me levou a refletir sobre as razões e fundamentos dessa medida regulatória. Por que o Brasil, diferentemente de tantos outros países, adota uma posição tão restritiva? Por que impedir o acesso ao óleo de moringa para uso tópico, ainda que existem evidências e experiências internacionais que comprovem sua segurança e eficácia?

Diante dessas inquietações, proponho neste trabalho uma revisão bibliográfica sobre a *Moringa oleifera*, com ênfase em seus usos e potencialidades no campo da botânica econômica. Busco identificar países onde não há restrições, ou onde a regulamentação é menos rígida, mapeando diferentes formas de estímulo à sua utilização correta no tratamento de água, em aplicações medicinais e cosméticas, e na alimentação humana e animal.

O objetivo deste estudo é contextualizar o cenário atual de produção e consumo da moringa no Brasil, refletir sobre os marcos regulatórios que limitam seu uso e comparar essa realidade com os avanços científicos e experiências positivas observadas em outras regiões do mundo. Pretende-se, assim, discutir o potencial da moringa para a segurança alimentar, a saúde pública e Agroecologia.

3. Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizada uma revisão bibliográfica com foco na espécie *Moringa oleifera*, buscando identificar suas potencialidades no contexto da botânica econômica, usos tradicionais e inovadores, aplicações alimentares, cosméticas, medicinais e ambientais. A coleta de dados foi conduzida entre março e julho de 2025, utilizando-se bases acadêmicas amplamente reconhecidas, como Google Acadêmico, Periódicos CAPES, MDPI, SciELO, PubMed e PMC (PubMed Central).

A busca considerou produções científicas publicadas majoritariamente entre 2010 e 2020, com inclusão de estudos mais recentes até 2024, quando relevantes. Foram analisados 126 artigos científicos, incluindo pesquisas de diferentes países, com destaque para o Brasil, Índia, Nigéria, Filipinas e Estados Unidos, abrangendo uma diversidade de enfoques, como aspectos agronômicos, nutricionais, fisiológicos, mercadológicos e históricos da moringa.

Os principais descritores e palavras-chave utilizadas na pesquisa incluíram: “*Moringa oleifera*”, “desenvolvimento sustentável para agricultura familiar”, “benefícios do óleo da *Moringa oleifera*”, “industrialização de *Moringa oleifera*”, “compostos fenólicos”, “bioacessibilidade de fitoquímicos”, “tratamento de água”, “aplicações medicinais”, “cosméticos naturais”, “aditivos alimentares”, “hepatoproteção”, “crescimento acelerado”, “produção nacional”, “expansão de mercado” e “pesquisas da Embrapa com *Moringa oleifera*”, entre outras. Além das produções científicas, foram consultadas publicações técnicas, manuais de manejo da Embrapa, cartilhas educativas e registros históricos relacionados à difusão da *Moringa oleifera* em diferentes regiões do mundo.

Os critérios de inclusão envolveram: pertinência ao tema, atualidade da publicação, rigor metodológico e abrangência geográfica. Os dados extraídos dos artigos foram organizados em categorias temáticas, permitindo analisar os usos atribuídos à moringa nas diferentes regiões, bem como identificar os principais gargalos e oportunidades relacionadas ao seu aproveitamento.

Embora o foco deste trabalho não tenha sido analisar diretamente os marcos regulatórios brasileiros, foi mencionada a existência da Resolução-RE nº 1.478/2019 da Anvisa, que proíbe a comercialização de produtos alimentícios à base de *Moringa oleifera*, por ausência de comprovação formal de segurança para consumo humano. Essa informação foi utilizada apenas como elemento contextual para refletir sobre a disparidade entre o posicionamento regulatório brasileiro e a ampla utilização da planta em outros países.

A metodologia adotada, portanto, visou não apenas reunir e organizar informações sobre as múltiplas potencialidades da moringa, mas também compreender como ela é abordada em diferentes contextos culturais, científicos e produtivos ao redor do mundo, com vistas a contribuir para o debate sobre seu uso consciente, seguro e sustentável no Brasil.

4. Resultados e Discussão

Organizei as informações em tabelas, considerando que, ao longo da pesquisa, foram analisados artigos publicados em diferentes áreas de desenvolvimento. Essa abordagem permitiu maior eficiência na seleção de publicações, despertando novos interesses e diversificando os estudos, com o objetivo de abranger ao máximo as descobertas relacionadas à revisão etnobotânica e econômica da *Moringa oleifera*.

Assim, os artigos foram divididos em três grupos, organizados nas seguintes tabelas:

- **Tabela 1:** sistematização dos resultados de pesquisas sobre as propriedades da *Moringa oleifera* em revistas científicas internacionais;
- **Tabela 2:** sistematização em revistas nacionais;
- **Tabela 3:** estudos que indicam restrições ao uso da planta.

Na **Tabela 4**, apresentei uma lista extraída de Arshad (2024) com os compostos bioativos presentes nas folhas da moringa (Toyosi T. George, 2021).

Após essa sistematização, farei algumas reflexões sobre os usos e potencialidades da planta, abordando seu uso no tratamento de água, aplicações medicinais e cosméticas, alimentação humana e animal.

Tive experiências práticas no processo de germinação das sementes, constatando o potencial da moringa em latossolo vermelho do Cerrado e sua capacidade de adaptação na região Centro-Oeste. Com base em condições ótimas descritas em literatura da Embrapa e pesquisas correlatas, identifiquei que os processos de dormência da semente são simples: a imersão em água por 12 horas acelera o desenvolvimento, não exigindo muitos recursos para a produção de mudas.

Para a semeadura, a profundidade recomendada varia entre 1 e 2 cm, com o estabelecimento das sementes em 5 a 12 dias, tanto no solo quanto em sacos para mudas.

Em minhas práticas, obtive um índice de germinação superior a 70%, utilizando sementes de vagens maduras colhidas no próprio IFB.

O crescimento da planta é acelerado, podendo atingir até 5 metros ao ano na fase inicial. Já produz folhas compostas e pinadas, desenvolve raízes profundas e apresenta tolerância à seca. Em cerca de 12 meses, formam-se frutos e folhas em abundância. Na terceira fase, após um ano em boas condições, a produção de flores é notável, sendo contínua ao longo do ano, com flores amplamente abertas e com oferta abundante de pólen.

Utilizando meu viveiro e sistema agroflorestal no quintal de casa como exemplo, observei que a moringa apresenta boa adaptação ao local, sempre oferecendo flores melíponas e ricas em compostos bioquímicos benéficos para a alimentação humana e animal.

Quanto à morfologia, em condições favoráveis, a planta pode alcançar entre 10 e 12 metros de altura, apresentando flores em cachos e vagens longas cujas sementes são comestíveis, usadas até em saladas. Suas características a tornam tolerante à seca e resistente a solos com deficiências nutricionais. Suas raízes profundas facilitam a absorção de nutrientes, preferindo solos drenados e férteis. Responde positivamente a podas, o que a torna uma excelente fonte de biomassa durante períodos de seca.

Em minha residência, possuo um viveiro de mudas e um quintal de 5x20 metros, onde a moringa se estabeleceu bem, contribuindo para o aumento da matéria orgânica e atraindo insetos e abelhas melíponas, importantes para o controle natural de pragas. Suas sementes possuem propriedades antibacterianas, e seus extratos podem ser transformados em bioinsumos.

Quanto maior a biodiversidade no sistema, maior a variedade de interações e equilíbrio, o que reduz a dominância de possíveis pragas. É fundamental compreender a utilização da moringa em locais compatíveis para evitar a sua superexploração, que contraria os princípios agroecológicos, mas ao mesmo tempo pode melhorar a ambientação em espaços urbanos, contribuindo para a produção de biomassa e adubação das plantas, sendo uma excelente fonte de minerais e nitrogênio.

Faço mudas e utilizo a moringa na ambientação e revitalização de paisagens, observando sua eficiência tanto na harmonização quanto no paisagismo, graças à sua exuberância e à produção contínua de flores em vários períodos do ano.

Minha primeira experiência prática com a moringa foi com meu pai, utilizando um creme à base da planta. Posteriormente, busquei onde poderia encontrá-la e, por ser o Instituto Federal um grande berço de biodiversidade, encontrei uma moringa já frondosa, com cerca de cinco metros e bastante antiga, próxima ao viveiro de mudas. O funcionário Damião me orientou sobre os meios práticos para a produção de mudas, o que resultou no rendimento de mais de 70% na germinação, utilizando sementes de vagens maduras colhidas no IFB.

A produção de flores é algo impressionante, pois, em condições ideais, ela floresce o ano inteiro. No meu quintal, a moringa demonstrou excelente adaptação, florescendo constantemente e atraindo abelhas melíponas, mesmo em uma região com índices pluviométricos acima da média, o que indica que o local oferece condições favoráveis para seu desenvolvimento.

A moringa possui múltiplas formas de utilização econômica, incluindo cosméticos para a pele, entre outras aplicações. Como tenho problemas dermatológicos e vejo nela um potencial estimulador positivo para o tratamento, assim como meu pai, sinto-me motivada a aprofundar o estudo para tornar seus produtos mais acessíveis aos consumidores.

Tabela 1: Sistematização de resultados de pesquisa sobre propriedades da moringa, apontados em revistas científicas de diversas partes do mundo.

Tema da pesquisa	Referências	Origem dos estudos
Avanços recentes em compostos bioativos de folhas de coxinha (<i>Moringa oleifera</i>): composição, benefícios para a saúde, bioacessibilidade e aplicações dietéticas	(KASHYAP, Piyush <i>et al.</i> 2022)	Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos, Instituto Sant Longowal de Engenharia e Tecnologia, Longowal 148106, Índia

<p>Características químicas e fracionamento de proteínas das folhas de <i>Moringa oleifera</i> Lam.</p>	<p>TEIXEIRA, Estelamar Maria Borges et al. 2014.</p>	<p>Departamento de Alimentação e Nutrição, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, São Paulo, Brasil</p> <p style="text-align: right;">b</p> <p>Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, Brasil</p> <p style="text-align: right;">c</p> <p>IFTM - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, <i>Campus</i> Uberaba, Minas Gerais, Brasil</p>
<p>Redução na <u>pressão arterial sistólica e diastólica</u>, Redução no estresse oxidativo e inflamação relacionada a doenças cardiovasculares, diminuindo o risco de mortalidade por essas causas</p>	<p>Z.F. Ma (1)</p> <p>Ahmad, Jamil (2)</p> <p>H. Zhang (3)</p>	<p>1.(Department of Health and Environmental Sciences, Xi'an Jiaotong-Liverpool University, Suzhou 215123, China)</p> <p>2.(Department of Human Nutrition, The University of Agriculture Peshawar, Khyber Pakhtunkhwa 25120, Pakistan)</p> <p>3.Department of Food Science, University of Otago, Dunedin 9016, New Zealand</p>
<p><i>Moringa oleifera</i>: Uma revisão abrangente e atualizada de suas atividades farmacológicas, formulação etnomedicinal, fitofarmacêutica, aspectos clínicos, fitoquímicos e toxicológicos</p>	<p>(Pareek A, Pant M 2023)</p>	<p>Department of Pharmacy, Banasthali Vidyapith, Índia.</p> <p>School of Pharmacy, The University of the West Indies, Trinidad e Tobago.</p> <p>Department of Pharmaceutical Sciences, Mohan Lal Sukhadia University, Índia.</p> <p>Discipline of Medical Biochemistry, University of KwaZulu-Natal, África do S</p>

<p>A família de proteínas Mucina: candidatas a potenciais biomarcadores para câncer de cólon (The Mucin Family of Proteins: Candidates as Potential Biomarkers for Colon Cancer)</p>	<p>(Cox KE, Liu S 2023)</p>	<p>Department of Surgery, University of California San Diego, La Jolla, CA 92037, USA</p>
<p>An antitumor promoter from <i>Moringa oleifera</i> Lam. Um promotor antitumoral de <i>Moringa oleifera</i> Lam.</p>	<p>(Amelia P. Guevara 1999)</p>	<p><i>Institute of Chemistry, College of Science, University of the Philippines, Diliman, Quezon City, Philippines</i></p> <p style="text-align: right;"><i>b</i></p> <p><i>Kyoto Pharmaceutical University, Misasagi, Yamashina-ku, Kyoto 607, Japan</i></p>
<p>Enhancing Bread Quality with Steam-Treated <i>Moringa</i> (<i>Moringa oleifera</i>) Powder.</p> <p>Melhorando a qualidade do pão com pó de moringa (<i>Moringa oleifera</i>) tratado a vapor</p>	<p>Takako Koriyama *,Yuria Kurosu (2025)</p>	<p><i>Faculty of Food and Nutritional Science, Toyo University, 48-1 Oka, Asaka-shi 351-8510, Saitama, Japan</i></p>
<p>An updated comprehensive review of the medicinal, phytochemical and pharmacological properties of <i>Moringa oleifera</i></p> <p>Uma revisão abrangente e atualizada das</p>	<p>(B. Padayachee, H. Baijnath 2020)</p>	<p>School of Life Sciences, University of Kwa-Zulu Natal, Private Bag X 54001, Durban, South Africa</p>

propriedades medicinais, fitoquímicas e farmacológicas da <i>Moringa oleifera</i>		
<p>Characterization of a novel polysaccharide from the leaves of <i>Moringa oleifera</i> and its immunostimulatory activity.</p> <p>Caracterização de um novo polissacarídeo das folhas de <i>Moringa oleifera</i> e sua atividade imunoestimulatória</p>	(LI, Chao et al. 2020)	<p>School of Food Science and Engineering, Guangdong Province Key Laboratory for Green Processing of Natural Products and Product Safety, South China University of Technology, 381 Wushan Road, Guangzhou, China</p> <p>b</p> <p>Overseas Expertise Introduction Center for Discipline Innovation of Food Nutrition and Human Health (111 Center), Guangzhou, China</p> <p>c</p> <p>Department of Food Science, Stocking Hall, Cornell University, Ithaca, NY 14853, USA</p>
<i>Moringa oleifera</i> ao longo dos anos: uma análise bibliométrica da pesquisa científica (2000-2020)	(Toyosi T. George 2021)	Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade de Tecnologia da Península do Cabo, Campus Bellville, África do Sul
<p>"<i>Moringa oleifera</i>: A Review on Nutritive Importance and Its Medicinal Application"</p> <p>"<i>Moringa oleifera</i>: Uma revisão sobre a importância nutritiva e sua aplicação medicinal"</p>	(Lakshmipriya Gopalakrishnan 2016)	(Indian Journal of Natural Products and Resources, 2021)
Potencial terapêutico das folhas de <i>Moringa oleifera</i>	(MBIKAY, Majambu. 2012)	Chronic Disease Program, Ottawa Hospital

em doenças crônicas		Research Institute, Ottawa, ON, Canada Department of Biochemistry, Microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, University of Ottawa, Ottawa, ON, Canada
Fitoquímicos da Moringa oleifera: uma revisão de sua importância nutricional, terapêutica e industrial	SAINI, Ramesh Kumar; SIVANESAN, Iyyakkannu; KEUM, Young-Soo. (2016)	Department of Bioresources and Food Science, College of Life and Environmental Sciences, Konkuk University, Seoul, 143-701, Korea. saini_1997@yahoo.com . Department of Molecular Biotechnology, College of Life and Environmental Sciences, Konkuk University, Seoul, 143-701, Korea.
Efeito antiproliferativo do extrato metanólico da folha de <i>Moringa oleifera</i> pela regulação negativa da sinalização Notch em células de câncer de próstata DU145	Fahad Khan a 1,Pratibha Pandey 2020	Instituto de Engenharia e Tecnologia de Noida, 19, Knowledge Park-II, Área Institucional, Greater Noida 201306, Índia

Tabela 2: Sistematização de resultados de pesquisa sobre propriedades da moringa, apontados em estudos científicos no Brasil.

Tema da Pesquisa	Referências	Origem dos estudos
------------------	-------------	--------------------

<p>Influência dos tratamentos pré-germinativos, térmicos e regime de luz na germinação de sementes de moringa (<i>Moringa oleifera</i> Lam.)</p>	<p>(Costa,2023)</p>	<p>Thaís Ribeiro Costa</p> <p>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri https://orcid.org/0000-0001-7585-122X</p> <p>Vitor Cardoso da Rocha Reis Instituto Federal do Norte de Minas Gerais https://orcid.org/0000-0002-5789-0820</p> <p>Rayane Ramalho Ferreira Instituto Federal do Norte de Minas Gerais https://orcid.org/0000-0001-8613-5333</p> <p>Leovandes Soares da Silva Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri https://orcid.org/0000-0002-1609-1010</p> <p>Anne Priscila Dias Gonzaga Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri https://orcid.org/0000-0001-9360-6498</p>
<p>Conhecer o perfil dos agentes responsáveis pela produção e comercialização da moringa oleífera do Brasil</p>	<p>(Silva, 2021)</p>	<p>https://bdm.unb.br/handle/10483/27729</p> <p>unb (2021)</p>
<p><i>Avaliação Sensorial de Ovos Produzidos com Uso de Dietas Contendo Moringa, Mandioca e Bociuiva</i></p>	<p>(Juliano 2017)</p>	<p><i>Embrapa Pantanal (2017)</i></p>
<p><i>"Utilização do coproduto da Moringa oleifera na alimentação de ruminantes promove mitigação de gases de efeito estufa"</i></p>	<p>(Franklin de Medeiros et al. 2023)</p>	<p>O artigo "Utilização do coproduto da Moringa oleifera na alimentação de ruminantes promove mitigação de gases de efeito estufa" (2023) foi publicado na Revista COOPEX, vinculada à Editora UNIFIP (Centro Universitário de Patos - UNIFIP), localizada em Patos, Paraíba, Brasil.</p>

<p>EMBRAPA. Moringa oleifera: cultivo e aplicações no Semiárido brasileiro.</p>	<p>(Lisita 2023) Zootec, UFGD</p>	<p>Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2022. 78 p. (Boletim Técnico, 245).</p>
<p>SEMENTES DE Moringa oleifera Lam: EFICIÊNCIA NO USO DE COAGULANTE BIOLÓGICO NO TRATAMENTO DE ÁGUA COM TURBIDEZ, COMPARADO AO COAGULANTE QUÍMICO SULFATO DE ALUMÍNIO</p>	<p>(OLIVIO, 2020)</p>	<p>Maiara Luzia Grigoli OLIVIO Centro Universitário de Santa Fé do Sul - Unifunec Elizângela Flávia Jacob ESTEVES Centro Universitário de Santa Fé do Sul - Unifunec Dagmar Aparecida de Marco FERRO Fundação Municipal de Educação e Cultura de Santa Fé do Sul - FUNEC</p>
<p>Usos potenciais de moringa oleifera lam., uma matriz para produção de biodiesel e tratamento de água no semiárido nordestino</p>	<p>Silva, (2012)</p>	<p>Universidade federal do rio grande do norte</p>
<p><i>"Atividade antioxidante e antienvhecimento de extratos de Moringa oleifera em cosméticos"</i> <i>Comparação da atividade antioxidante e estudo de estabilidade entre cremes hidratantes, contendo extrato de moringa oleifera e BHT</i></p>	<p>(<u>Gerolim</u> 2022)</p>	<p>Universidade Tecnológica Federal do Paraná</p>
<p>EFEITO DA TEMPERATURA DE SECAGEM NA EXTRAÇÃO DE ÓLEO DAS SEMENTES DE MORINGA (Moringa oleifera): CARACTERIZAÇÃO FÍSICOQUÍMICA, BIOATIVA E</p>	<p>ALENCAR (2023)</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS</p>

<p style="text-align: center;">REOLÓGICA</p> <hr style="border-top: 1px dashed red;"/>		
<p>Moringa Oleifera</p> <p>Lam, Características e Potenciais Usos: Uma Alternativa</p> <p>Sustentável para o Desenvolvimento de Pequenas Comunidades Rurais</p> <hr style="border-top: 1px dashed red;"/>	<p>(Höhn, Daniela 2018)</p>	<p>Universidade Federal de Pelotas, dani.hohn.sc@gmail.com</p>
<p>Tratamento da água com moringa oleifera como coagulante/ floculante natural</p>	<p>(oliveira 2018)</p>	<p>Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente</p> <p>Ariquemes: FAEMA,</p>
<p>Óleo da semente da moringa rico em ômega 6 e ômega 3, com grande quantidade de ácidos graxos e monoinsaturados</p>	<p>(MCB ALENCAR · 2023)</p>	<p>Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos – PPGE, do Centro de Ciências e Tecnologia – CCT/UFMG, como requisito para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Processos.</p>
<p>Aditivo alimentar natural e conservante de alimentos, devido às suas substâncias bioativas e compostos com atividade antimicrobiana e antioxidante.</p>	<p>(FABIANE HODAS 2023)</p>	<p>Universidade Estadual de Maringá (UEM), Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Bioquímica, Avenida Colombo, 5790, Jardim Universitário, 87020-900 Maringá, PR, Brazil</p>
<p>Bioacessibilidade in vitro de carotenoides e compostos fenólicos e capacidade antioxidante de farinhas do fruto pequi (Caryocar brasiliense Camb.)</p>	<p>(Narita 2022)</p>	<p>1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA), Campus Cuiabá-Bela Vista, Cuiabá/ MT - Brasil 2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Departamento de Engenharia de Alimentos, Campus</p>

		Cuiabá -Bela Vista, Cuiabá/MT - Brasil 3 Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Instituto de Ciências Exatas e da Terra (ICET), Departamento de Química, Campus Cuiabá, Cuiabá/MT - Brasil
Diabetes: um mal silencioso que aumenta no Brasil	(Souza Minayo 2022)	Luiza Gualhano, Editora Assistente da Revista Ciência & Saúde, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Tabela 3: Sistematização de resultados de pesquisa sobre propriedades da moringa que indicam restrição ao uso da moringa, apontados em estudos científicos ao redor do mundo.

Propriedades comprovadas restritivas ao uso ou utilização com restrição	Referências	Razões dos estudos
1 Pessoas com Hipotireoidismo ou Doenças da Tireoide	<i>Galvez, L. et al. (2017).</i>	<p>Por quê?</p> <p>A moringa contém glucosinolatos, compostos que podem interferir na absorção de iodo e na produção de hormônios tireoidianos (T3 e T4).</p> <p>Estudos em animais mostraram que o consumo excessivo pode levar a bócio (aumento da tireoide) ou piorar o hipotireoidismo.</p> <p>Recomendação:</p> <p>Quem tem hipotireoidismo ou doença de Hashimoto deve evitar altas doses.</p> <p>Se consumir, monitorar os níveis hormonais e garantir ingestão adequada de iodo.</p>

<p>2 Pessoas com Hipotensão (Pressão Baixa)</p>	<p><i>Kumari, D. J. et al. (2020).</i></p>	<p>Por quê?</p> <p>A moringa tem efeito hipotensivo (reduz a pressão arterial), o que pode ser perigoso para quem já tem pressão naturalmente baixa ou toma medicamentos para hipertensão.</p> <p>Recomendação:</p> <p>Evitar altas doses, principalmente na forma de extrato concentrado ou suplementos.</p>
<p>3 Diabéticos em Uso de Medicamentos</p>	<p><i>William, F. et al. (2019).</i></p>	<p>Por quê?</p> <p>A moringa tem propriedades hipoglicemiantes (reduz o açúcar no sangue), o que pode potencializar o efeito de medicamentos como insulina ou metformina, levando a hipoglicemia perigosa.</p> <p>Recomendação:</p> <p>Diabéticos devem monitorar os níveis de glicose e ajustar a medicação com orientação médica.</p>
<p>Pessoas com Problemas Gastrointestinais</p>	<p><i>Gidamis, A. B. et al. (2019).</i></p>	<p>Por quê?</p> <p>O alto teor de fibras e compostos laxantes pode causar diarreia, cólicas ou irritação gástrica em pessoas sensíveis.</p> <p>Contém taninos e fitatos, que podem reduzir a absorção de</p>

		<p>minerais (ferro, zinco, cálcio).</p> <p>Recomendação:</p> <p>Quem tem síndrome do intestino irritável (SII), gastrite ou úlceras deve evitar doses altas.</p>
Gestantes e Lactantes	<i>Nambiar, V. S. et al. (2018).</i>	<p>Por quê?</p> <p>Alguns estudos em animais sugerem que altas doses de moringa podem ter efeito abortivo devido a compostos como a quina e alcalóides.</p> <p>Não há estudos conclusivos em humanos, então recomenda-se precaução.</p> <p>Recomendação:</p> <p>Evitar suplementos concentrados ou chás de moringa na gravidez.</p> <p>O consumo moderado de folhas frescas (em alimentos) é geralmente seguro.</p>
Pessoas com Doenças Renais ou Hepáticas	<i>Adedapo, A. A. et al. (2018).</i>	<p>Por quê?</p> <p>O excesso de moringa (especialmente raiz e sementes) contém alcalóides potencialmente tóxicos para rins e fígado em altas doses.</p> <p>Recomendação:</p> <p>Pacientes com insuficiência renal ou hepática devem evitar extratos concentrados.</p>

Pessoas em Uso de Anticoagulantes	*Monera, T. G. et al. (2021).	<p>Por quê?</p> <p>A moringa tem alto teor de vitamina K, que interfere na ação de anticoagulantes, aumentando o risco de trombose.</p> <p>Recomendação:</p> <p>Pacientes em uso de varfarina ou outros anticoagulantes devem evitar suplementos de moringa.</p>

Tabela 4: Compostos bioativos nas folhas de *Moringa oleifera*. Extraído de ARSHAD (2024).

Composto bioativo	Quantidade (por 100 g)	Singularidade	Benefícios para a saúde	Referências
Moringina (isotiocianato)	5-10 mg	Isotiocianato estável com 4 classes; ativa canais TRPA1	Propriedades anti-inflamatórias, neuroprotetoras e anticancerígenas	Borgonovo et al. (2020), Kashyap et al. (2022)
Mamurosídeo A (Alcalóide)	2-5 mg	Alcaloide único com propriedades antioxidantes	Reduz o estresse oxidativo e a inflamação	Kamran et al. (2020), Kashyap et al. (2022)
Mamurosídeo B (Alcalóide)	1-3 mg	Alcaloide raro com propriedades antidiabéticas	Melhora a sensibilidade à insulina e o metabolismo da glicose	Kamran et al. (2020), Kashyap et al. (2022)
Quercetina (Flavonoide)	20-30 mg	Potente antioxidante e flavonoide anti-inflamatório	Protege contra doenças cardiovasculares e câncer	Kashyap et al. (2022), Vergara-Jimenez et al. (2017)

Kaempferol (Flavonoide)	10-15 mg	Flavonóide antioxidante e anti-inflamatório	Reduz o risco de doenças crônicas e apoia a função imunológica	Kashyap et al. (2022), Vergara-Jimenez et al. (2017)
Ácido clorogênico (ácido fenólico)	50-100 mg	Ácido fenólico principal com propriedades antioxidantes	Reduz a pressão arterial e melhora o metabolismo da glicose	Kashyap et al. (2022), Olvera-Aguirre et al. (2022)
Ácido Cafeico (Ácido Fenólico)	10-20 mg	Ácido fenólico antioxidante e anti-inflamatório	Protege contra o estresse oxidativo e auxilia na saúde do fígado	Kashyap et al. (2022), Olvera-Aguirre et al. (2022)
Rutina (Flavonoide)	5-10 mg	Bioflavonóide com fortes propriedades antioxidantes	Melhora a saúde vascular e reduz a inflamação	Kashyap et al. (2022), Vergara-Jimenez et al. (2017)
β-Sitosterol (Fitosterol)	10-20 mg	Esterol vegetal com propriedades redutoras do colesterol	Reduz o colesterol LDL e apoia a saúde do coração	Kashyap et al. (2022), Chhikara et al. (2021)
Ácido gálico (ácido fenólico)	5-10 mg	Ácido fenólico antioxidante e antimicrobiano	Protege contra infecções e danos oxidativos	Kashyap et al. (2022), Olvera-Aguirre et al. (2022)
Galato de epigallocatequina (EGCG)	2-5 mg	Catequina com fortes propriedades antioxidantes e anticancerígenas	Reduz o risco de câncer e apoia a saúde do cérebro	Kashyap et al. (2022), Vergara-Jimenez et al. (2017)
Zeatina (Citocinina)	1-2 mg	Hormônio vegetal com propriedades antienvhecimento	Promove o crescimento celular e retarda o envelhecimento	Kashyap et al. (2022), Chhikara et al. (2021)
Vitamina C (Ácido Ascórbico)	120-150 mg	Vitamina antioxidante solúvel em água	Aumenta a imunidade e protege contra o estresse oxidativo	Olson e outros (2016), Singh e Prasad (2013), Mohamed e outros (2022)

Vitamina E (Tocoferol)	5-10 mg	Vitamina antioxidante lipossolúvel	Protege as membranas celulares e reduz os danos oxidativos	Olson e outros (2016), Singh e Prasad (2013), Rohim e outros (2024)
Carotenoides (β-Caroteno)	6-8 mg	Precursor da vitamina A com propriedades antioxidantes	Apoia a visão e a função imunológica	Biel et al. (2017), Kashyap et al. (2022), Mahmoud et al. (2024)
Polifenóis (Total)	300-400 mg de GAE	Grupo diversificado de antioxidantes	Reduz o estresse oxidativo e a inflamação; auxilia na saúde do coração	Olvera-Aguirre et al. (2022), Basharat et al. (2023), Mohamed et al. (2022)
Flavonóides (Total)	50-70 mg QE	Grupo de antioxidantes com propriedades anti-inflamatórias	Protege contra doenças crônicas e auxilia na saúde do cérebro	Olvera-Aguirre et al. (2022), Basharat et al. (2023), Rohim et al. (2024)
Taninos	10-20 mg	Polifenóis adstringentes com propriedades antimicrobianas	Protege contra infecções e auxilia na saúde intestinal	Kashyap et al. (2022), Chhikara et al. (2021), Mahmoud et al. (2024)
Saponinas	5-10 mg	Detergentes naturais com propriedades redutoras de colesterol	Reduz o colesterol e auxilia na função imunológica	Kashyap et al. (2022), Chhikara et al. (2021), Mohamed et al. (2022)
Alcalóides (Total)	5-10 mg	Compostos contendo nitrogênio com diversas atividades biológicas	Propriedades anti-inflamatórias, analgésicas e anticancerígenas	Kamran et al. (2020), Kashyap et al. (2022), Rohim et al. (2024)

Macronutrientes	Rico em proteínas (25%–27%), fibras (13%–16%) e gorduras saudáveis (1%–3%)	Yang et al. (2023), Kashyap et al. (2022), Arora e Arora (2021), Ntshambiwa et al. (2023)
Vitaminas	Rico em vitamina A (betacaroteno), complexo B (B1, B2, B3), C e E	Sultana (2020), Guzmán-Maldonado et al. (2020), Olusanya et al. (2020), Hadju et al. (2021)
Minerais	Contém cálcio, potássio, ferro, zinco e magnésio	Masitlha et al. (2024), Zungu et al. (2020), Kamran et al. (2020), Nuapia et al. (2020)
Polifenóis	Inclui quercetina, kaempferol e ácido clorogênico	Khalid et al. (2023), Peñalver et al. (2022), Chhikara et al. (2021)
Flavonóides	Luteolina, apigenina e rutina prevalentes	Dzuvor et al. (2022), Kashyap et al. (2022), Calizaya-Milla et al. (2022)
Isotiocianatos	Significativo em compostos bioativos derivados de glucosinolatos	Ntshambiwa et al. (2023), Yang et al. (2023), Mushtaq et al. (2021)
Glucosinolatos	Notável por suas propriedades promotoras da saúde; apoia mecanismos anticancerígenos	Khalid et al. (2023), Ntshambiwa et al. (2023), Kashyap et al. (2022)
Alcaloides	Contém alcalóides como a moringina com potencial terapêutico	Olvera-Aguirre et al. (2022), Dzuvor et al. (2022)
Antioxidantes	Alta capacidade antioxidante devido aos fenólicos e à vitamina	Kamran et al. (2020), Hadju et al. (2021), Khalid et al. (2023)

	C	
Carotenoides	Rico em betacaroteno, luteína e zeaxantina	Sultana (2020), Zungu et al. (2020), Chhikara et al. (2021)
Outros Bioativos	Saponinas, taninos e terpenóides presentes	Kashyap et al. (2022), Dzuovor et al. (2022), Guzmán-Maldonado et al. (2020)
Aplicações Dietéticas	Fortificado em lanches, bebidas e alimentos complementares para melhorar os perfis nutricionais	Arora e Arora (2021), Nathaniel et al. (2020), Roni et al. (2021), Masitlha et al. (2024)

A análise dos artigos científicos revela que a *Moringa oleífera* possui um potencial ainda subexplorado no Brasil, particularmente em três dimensões críticas: sua versatilidade de aplicações (desde segurança alimentar até usos farmacêuticos e cosméticos), sua adaptabilidade às condições climáticas brasileiras e as barreiras regulatórias que dificultam sua plena utilização, limitando o desenvolvimento de novas estratégias. De certa forma, países como Estados Unidos, Índia e África do Sul vêm usufruindo de uma maior diversidade de produtos derivados da planta, tornando-a mais acessível à população, liderando pesquisas, aplicações práticas, importações e exportações, especialmente nas áreas de saúde pública e mercado. A *Moringa* exerce influência positiva há milênios, consolidando-se no Brasil em poucas décadas (Hodas, 2023).

No Brasil, embora estudos confirmem seu excelente desempenho em regiões tropicais e semiáridas – além da ausência de restrições para uso na alimentação animal –, sua adoção em larga escala enfrenta obstáculos culturais, como a falta de tradição no consumo humano, e a limitada exploração industrial, dificultando a criação de novas ramificações que possibilitem geração de renda a partir de sua utilização.

Apesar desses desafios, a *Moringa* vem ganhando espaço no Brasil, ainda que timidamente. Sua resistência à seca e capacidade de revitalizar solos degradados a tornam uma aliada estratégica no combate às mudanças climáticas, especialmente no semiárido. No entanto, a falta de estratégias mercadológicas diversificadas limita seu potencial econômico.

Essa contradição é evidente quando se observa o crescente interesse global por alimentos nutritivos e bioacessíveis, tendência que se alinha às tradições brasileiras de uso de plantas medicinais (Rodas, 2021). A integração entre conhecimento científico e práticas agroecológicas, como consórcios produtivos, poderia ampliar seu uso, beneficiando pequenos agricultores e comunidades com acesso limitado a nutrientes essenciais, além de viabilizar formas de capitalizar seu potencial produtivo.

Paralelamente, setores como cosméticos e saúde animal começam a explorar a *Moringa*, seguindo exemplos internacionais. Contudo, o Brasil mantém uma postura regulatória cautelosa e relativamente restritiva, priorizando avaliações de segurança — uma abordagem necessária, mas que precisa equilibrar precaução com oportunidades de ampliação mercadológica.

A planta oferece vantagens únicas: adapta-se a áreas em processo de desertificação, gera renda em regiões com poucas alternativas agrícolas e pode ser cultivada com baixo impacto ambiental, como demonstra a experiência bem-sucedida com a mamona, cujos desafios toxicológicos foram superados por meio de pesquisa e manejo adequado, em regiões semelhantes onde a *Moringa* poderia ser inserida (Hodas, 2023).

A discussão sobre a *Moringa* transcende sua classificação como espécie exótica. Ela representa uma ferramenta para soberania alimentar, sustentabilidade e inclusão produtiva, desde que apoiada por políticas públicas que harmonizem inovação e segurança. Seu sucesso dependerá da capacidade de articular ciência, tradição e mercado, transformando barreiras em oportunidades para um desenvolvimento verdadeiramente inclusivo.

Assim sendo, países como Índia possuem o uso da *Moringa* enraizado há milênios, possibilitando que sua inserção esteja consolidada e autorizada para todas as formas de utilização. O México apresenta maior popularização cultural devido à sua introdução no período pré-colonial, estabelecendo-se bem. Argentina, Colômbia, Peru, Estados Unidos, Filipinas, Nigéria e outros países africanos avançam na industrialização e comercialização de produtos derivados da *Moringa* sem restrições significativas, ou seja, com menores impactos para investidores. Já o Brasil enfrenta dificuldades para consolidar pesquisas nacionais com foco mercadológico e ampliar seus derivados.

Essa lacuna é paradoxal diante da crescente demanda global: o mercado de folhas desidratadas, por exemplo, expandiu-se 45% entre 2021 e 2023 (CONAB, 2023). Ainda assim, o país possui terras ideais para cultivo em larga escala, com custos de implementação reduzidos, o que sugere um potencial subutilizado.

A *Moringa*, conhecida como "árvore milagrosa" ou "árvore da vida" em suas regiões de origem, carrega uma bagagem cultural rica, associada a misticismos e usos tradicionais que hoje são validados pela ciência. Pesquisas recentes comprovam suas propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias e antidiabéticas, entre outras (Kashyap, 2022). No Brasil, embora restrições regulatórias limitem seu uso farmacêutico, ela já é empregada há décadas no Nordeste para purificação de água, além da alimentação humana e animal, demonstrando adaptabilidade e utilidade prática.

Um dos desafios é evitar que seu cultivo em larga escala reproduza modelos predatórios, como o monocultivo irrigado, que pode agravar a escassez hídrica local. A agroecologia surge como alternativa viável, promovendo consórcios produtivos que respeitem a biodiversidade e fortaleçam pequenos agricultores. Experiências com outras culturas resilientes, como palma e mamona, mostram que é possível conciliar produção sustentável e geração de renda, mesmo em regiões áridas (Fonseca, 2025).

Do ponto de vista econômico, a proibição da comercialização de produtos derivados da *Moringa* para consumo humano no Brasil contrasta com a permissão para exportação como matéria-prima. Essa contradição levanta questões sobre oportunidades perdidas: enquanto outros países industrializam e agregam valor à planta, o Brasil se limita ao papel de fornecedor primário. Setores como o de cosméticos, que poderiam se beneficiar de seu óleo, ficam à margem desse mercado em expansão (Yang, 2023).

Cientificamente, os benefícios da *Moringa* são incontestáveis. Estudos clínicos e pré-clínicos demonstram sua eficácia no controle glicêmico, proteção hepática e redução de inflamações (Kashyap, 2022). No contexto brasileiro, onde doenças crônicas como o diabetes afetam milhões, a *Moringa* poderia ser uma aliada na saúde pública, desde que integrada a políticas de acompanhamento médico e educação nutricional.

Curiosamente, a composição fitoquímica da *Moringa* apresenta similaridades com espécies nacionais, como o pequi, que também contém carotenoides e compostos fenólicos com atividade antioxidante (Narita, 2022). Essa equivalência bioquímica

levanta questionamentos sobre as discrepâncias regulatórias: por que compostos idênticos são comercializados quando derivados de algumas plantas, mas proibidos quando extraídos da *Moringa*? Essa contradição torna-se ainda mais evidente ao considerarmos suas propriedades hepatoprotetoras, comprovadas em estudos que demonstram sua eficácia na redução de danos hepáticos induzidos por medicamentos antituberculosos (Kashyap, 2022).

No Brasil, onde a diabetes afeta cerca de 13 milhões de pessoas (Sociedade Brasileira de Diabetes), a *Moringa* poderia ser uma aliada valiosa. Estudos clínicos demonstram que seu extrato aquoso, na dosagem de 100 mg/kg, melhora significativamente a sensibilidade à insulina e a tolerância à glicose (Kashyap, 2022). É importante ressaltar que esses benefícios não substituem o tratamento convencional, mas podem complementá-lo sob supervisão médica – abordagem já adotada em diversos países.

Além das aplicações medicinais, a *Moringa* mostra versatilidade na indústria alimentícia. Suas folhas, ricas em proteínas, fibras e antioxidantes, têm sido incorporadas com sucesso em produtos como leite enriquecido e nuggets de frango, mantendo boa aceitabilidade sensorial. Essa adaptabilidade abre possibilidades para fortificação alimentar, particularmente em dietas infantis e geriátricas, onde a densidade nutricional é crucial.

Os benefícios se estendem à saúde hepática e neurológica. Estudos com modelos animais e humanos – incluindo uma pesquisa com pacientes com infecções urinárias que apresentaram 66,67% de cura com extrato de casca de *Moringa* (Kashyap, 2022) – reforçam seu potencial como adjuvante terapêutico. Seus polifenóis combatem eficazmente o estresse oxidativo, fator-chave no envelhecimento e em doenças degenerativas.

Em síntese, a trajetória da *Moringa oleifera* no Brasil reflete tensões entre precaução regulatória e potencial socioeconômico. Seu futuro dependerá da capacidade de superar dicotomias: entre tradição e inovação, entre exportação de commodities e agregação de valor, entre produção em larga escala e sustentabilidade. Com pesquisa robusta, políticas articuladas e inclusão dos saberes locais, a *Moringa* pode se tornar um

símbolo de desenvolvimento resiliente – não apenas como "árvore milagrosa", mas como recurso tangível para enfrentar os desafios do século XXI.

Paradoxalmente, apesar do comprovado potencial e da adaptabilidade a regiões semiáridas – uma vantagem crucial frente às mudanças climáticas –, o Brasil mantém restrições à comercialização de derivados da *Moringa* para consumo humano, mesmo permitindo sua exportação como matéria-prima. Essa postura regulatória, que contrasta com a adoção entusiástica em países como Índia e México, limita o potencial de agregar valor a uma cultura que poderia impulsionar o desenvolvimento regional, especialmente em áreas com poucas alternativas agrícolas.

A *Moringa* representa, portanto, uma encruzilhada de oportunidades e desafios. Seu cultivo sustentável, preferencialmente em sistemas agroecológicos, poderia regenerar solos degradados enquanto gera renda para pequenos produtores. Na indústria, seu óleo tem aplicações cosméticas promissoras, e seus extratos poderiam fundamentar uma cadeia farmacêutica nacional. Para tanto, urge superar a atual dicotomia regulatória, estabelecendo protocolos que assegurem segurança sem sacrificar a inovação – um equilíbrio já alcançado por outras plantas com perfis fitoquímicos similares.

5. Conclusão

A *Moringa oleifera* revela-se como uma planta estratégica do ponto de vista da botânica econômica. Sua versatilidade agrônômica, valor nutricional elevado, propriedades farmacológicas e ampla gama de usos industriais a tornam uma alternativa viável e sustentável para o Brasil. Apesar da Resolução-RE nº 1.478/2019 da Anvisa restringir seu uso alimentar, a literatura científica e as experiências internacionais apontam que é possível promover sua inserção no mercado nacional com protocolos de segurança baseados em evidências. Para isso, é fundamental o fomento à pesquisa, o apoio a pequenos produtores e o desenvolvimento de uma cadeia produtiva regulada, mas inclusiva. Dessa forma, a moringa pode se consolidar como uma ferramenta estratégica para segurança alimentar, valorização da biodiversidade e desenvolvimento regional.

6. Referências

ADEDAPO, A. A. *et al.* Hepatotoxicity and Nephrotoxicity Evaluation in Wistar Albino Rats Exposed to *Moringa oleifera* Pods. *Toxicology Reports*, v. 5, p. 1-10, 2018.

AHMAD, J. *et al.* *Moringa oleifera*: uma revisão sobre suas propriedades medicinais e aplicações terapêuticas. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 210, p. 1-10, 2020.

AL-MALKI, A. L.; EL, R. H. O efeito antidiabético de baixas doses de *Moringa oleifera* Lam. sementes sobre diabetes induzido por estreptozotocina e nefropatia diabética em ratos machos. *Biomedical Research International*, v. 2015, p. 381040, 2015. DOI: 10.1155/2015/381040.

ARORA, Divya; ARORA, Puneet. *Moringa oleifera*: a review on its cardioprotective potential. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 265, p. 113197, 2021.

ARSHAD, Muhammad Tayyab *et al.* Recent Perspectives on the Pharmacological, Nutraceutical, Functional, and Therapeutic Properties of *Moringa oleifera* Plant. *Food Science and Nutrition*, v. 13, n. 4, p. e70134, 2025. DOI: 10.1002/fsn3.70134.

ATTAWODI, S. E. *et al.* Avaliação do conteúdo de polifenóis e propriedades antioxidantes de extratos metanólicos das folhas, caule e cascas de raízes de *Moringa oleifera* Lam. *Journal of Medicinal Food*, v. 13, p. 710-716, 2010.

BANJI, J. O. *et al.* Efeitos imunomoduladores de extratos alcoólicos e hidroalcoólicos de *Moringa oleifera* Lam. folhas. *Indian Journal of Experimental Biology*, v. 50, p. 270-276, 2012.

CHUMARK, P. *et al.* As propriedades antioxidantes *in vitro* e *ex vivo*, atividades hipolipidêmicas e antiateroscleróticas do extrato aquoso de *Moringa oleifera* Lam. folhas. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 116, p. 439-446, 2008.

COSTA, T. R. *et al.* Influência dos tratamentos pré-germinativos, térmicos e regime de luz na germinação de sementes de moringa (*Moringa oleifera* Lam.). *Diversitas Journal*, v. 6, n. 4, p. 3763-3778, 2021. DOI: 10.48017/dj.v6i4.1712.

DHONGADE, H. *et al.* Fitoquímica e Farmacologia da *Moringa oleifera* Lam. *Journal of Pharmacopuncture*, v. 20, p. 1-12, 2017.

DZUVOR, Christian K. *et al.* Neuroprotective effects of *Moringa oleifera* bioactive compounds: mechanistic insights. *Journal of Functional Foods*, v. 88, p. 104892, 2022.

EMBRAPA. *Moringa oleifera*: cultivo e aplicações no Semiárido brasileiro. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2022. 78 p. (Boletim Técnico, 245).

FONSECA, Rosangela Bezerra *et al.* Agroecologia e Mudanças Climáticas no Semiárido: a Contribuição da Agricultura Familiar para a Segurança Alimentar. *Cadernos de Agroecologia*, v. 20, n. 1, 2025.

GALVEZ, L. et al. Goitrogenic Potential of *Moringa oleifera* Leaf Extracts in Rats. *Thyroid Research*, v. 10, p. 1-8, 2017.

GANATRA TEJAS, H. et al. Uma visão panorâmica dos valores farmacognósticos, farmacológicos, nutricionais, terapêuticos e profiláticos da *Moringa oleifera* Lam. *International Research Journal of Pharmacy*, v. 3, p. 1-7, 2012.

GEORGE, Toyosi T. et al. *Moringa oleifera* through the years: a bibliometric analysis of scientific research (2000-2020). *South African Journal of Botany*, v. 141, p. 12-24, 2021. DOI: 10.1016/j.sajb.2021.04.025.

GEROLIM, Bruna Niedo. Comparação da atividade antioxidante e estudo de estabilidade entre cremes hidratantes, contendo extrato de *Moringa oleifera* e BHT. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2022.

GOPALAKRISHNAN, L. et al. *Moringa oleifera*: uma revisão sobre importância nutritiva e sua aplicação medicinal. *Food Science and Human Wellness*, v. 5, n. 2, p. 49-56, 2016.

GUEVARA, Amelia P. et al. An antitumor promoter from *Moringa oleifera* Lam. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, v. 440, n. 2, p. 181-188, 1999.

HODAS, Fabiane; ZORZENON, Maria Rosa T.; MILANI, Paula G. *Moringa oleifera* como aditivo alimentar natural e conservante: propriedades antimicrobianas e antioxidantes de compostos bioativos. Maringá: Universidade Estadual de Maringá (UEM), 2023.

ISLAM, Z. et al. *Moringa oleifera* is a Prominent Source of Nutrients with Potential Health Benefits. *International Journal of Food Science*, v. 2021, p. 6627265, 2021. DOI: 10.1155/2021/6627265.

JULIANO, R. S. et al. Avaliação sensorial de ovos produzidos com uso de dietas contendo moringa, mandioca e bocaiuva. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2017. 12 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 136).

KASHYAP, Piyush et al. Recent advances in bioactive compounds from *Moringa oleifera* leaves: Composition, health benefits, bioaccessibility, and dietary applications. *Journal of Functional Foods*, v. 90, p. 104998, 2022.

KHAN, Fahad et al. Antiproliferative effect of *Moringa oleifera* methanolic leaf extract by down-regulation of Notch signaling in DU145 prostate cancer cells. *Gene Reports*, v. 19, p. 100619, 2020. DOI: 10.1016/j.genrep.2020.100619.

KUMARI, D. J. et al. Hypoglycemic and Hypotensive Effects of *Moringa oleifera* in Diabetic and Hypertensive Patients. *Journal of Clinical Pharmacology*, v. 60, n. 3, p. 123-135, 2020.

LAKSHMIPRIYA Gopalakrishnan et al. *Moringa oleifera*: A review on nutritive importance and its medicinal application. *Food Science and Human Wellness*, v. 5, n. 2, p. 49-56, 2016.

LEAL, M. L. P. et al. Conhecimento tradicional vs. validação científica: o caso da Moringa na medicina popular. *Cadernos de Etnofarmacologia*, v. 8, n. 1, p. 112-130, 2023.

MAHMOOD, K. T. et al. *Moringa oleifera*: um presente natural - uma revisão. *Journal of Pharmaceutical Science and Research*, v. 2, p. 775-781, 2010.

MBIKAY, Majambu. Therapeutic Potential of *Moringa oleifera* Leaves in Chronic Hyperglycemia and Dyslipidemia: A Review. *Frontiers in Pharmacology*, v. 3, p. 24, 2012. DOI: 10.3389/fphar.2012.00024.

MUNDKAR, M. et al. Neuroprotective potential of *Moringa oleifera* mediated by NF- κ B/Nrf2/HO-1 signaling pathway: A review. *Journal of Food Biochemistry*, v. 46, n. 12, e14451, 2022.

OLIVIO, M. L. G. et al. Sementes de *Moringa oleifera* Lam: eficiência no uso de coagulante biológico no tratamento de água com turbidez, comparado ao coagulante químico sulfato de alumínio. *UNIFUNEC CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR*, v. 9, n. 11, p. 1-18, 2020. DOI: 10.24980/rfcm.v9i11.4032.

PADAYACHEE, B.; BAIJNATH, H. An updated comprehensive review of the medicinal, phytochemical and pharmacological properties of *Moringa oleifera*. *South African Journal of Botany*, v. 129, p. 304-316, 2020. DOI: 10.1016/j.sajb.2019.08.021.

PAREEK, A. et al. *Moringa oleifera*: An Updated Comprehensive Review of Its Pharmacological Activities, Ethnomedicinal, Phytopharmaceutical Formulation, Clinical, Phytochemical, and Toxicological Aspects. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 24, n. 3, p. 2098, 2023. DOI: 10.3390/ijms24032098.

SAINI, Ramesh Kumar et al. Phytochemicals of *Moringa oleifera*: a review of their nutritional, therapeutic and industrial significance. *3 Biotech*, v. 6, n. 2, p. 203, 2016. DOI: 10.1007/s13205-016-0526-3.

SILVA, Beatriz Cavalcante da. Usos potenciais de *Moringa oleifera* Lam., uma matriz para produção de biodiesel e tratamento de água no semiárido nordestino. 2012. 117 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente, Cultura e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

SOARES, S. et al. *Moringa oleifera*: A review of the medicinal, economic and nutritional attributes. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, v. 4, p. 12-20, 2016. DOI: 10.1016/j.scp.2016.07.001.

SUSHRUTA. *Sushruta Samhita*. [S.l.: s.n.], c. 1500 a.C. Tradução e edição por BHISHAGRATNA, K. L. *Sushruta Samhita*, Vol. II. Calcutta: Kaviraj Kunja Lal Bhishagratna, 1916.

TEIXEIRA, Estelamar Maria Borges et al. Chemical characteristics and fractionation of proteins from *Moringa oleifera* Lam. leaves. *Food Chemistry*, v. 150, p. 408-414, 2014. DOI: 10.1016/j.foodchem.2013.09.135.

YANG, Min et al. *Moringa oleifera* Lam. leaves as new raw food material: A review of its nutritional composition, functional properties, and comprehensive application. *Trends in Food Science & Technology*, v. 138, p. 399-416, 2023. DOI: 10.1016/j.tifs.2023.05.013.

Documento Digitalizado Público

TCC Final Emanuel Maia

Assunto: TCC Final Emanuel Maia
Assinado por: Edimilson Caldas
Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Edimilson de Sousa Caldas, ASSISTENTE DE ALUNO**, em 07/08/2025 10:45:20.

Este documento foi armazenado no SUAP em 07/08/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 736569

Código de Autenticação: 91d389c89f

