FACULDADE REBOUÇAS

BACHARELADO EM FARMÁCIA

MORINGA OLEIFERA: ESTUDOS DE SUAS PROPRIEDADES FITOCOSMÉTICAS E MEDICINAIS. UMA REVISÃO

DIOGO WILLAMES CHAGAS PEREIRA

JANINY JOISY DA SILVA

Campina Grande

2023

DIOGO WILLAMES CHAGAS PEREIRA

JANINY JOISY DA SILVA

MORINGA OLEIFERA: ESTUDOS DE SUAS PROPRIEDADES FITOCOSMÉTICAS E MEDICINAIS. UMA REVISÃO

Trabalho de conclusão de curso na modalidade *artigo científico*, apresentado como requisito para obtenção do título de bacharel em Farmácia pela Faculdade Rebouças.

Orientadora: : Prof.ª Drª. Nathália Alexandra de Oliveira Cartaxo

Campina Grande

2023

FACULDADE REBOUÇAS DE CAMPINA GRANDE

DIOGO WILLAMES CHAGAS PEREIRA
JANINY JOISY DA SILVA

MORINGA OLEIFERA: ESTUDOS DE SUAS PROPRIEDADES FITOCOSMÉTICAS E MEDICINAIS

Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade *Artigo Científico*, apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharéis em Farmácia pela Faculdade Rebouças.

DATA DA AVALIAÇÃO: 07 de novembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA:

Nathália Alexandra de Oliveira Cartaxo
Profª. Drª. Nathália Alexandra de Oliveira Cartaxo
(Orientadora - Faculdade Rebouças)

Helimarcos Nunes Pereira
Prof. Me. Helimarcos Nunes Pereira
(Examinador Interno - Faculdade Rebouças)

Valeska Silva Lucena
Profª. Drª. Valeska Silva Lucena
(Examinadora Interna - Faculdade Rebouças)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, em primeiro lugar, a Deus, por nos guiar e nos abençoar ao longo desta jornada acadêmica, nos proporcionando força e determinação para alcançar nossos objetivos.

Aos nossos queridos pais, agradecemos por seu amor incondicional, apoio constante e sacrifícios incansáveis. Suas palavras de incentivo, conselhos sábios e confiança em nós foram fontes de inspiração durante todo o percurso.

Estendemos nossos agradecimentos a nossa orientadora, cuja orientação e expertise foram fundamentais para o sucesso deste trabalho.

Agradecemos aos professores e professoras que compartilharam seus conhecimentos e nos desafiaram a alcançar nosso melhor desempenho acadêmico.

Agradecemos aos amigos e colegas de classe, cuja amizade e colaboração tornaram nossa jornada acadêmica mais significativa e memorável.

Por fim, agradecemos a todos que, de alguma forma, desempenharam um papel crucial na nossa formação acadêmica e na conclusão deste trabalho. Seu apoio foi inestimável. Este trabalho é dedicado a todos aqueles que acreditaram em nós e nos incentivaram ao longo desta jornada.

"Consagre ao Senhor tudo o que você faz,
e os seus planos serão bem-sucedidos.”
Provérbios 16.

ARTIGO

MORINGA OLEIFERA: ESTUDOS DE SUAS PROPRIEDADES FITOCOSMÉTICAS E MEDICINAIS. UMA REVISÃO

Diogo Willames Chagas Pereira
Janiny Joisy da Silva
Nathália Alexandra de Oliveira Cartaxo

RESUMO

Tradicionalmente as plantas medicinais são utilizadas pelo homem através das gerações, e atualmente estão presentes na produção industrial em cuidados com a saúde e na fitocosmética. *Moringa oleifera L*., conhecida popularmente como moringa, cedro, quiabo-de-quina, emerge como uma aliada excepcional tanto na indústria dermocosmética quanto no tratamento de diversas doenças. O objetivo deste trabalho é realizar um estudo das propriedades fitocosmética e medicinais da *Moringa oleifera*. Como metodologia, foi realizada uma revisão de literatura, descritiva e exploratória. Para critério de inclusão foram utilizados artigos publicados em inglês e português, selecionando aqueles que apresentavam, após leitura do título e resumo, utilizado as seguintes palavras-chaves: ativos naturais, fitocosmética, compostos bioativos, potencial antioxidante e cosmético natural. Os resultados dessa pesquisa evidenciaram 10 artigos que abordam muitas das propriedades da moringa (anti-inflamatória, antifúngica, antioxidante e hidratante) bem como sua utilização na indústria cosmética na produção de cremes hidratantes e óleos de massagem. Conclui-se assim que a moringa tem benefícios que vão além da beleza. A fitoterapia tem evoluído nos últimos anos devido a inúmeras pesquisas como as evidenciadas neste estudo, o que indica um futuro promissor para novos produtos à base de moringa, tendo o farmacêutico como o profissional ideal, desde a coleta até a produção do medicamento e/ou fitocosmético derivados da moringa.

Palavras-chave: Ativos naturais. Fitocosmética. Compostos bioativos. Potencial antioxidante. Cosméticos naturais.

ABSTRACT

Traditionally, medicinal plants have been used by man through generations, and are currently present in industrial production in health care and phytocosmetics. Moringa oleifera L., popularly known as moringa, cedro, okra, emerges as an exceptional ally both in the dermocosmetic industry and in the treatment of various diseases. The objective of this work is to carry out a study of the phytocosmetic and medicinal properties of Moringa oleifera. As a methodology, a descriptive and exploratory literature review was carried out. For inclusion criteria, articles published in English and Portuguese were used, selecting those that presented, after reading the title and abstract, the following keywords: natural active ingredients, phytocosmetics, bioactive compounds, antioxidant potential and natural cosmetic. The results of this research highlighted 10 articles that address many of the properties of moringa (anti-inflammatory, antifungal, antioxidant and moisturizing) as well as its use in the cosmetic industry in the production of moisturizing creams and massage oils. It follows that moringa has benefits that go beyond beauty. Phytotherapy has evolved in recent years due to numerous research studies such as those evidenced in this study, which indicates a promising future for new moringa-based products, with the pharmacist as the ideal professional, from collection to production of the medicine and/or phytocosmetic derived from moringa.

Keywords: Natural ingredientes. Phytocosmetics. Bioactive compounds. Antioxidant potential. Natural cosmetics.

1. INTRODUÇÃO

A busca por produtos naturais, especialmente aqueles derivados de plantas, tem ganhado crescente atenção nas indústrias de fitoterapia e cosméticos. O uso de fitoterápicos, ou seja, medicamentos provenientes de plantas, remonta a eras antigas e continua a desempenhar um papel fundamental na promoção da saúde e na melhoria da beleza. A *Moringa oleifera Lam* é uma árvore pertencente à família *Moringaceae*, originária do Himalaia, mas amplamente cultivada em regiões tropicais e subtropicais do mundo. Diversas partes dessa planta são usadas não somente como fonte de consumo devido ao seu valor nutricional, mas também por seus benefícios medicinais (Sanchez; Jaramillo & Reyes, 2019).

Moringa oleifera apresenta uma ampla variedade de funções biológicas, incluindo ação anti-inflamatória, antitumoral, analgésica, anti-aterosclerótica, regulação diurética, regulação tireoidiana, hepatoprotetora e neuroprotetora. A bioatividade dessa espécie vem ganhando destaque por apresentar potencial atividade anti diabética, possibilitando contribuir para o tratamento complementar do Diabete Mellitus (Kou et al., 2019). Nesse contexto, a *Moringa oleifera*, tem emergido como uma fonte promissora de ingredientes para o desenvolvimento de fitoterápicos e cosméticos. A capacidade desta planta de aliar tradição e inovação, proporcionando soluções naturais, é essencial em um mundo que valoriza a saúde e a beleza de forma sustentável (Almeida et al., 2017).

Os fitocosméticos são amplamente utilizados em todo o mundo, de modo que a indústria cosmética é considerada um segmento de negócios altamente lucrativo. Entretanto, é observado como característica atual do comércio um maior rigor na escolha desses produtos pelos consumidores. Essa mudança comportamental do consumidor é consequência da crescente preocupação em relação a presença de compostos ativos sintéticos capazes de desencadear reações tóxicas (Mahomoodally;

Ramjuttun, 2018). Rogério e Ribeiro (2021) ressaltam que o uso de fitoterápicos tendem a implicar em menor potencial de toxicidade e com isso, menos reações adversas.

A biodiversidade brasileira, altamente valorizada em diversos países do mundo, possibilita a criação de negócios criativos, estabelecendo parcerias com mercados importantes como a Europa, China e Estados Unidos. O Brasil, um país de dimensões continentais, possui uma diversidade de mais de 20% de plantas de toda a variedade mundial (Mittermeier et al., 2018), algumas exclusivas do país. Como apenas uma parcela do uso de plantas para a prevenção e promoção da saúde é conhecida, destaca-se que há muito a ser descoberta neste vasto mundo de variedades de plantas ainda desconhecidas, com potencial curativo e/ou cosmético (Santiago; Coradin, 2018).

Contudo, é possível observar a utilização dos produtos naturais fitoterápicos, mantendo-se a busca por recursos terapêuticos que vão além do tratamento de doenças. Esses produtos auxiliam no tratamento estético, na manutenção e conservação da pele, entre outros fins terapêuticos no combate ao envelhecimento precoce, promovendo e resgatando uma maior qualidade de vida, aumentando a autoestima e garantindo maior eficácia e acesso aos tratamentos cosméticos advindos do investimento de pesquisas na área de cosmética/cosmetologia (Ali et al., 2018).

No Brasil, cosméticos naturais estão em pleno desenvolvimento e o país se destaca na exploração sustentável e na biodiversidade existente no território nacional, fixando o homem do campo com as práticas de extrativismo e conservação das florestas, tornando-se economicamente viável e auxiliador no desenvolvimento socioeconômico (Santiago; Coradin, 2022).

Assim, a fitocosmética desperta grande interesse devido às suas substâncias ativas, conhecidas como metabólitos secundários, que viabilizam sua utilização. O princípio subjacente é a concepção de que as plantas abrigam-se de acordo com uma variedade de efeitos farmacológicos, englobando características como adstringência, emoliência, umectância, entre outros. Por isso, o objetivo do presente trabalho é estudar o potencial fitocosmético e medicinal da espécie Moringa oleifera, destacando a aplicação na área da estética e no tratamento de doenças.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Contexto da Indústria Cosmética e Fitoterapia

A busca pelo autocuidado, juntamente com a utilização de recursos da biodiversidade brasileira, impulsionou a pesquisa e desenvolvimento de produtos cosméticos que atendam aos rigorosos padrões de controle de qualidade (Caldeira; Isaac, 2019). Nesse cenário, a fitocosmética, dedicada ao estudo e aplicação de substâncias vegetais, tem ganhado destaque, uma vez que a utilização de produtos naturais é percebida como uma alternativa potencialmente mais segura (Cefali et al., 2018).

O crescimento da indústria de cosméticos naturais levanta questões sobre a proteção da biodiversidade, tornando-se um ponto de debate entre os países detentores desses recursos A preocupação com a preservação ambiental reflete-se na busca por opções ecologicamente corretas, como os cosméticos orgânicos (Quenca-Guillen et al., 2017).

Embora tenha experimentado um crescimento notável de 7,4% nos segmentos de cosméticos orgânicos e naturais entre 2008 e 2012, o mercado brasileiro ainda é considerado pequeno em comparação com países europeus e os Estados Unidos. A Alemanha, em especial, desponta como um dos maiores consumidores desses produtos (Nunes, 2022).

2.2 Compostos Bioativos em Cosméticos Fitoterápicos

O impacto significativo das plantas na indústria farmacêutica é claramente evidente, uma vez que cerca de 25% dos fármacos industrializados têm suas origens diretas ou indiretas em produtos naturais. Esses compostos representam uma fonte essencial de agentes terapêuticos inovadores, especialmente no contexto de doenças infecciosas e câncer (Guedes et al., 2020).

Os compostos bioativos, provenientes das plantas, desempenham um papel crucial na promoção da saúde humana. Originados do metabolismo secundário das plantas, esses compostos estão intrinsecamente ligados aos sistemas de defesa

contra radiação ultravioleta, insetos e patógenos, conforme discutido por Negrelli et al. (2023).

Os compostos bioativos desempenham um papel crucial na atenuação dos danos causados pelos radicais livres, espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, que naturalmente ocorrem no organismo e desempenham uma função vital na homeostase, conforme discutido por Kumar e Pandey (2018). Contudo, o desequilíbrio nesse sistema, decorrente de diversos fatores, pode resultar no estresse oxidativo, desencadeando uma cascata de reações prejudiciais à saúde celular, conforme indicado por Reuter et al. (2018).

Esses compostos bioativos podem ser categorizados em nutrientes essenciais e não nutritivos ativos, sendo os fitoquímicos exemplos notáveis destes últimos, como apontado por Bastos et al. (2019). Ao penetrarem nas células, os fitoquímicos direcionam-se diretamente aos radicais livres, gerando "sinais de estresse químico ou eletrofílico" que regulam diversas vias de sinalização celular, conforme elucidado por Finley et al. (2021).

2.2.1 Fitoquímicos das plantas medicinais

Dentro da rica tapeçaria dos compostos bioativos, destacam-se os terpenóides, compostos nitrogenados (alcalóides, aminoácidos, peptídeos, aminas, entre outros), carotenoides, tocoferóis, ácidos ascórbicos e os compostos fenólicos, conforme mencionado por Pereira e Cardoso (2022). As classes dos compostos fenólicos, em particular, exibem uma grande diversidade, e sua interação com espécies reativas de oxigênio e nitrogênio pode interromper interações em cadeia específicas antes que causem danos, como discutido por Kumar e Pandey (2018).

Um estudo do cultivo da M. oleifera a pleno sol mostra que essa espécie, quando cultivada em diferentes substratos, pode apresentar diferenças na concentração de fitoquímicos, o que influencia na produção de metabólitos secundários e em quais substratos estes estarão presentes em maior ou menor quantidade. O estudo demonstra que essa espécie se adapta muito bem a vários

climas, e se comporta bem em quase todos os tipos de solo. Por conta disso, é uma planta atrativa para se cultivar e economicamente rentável (Pina et al., 2018).

A compreensão do modo como esses antioxidantes atuam em vias moleculares, modulando respostas ao estresse oxidativo, é crucial para o desenvolvimento de alternativas terapêuticas e preventivas inovadoras, conforme apontado por Soares et al. (2017). Dentre os compostos fenólicos envolvidos na modulação da resposta inflamatória, destacam-se o resveratrol, a quercetina e as catequinas. O resveratrol, por exemplo, suprime a ativação do fator de transcrição NF-kB, regulando genes relacionados à resposta inflamatória e contribuindo para a prevenção de diversas doenças, como discutido por Bastos et al. (2019).

Esses compostos bioativos não atuam apenas como antioxidantes e antiinflamatórios, mas também apresentam a capacidade de modular vias de sinalização, impactando diferentes processos inflamatórios e contribuindo para a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, como destacado por Nora (2021). Ao agirem como agentes de estresse de baixa dose, esses fitoquímicos ativam vias de sinalização que elevam a expressão de genes protetores, proporcionando uma abordagem multifacetada para a proteção celular, conforme discutido por Bastos et al. (2019). Assim, a incorporação desses compostos bioativos em cosméticos fitoterápicos não apenas promove a saúde da pele, mas também oferece uma perspectiva inovadora para o desenvolvimento de produtos que abordam múltiplos aspectos do envelhecimento e da saúde pública.

2.3 Moringa oleifera: Um Exemplo de Planta Versátil

Entre as diversas espécies vegetais com potencial para uso na indústria de fitocosméticos e medicinais, destaca-se a Moringa oleifera. Esta planta pertencente à família Moringaceae é conhecida por seus benefícios nutricionais, mas também pelas propriedades anti-inflamatórias, anticancerígenas, hepatoprotetora e neuroprotetoras. Devido à sua resistência e capacidade de crescimento em diversas condições de solo e clima, a Moringa oleífera é encontrada principalmente na região nordeste do Brasil, nos estados do Maranhão, Piauí e Ceará. A Moringaceae é uma família à qual a

Moringa oleifera pertence, representando uma linhagem única de plantas com características distintas. O gênero *Moringa* destaca-se como o grupo taxonômico que inclui diversas espécies, sendo a Moringa oleifera a mais proeminente e exclusivamente privilegiada (Santos et al., 2020).

As informações dessa planta são evidenciadas pela valorização praticamente integral de suas partes. A raiz, casca, folhas, flores, vagens, sementes e o óleo extraído das sementes são todos aproveitados por suas propriedades nutricionais, medicinais e para diversos fins industriais. Essa abrangência de utilidades destaca a *Moringa oleifera* como uma fonte completa de recursos, contribuindo para diferentes aspectos da vida humana (Gopalakrishnan; Doriya; Santhosh Kumar, 2018).

Destaca-se que, entre as 14 espécies conhecidas de *Moringa*, *a Moringa oleífera* se destaca como uma planta de alto valor. Suas descobertas são ainda mais realçadas por sua adaptabilidade, facilidade de cultivo e capacidade de autopropagação, tudo isso aliado a uma taxa de crescimento notavelmente rápida. Em Cuba, por exemplo, diversos ecótipos, como Supergenius, Plain, Nicarágua e Criolla, são cultivados em diferentes regiões do país, adaptando-se às condições climáticas específicas de cada localidade (Lago Abascal et al., 2020).

O óleo extraído de M. oleifera possui elevado percentual de ácido oleico (78%) com baixo teor de saturação, o que tem reflexo direto e muito positivo em sua estabilidade à oxidação. Pode ser comparado ao óleo extraído de olivas devido a sua riqueza em aminoácidos, tocoferol e de vitamina A (TSAKNIS et al., 2019). Além disso, a presença do ácido behênico resulta em formulações com características muito desejáveis, com grande emoliência, mas sem o aspecto pegajoso após a aplicação. Por ser um dos óleos vegetais mais estáveis disponíveis, possibilita a proteção contra a rancificação das formulações ao longo do tempo ou quando expostas a elevadas temperaturas, devido ao seu menor número de poli-insaturações, que aumenta a sua estabilidade oxidativa (Kleiman et al., 2018).

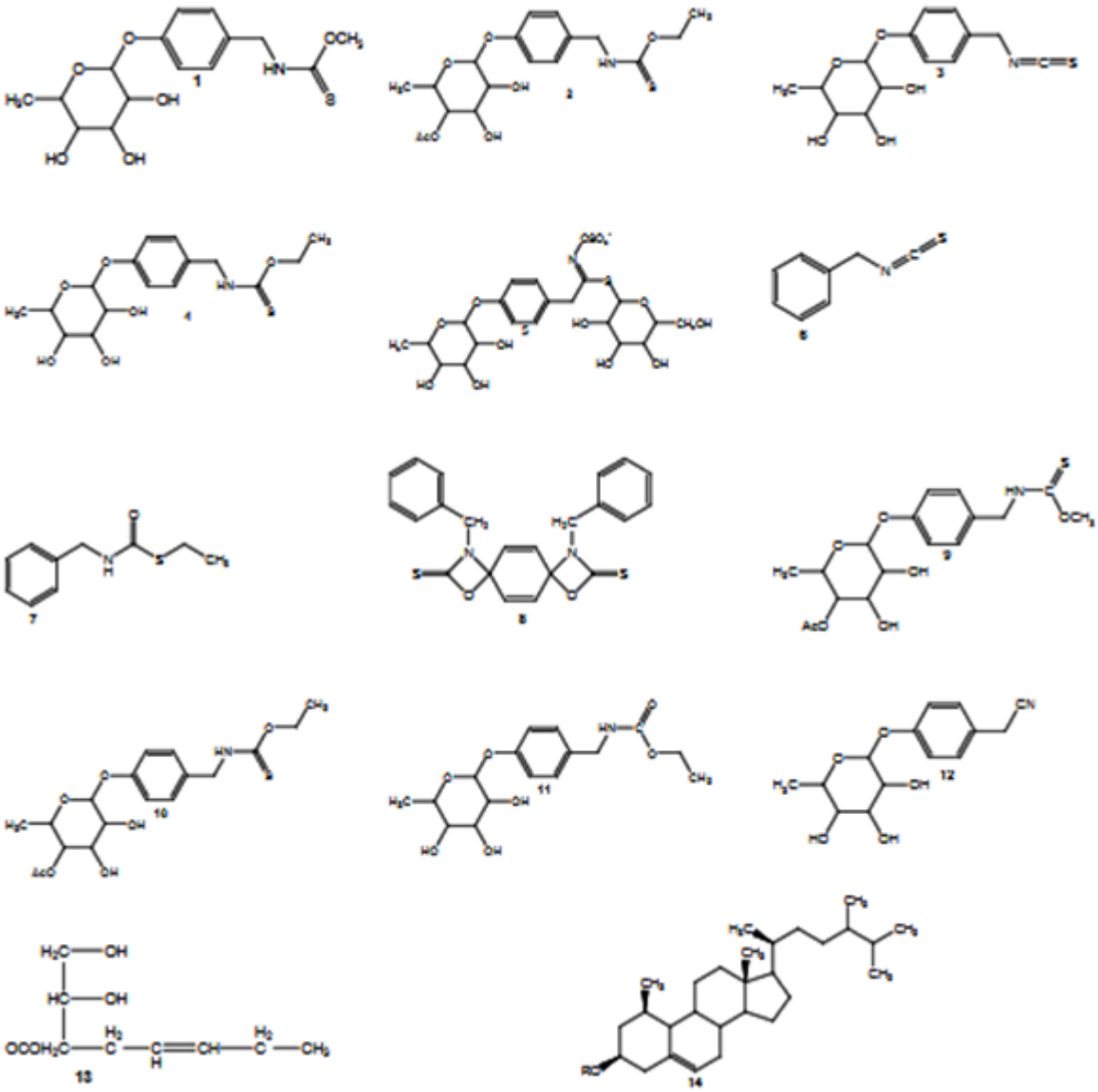
2.3.1 Fitoconstituintes da *Moringa oleifera*

Moringa oleifera é uma planta com uma vasta composição bioquímica. É rica em proteínas, vitamina A, minerais, aminoácidos essenciais, antioxidantes, e flavonóides, assim como isotiocianatos (Kou 2018). Notavelmente, os extratos desta planta têm mostrado propriedades farmacológicas versáteis.

M. oleifera ganhou destaque no desenvolvimento de produtos cosméticos, principalmente devido ao seu óleo. Este possui uma variedade de propriedades, incluindo elevada estabilidade química e uma composição rica em ácido oleico, fitoesteróis, polifenóis e flavonoides (Pereira, 2019). Em testes, foi demonstrado que cremes contendo extrato da Moringa estimulam a formação de colágeno, melhorando a elasticidade da pele (Ali et al., 2017). Combinando as propriedades naturais da planta com a nanotecnologia, foi possível criar formulações que proporcionam hidratação instantânea e prolongada, criando uma barreira eficaz contra o estresse oxidativo (Gimenis, 2019).

Diversos compostos bioativos foram identificados na Moringa oleífera, conferindo-lhe propriedades medicinais como ação anti-inflamatória, antitumoral, analgésica, anti-aterosclerótica, regulação diurética, regulação tireoidiana, hepatoprotetora e neuroprotetora. Entre esses compostos, destacam-se as vitaminas (A, B1, B2, B3, C e E), carotenoides (como a luteína), flavonoides, ácidos fenólicos, alcaloides, glicosinolatos, isotiocianatos, taninos, saponinas, oxalatos, fitatos e minerais, especialmente o cálcio (Oliveira et al., 2022). A presença desses compostos confere à planta propriedades antioxidantes e uma variedade de benefícios para a saúde, conforme Figura 1.

Figura 1 Estruturas químicas de compostos identificados na Moringa.



Legenda: Niazinina A (1), 4-(4′O -acetil-α -L-ramnopiranosiloxi) benzilisothiocianato (2), 4-(-L-ramnopiranosiloxi) benzilisothiocianato (3), niazimicina (4), 4-(α-L-ramnopiranosiloxi)benzil glicosinolato (5), isothiocianato de benzila (6), aglicona de desoxiniazimicina (N-benzil, S-etiltioformato) (7), pterigospermina (8), niaziminina (9 + 10), O -etil-4-(α-L-ramnosiloxi)benzil carbamato (11), niazirina (12), glicerol-1-(9-octadecanoato) (13), β -sitosterol (14), 3O -(6′O -oleoil-β -D-glicopiranosil)-β –sitosterol.

Fonte: Oliveira (2022).

2.4 Método da Produção de Fitocosméticos

Todas as partes da planta M. oleifera encontram uso medicinal, desde raízes até flores, passando por folhas, frutos, sementes, caule e casca. Estas partes não são apenas usadas medicinalmente, mas também em aplicações cosméticas, industriais e na purificação de água (Rangel, 2019; Pereira, 2019).

Um estudo recente de Nunes (2022) revelou avanços promissores nesse cenário. Utilizando processos bio fermentativos de baixa temperatura, as plantas do sul da China foram transformadas em moléculas ativas para produtos cosméticos, sem a necessidade de aditivos químicos. Esse processo, além de criar um ativo vegetal 100% natural, originou um sérum que está sendo estudado como um potencial conservador alternativo. Essa inovação reflete a constante evolução na produção de fitocosméticos, alinhando-se à demanda crescente por produtos mais sustentáveis e naturais na indústria da beleza (Nunes, 2022).

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura, narrativa e exploratória que envolveu a análise de artigos científicos relacionados aos temas de *Moringa oleifera* L., seus usos na fitoterapia e fitocosmética. A pesquisa de artigos foi conduzida utilizando as seguintes fontes de pesquisa: *Scielo, PubMed e Periódicos Capes*. Para realização da pesquisa de artigos, utilizou-se as palavras-chaves juntamente com o uso do *Booleano AND.* As palavras-chaves utilizadas na pesquisa incluem “Ativos naturais”. “Fitocosmética”. “Compostos bioativos”. “Potencial antioxidante”. “Cosméticos naturais’. Essas palavras-chaves foram escolhidas para direcionar a busca e garantir a abrangência e especificidade dos resultados.

Para garantir a qualidade e relevância dos artigos considerados na revisão, foram estabelecidos critérios de inclusão que abrangem trabalhos em português e inglês, com uma janela temporal de publicação de 2017 á 2023. Os critérios de inclusão englobam artigos que tratam do tema da *Moringa oleifera* L., explorando seus

usos na fitoterapia e fitocosmética, bem como suas propriedades medicinais e cosméticas associadas. Os critérios de exclusão englobam artigos que não se relacionam diretamente aos temas classificados e artigos fora do período delimitado sem classificações de inclusão, ou seja, foram descartados artigos publicados há mais de 10 anos e aqueles em idiomas diferentes do português e inglês.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas um total de 331 publicações utilizando os critérios de inclusão de data, idioma e tipo de artigo. Restaram 185, em seguida os artigos foram analisados e descartados os resultados duplicados entre as bases de dados, e após leitura dos resumos foram excluídos aqueles que não atendiam à proposta do tema. Na etapa de elegibilidade, 47 artigos foram selecionados para leitura do resumo, sendo que 34 foram excluídos nessa fase. Por fim, depois da leitura criteriosa, foram selecionados 10 artigos que atendiam aos critérios estabelecidos, representando a compilação final de trabalhos que atenderam aos critérios estabelecidos para a pesquisa.

A Tabela 1, contendo o artigo selecionado e principais resultados fornece um resumo conciso dos estudos selecionados que abordam o uso da *Moringa oleífera* em contextos farmacológicos e a tabela 2, com resutados para uso em cosméticos e que foram objetos de estudo do presente trabalho.

Tabela 1. Utilização da *Moringa oleifera* como planta medicinal

Artigo	Autores e Ano	Principais Resultados
Óleo de *Moringa* como matéria-prima para cosméticos.	Pereira et al., 2019.	Todas as partes da *Moringa* como raízes, folhas, flores, frutos, sementes, caule e casca possuem aplicação na medicina no tratamento de doenças.
Possibilidades de uso da *Moringa oleifera* numa perspectiva farmacológica,cosmética e alimentícia.	Gomes et al., 2019.	Contém metabólitos bioativos, o que a torna uma excelente fonte de substâncias antioxidantes e antimicrobianas.
Accelerated healing of full thickness excised skin wound in rabbits using single application of alginate/acacia based nanocomposites of ZnO nanoparticles.	Manuja et al., 2020.	Das folhas às raízes a planta possui propriedades promissoras de biocompatibilidade, anti-inflamatória, adesão e proliferação celular sem formação de cicatrizes cruciais para a cicatrização.
Anti-Candida activity of the water-soluble lectin from Moringa oleifera seeds (WSMoL). Journal de Mycologie Médicale.	Santos, 2020.	O resultado do estudo mostrou a eficiência da moringa contra a *Candida* através das propriedades anti-inflamatórias.

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2. Utilização da *Moringa oleifera* na produção de fitocosmético.

Artigo	Autores e Ano	Principais Resultados
Enhancement of human skin facial revitalization by Moringa leaf extract cream.	Ali et al., 2018.	Fitocosméticos auxiliam no tratamento estético, na manutenção e conservação da pele, entre outros fins terapêuticos no combate ao envelhecimento precoce.
Anti-inflammaging and anti-glycation activity of a novel botanical Ingridient from African biodiversity (CentevitaTM).	Mahomoodally; Ramjuttun, 2018.	Os Fitocosméticos são amplamente utilizados em todo o mundo, de modo que a indústria cosmética é considerada um segmento de negócios altamente lucrativo.
Natural Weapons and Strategies. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine.	Binici et al., 2020.	Propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, hidratantes e fotoprotetoras, como os polifenóis, flavonoides e proantocianidinas possuem a capacidade de proteger a pele.
Advances in Dermatology and Allergology.	Ali, A.; Akhtar et al., 2018.	Creme enriquecido com extrato de folhas de *Moringa oleifera* foi eficiente na melhoria da condição da pele, proporcionando volume e macies
Nutraceutical or Pharmacological potential of Moringa oleífera Lam. Nutrients.	Kou et al., 2019.	A estabilidade é crucial para a eficácia contínua do produto fitocosmético e para evitar possíveis efeitos adversos.

Fonte: Dados da pesquisa.

A pesquisa abrange ainda a riqueza nutricional da planta, destacando sua eficácia como fonte de nutrientes essenciais. Ao reunir esses resultados, o estudo de Gomes et al. (2019) se insere em um contexto multidisciplinar, explorando as diversas facetas da *Moringa oleífera* e sua aplicação em setores cruciais, desde a saúde até a sustentabilidade.

Nesse sentido, Santos (2020) destaca propriedades anti-inflamatórias, anticancerígenas, hepatoprotetoras e neuroprotetoras presentes em determinadas plantas como a Moringa. Essas propriedades oferecem uma base sólida para o desenvolvimento de produtos cosméticos que não visam apenas a melhoria da aparência da pele, mas também abordam questões mais profundas relacionadas à saúde e bem-estar geral. A pesquisa sugere a incorporação dessas propriedades em produtos cosméticos, promovendo uma abordagem mais holística para o cuidado da pele.

Esses resultados incluem aplicações medicinais e fitocosmética de várias partes da Moringa, principalmente nas folhas, existe presença de substâncias antioxidantes e antimicrobianas, eficácia em tratamentos estéticos e conservação da pele, propriedades promissoras na cicatrização, desenvolvimento de cosméticos naturais no Brasil, uma amplitude global do uso de fitocosméticos, e a eficiência da Moringa contra a diversas enfermidades. Além disso, alguns artigos destacam a percepção de produtos naturais como alternativas mais seguras e a importância da estabilidade desses produtos para garantir eficácia e segurança.

A Tabela 3 apresenta uma lista de compostos bioativos encontrados na *Moringa oleífera*, destacando suas funções em fitocosméticos e referências bibliográficas associadas.

Tabela 3 - Compostos Bioativos na *Moringa oleifera*

Composto Bioativo	**Função em Fitocosméticos**	**Referência**
Polifenóis	Antioxidante	(Gomes et al., 2019)
Flavonoides	Hidratante, Fotoprotetor	(Vargas-Sánchez; Garay-Saramillo e González-Reyes, 2019)
Isotiocianatos	Anti-inflamatório	(Gomes et al., 2019)

Fonte: Dados da pesquisa.

Achados de Ali, Akhtar e Chowdhary (2018) atribuem os resultados positivos à presença de fenólicos na *Moringa oleifera* , como kaempferol, quercetina, rutina, ácido gálico, clorogênico, elástico e ferúlico, além de antioxidantes como as vitaminas A, C e B. Essas composições oferecem proteção contra enzimas que degradam o colágeno e a elastina, contribuindo para o rejuvenescimento da pele.

O estudo conduzido por Binici et al. em (2017) destaca-se como propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, hidratantes e fotoprotetoras de compostos como polifenóis, flavonoides e proantocianidinas. Esses elementos, presentes na moringa, oferecem benefícios à saúde da pele, combatendo o estresse oxidativo, acalmando a hidratação, proporcionando hidratação e conferindo proteção contra os danos causados pela exposição solar. Essas descobertas ressaltam a relevância desses compostos na formulação de produtos cosméticos, agregando valor à saúde da pele.

Suntar et al. (2019) enfatizaram que todas as partes da planta demonstram propriedades farmacológicas notáveis, incluindo atividades antioxidantes, antidiabéticas, anti-obesidade, anticâncer, hepatoprotetoras, nefroprotetoras, neuroprotetoras, antibacterianas e antivirais. A *Moringa oleifera* contém naturalmente 36 compostos anti-inflamatórios. Essas descobertas sublinham a diversidade e o potencial de aplicação terapêutica abrangente dessa planta como mostra a Tabela 4, destacando hepatoprotetora, anti-inflamatória e hipoglicêmica.

Tabela 4 - Propriedades Medicinais da *Moringa oleifera*

Propriedade Medicinal	**Efeito Terapêutico**	**Referência**
Hepatoprotetora	Proteção do Fígado	(Kou et al., 2019)
Anti-inflamatória	Redução da Inflamação	(MA et al., 2020)
Hipoglicêmica	Redução do Açúcar no Sangue	(Zainab et al., 2020)

Fonte: Dados da pesquisa.

O estudo realizado por Pereira et al. (2019) investigou o óleo de *Moringa* como matéria-prima para cosméticos, revelando descobertas significativas sobre as diversas aplicações medicinais de todas as partes da planta, incluindo raízes, folhas, flores, frutos, sementes, caule e casca. Os resultados evidenciaram o potencial terapêutico abrangente dessa planta, destacando suas oportunidades em diversas áreas da medicina. Essa pesquisa contribui para a compreensão mais aprofundada dos benefícios medicinais da *Moringa* e pode abrir caminho para o desenvolvimento de produtos cosméticos mais eficazes e sustentáveis, aproveitando as propriedades medicinais presentes em várias partes da planta.

Além disso Gomes et al. (2019) revela ainda descobertas sobre a atividade antifúngica da *M. oleífera*, apontando seu potencial como base para fitoterápicos antifúngicos. O interesse crescente da comunidade científica nesse aspecto, juntamente com a demanda por produtos naturais, destaca a importância da *Moringa oleífera* não apenas na medicina, mas também na indústria cosmética.

Ali, Akhtar e Chowdhary (2017) estudaram o aprimoramento da revitalização facial da pele com creme extraído de folhas da moringa. O estudo conduzido por Ali, Akhtar e Chowdhary (2014) aborda a eficácia de um creme enriquecido com extrato de folhas de *Moringa oleifera* na melhoria da condição da pele, utilizando parâmetros como superfície, volume, textura e SELS (*Surface Evaluation of the Living Skin*). Os resultados indicam que o creme ativo teve efeitos significativos em vários aspectos relacionados à saúde da pele.

O estudo de Ali, Akhtar e Chowdhary (2018) ainda observou a avaliação da superfície da pele viva e revelou efeitos estatisticamente significativos do creme ativo nos parâmetros de rugosidade, descamação, lesões e rugas. A redução gradual desses parâmetros ao longo do estudo sugere propriedades antienvelhecimento do creme ativo. A diminuição dos valores de SEw (rugas da pele) indicou menos rugas na pele, correlacionando-se com um possível aumento de colágeno.

O estudo ainda aponta os parâmetros de textura, como energia, contraste e variância. Aumentos significativos na energia (parâmetros de textura), indicativos de maior hidratação e homogeneidade da pele, foram distribuídos com o uso do creme

ativo. Além disso, a redução na variância sugere uma pele menos rugosa, apoiando a ideia de uma melhoria na textura da pele (Ali; Akhtar; Chowdhary, 2017).

O estudo conduzido por Kou et al. (2018) traz a importância da estabilidade dos produtos cosméticos para garantir eficácia e segurança. Esta pesquisa destaca a necessidade de abordar a estabilidade dos ingredientes, formulações e produtos finais para garantir que mantenham suas propriedades ao longo do tempo. A estabilidade é crucial para a eficácia contínua do produto e para evitar possíveis efeitos adversos.

Com base nesses dados, verifica-se que o emprego dos produtos naturais vem ganhando espaço no mercado, apresentando diversos benefícios como menor impacto ambiental, propriedades terapêuticas e a menor toxicidade, comparado aos produtos sintéticos. Assim, a moringa mostra-se como uma planta promissora, candidata a fármaco e/ou fitocosmético.

5. CONCLUSÃO

Conforme evidenciado, *Moringa oleifera s*e destaca como uma planta multifuncional, capaz de proporcionar uma ampla gama de benefícios comprovados cientificamente, desde suas propriedades nutritivas e farmacológicas, bem como seu potencial na indústria da beleza.

No contexto da indústria cosmética, a *Moringa* oleífera apresenta-se como uma fonte valiosa para o desenvolvimento de produtos naturais e sustentáveis. Estudos indicam que os compostos fenólicos presentes na planta, como kaempferol, quercetina, rutina, ácido gálico, clorogênico, elástico e ferúlico, além de vitaminas A, C e B, conferem propriedades antioxidantes e antienvelhecimento, fundamentais na formulação de cremes e outros produtos para cuidados com a pele.

O farmacêutico pode atuar tanto no desenvolvimento de formulações cosméticas, devido a sua experiência em farmácias de manipulação, como também pode atuar na descoberta e aplicação de novas tecnologias que visem melhorar a eficácia e segurança dos produtos, como por exemplo a nanotecnologia.

O profissional farmacêutico, para garantir a estabilidade dos ingredientes e formulações contribui para a eficácia e segurança dos produtos cosméticos derivados da

Moringa. Sua expertise na identificação e proteção dos fitoquímicos presentes na planta é essencial para o desenvolvimento de produtos que não apenas promovem a beleza externa, mas também abordam questões mais profundas relacionadas à saúde

e ao bem-estar geral dos consumidores. Assim, a *Moringa oleífera* surge como uma promessa aliada na busca de cosméticos naturais, eficazes, e os farmacêuticos desempenham um papel fundamental nesse cenário.

A presença de produtos cosméticos à base de *Moringa* no mercado nacional destaca o potencial da planta como ingrediente em produtos de cuidados com a pele. Além disso, a abordagem da agricultura sustentável e da agroecologia, reforça a ideia de que a *Moringa oleifera* pode desempenhar um papel crucial no estabelecimento de comunidades sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ALI, A.; AKHTAR, N.; CHOWDHARY, F. Enhancement of human skin facial revitalization by *Moringa* leaf extract cream. Advances in Dermatology and Allergology. v. 31, n. 2, p. 71-76, 2018.

ALMEIDA, C.B.L.; SÁ, C.C.; CARVALHO, R.C.D.; ALMEIDA, E.S. ESTUDO PROSPECTIVO DA MORINGA NA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS. Cad. Prospec., Salvador, v. 10, n. 4, p. 905-918, 2017.

ARANTES, H., & UEHARA, S. C. da S. A. Conhecimento e prática dos professores de ensino básico em Educação Ambiental e saúde. **Revista Brasileira De Educação Ambiental,** v.16, nº 4, p.169–190, 2021. https://doi.org/10.34024/revbea.2021.v16.11429

BARBOSA, K. B. F. et al. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. Revista de Nutrição, v. 23, p. 629–643, 2010.

BASTOS, D. H. M et al. Mecanismos de ação de compostos bioativos dos alimentos no contexto de processos inflamatórios relacionados à obesidade. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 53, nº 5, p. 646-656, 2019.

BINICI, I.; LAZAREVIC, V.; LJUBENOVIC, M.; MOJSA, J.; SOKOLOVIC, D. Skin ageing: natural weapons and strategies. Evid Based Complement Alternat Med. v.2020, p.827248, 2020. doi: 10.1155/2013/827248

BRASIL. Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos Uma Abordagem sobre os Ensaios Físicos e Químicos. Editora ANVISA - ANVISA – AGÊNCIA DE NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. Política nacional de plantas medicinal e fitoterápica. Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

CALDEIRA, L.R. ISAAC, V.L.B. A Influência dos Cosméticos no Bem-estar e na Autoestima. Cosmético Online, 2019. Disponível em: https://www.cosmeticsonline.com.br/artigo/417. Acesso em: 17 nov. 2023.

CASTAÑO; CIFUENTES; RINCÓN. **Antioxidant activity of two varieties of Ocimum Basilicum L. for potential use in phytocosmetics.** Revista Faculdad Nacional de Agronomía Medellín, v. 69, n. 2, p. 7965-7973, 2016.

CHEREPANOV, V.; DAYAN, N. Desafios criativos: formulações naturais. Cosmetics & Toiletries, São Paulo, v. 29, p. 38-44, set. 2017.

CHUANG, P.H.; LEE, C.W.; CHOU, J.Y.; MURUGAN, M.; SHIEH, B.J.; CHEN, H.M. Anti-fungal activity of crude extracts and essential oil of *Moringa oleifera* Lam. Bioresource Technology. v. 98, n. 1, p. 232-6, 2017.

CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F.G.C. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico ou potencial: plantas para o futuro: região nordeste. Brasília, DF: MMA, 2018.

FAHEY, J.W. *Moringa oleifera* : a review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic, and prophylactic properties. Part 1. Trees for Life Journal. v. 1, n. 5, p. 1-24, 2018.

FERRER, C.ZUMALACÁRREGUI, B.; MAZORRA, M. Caracterização físico-química do óleo de semente de *Moringa* oleífera. Centro de Açúcar. v.47, nº 1, p.22-34, 2020.

FINLEY, J. W. et al. Antioxidants in foods: state of the science important to the food industry. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 59, nº 13, p. 6837-6846, 2018.

FLOR, J; MAZIN, M. R; FERREIRA, L. A. Cosméticos naturais, orgânicos e veganos. Cosmetics & Toiletries, São Paulo, v. 31, p. 30-36, jun. 2019.

FOLKARD, G.; SUTHERLAND, J. *Moringa oleifera* : unárbolcon enormes potencialidades. Agroforesteria en las Américas. v.5, n.19, 23-27, 1998.

FRANSEN, M. et al. Role of peroxisomes in ROS/RNS-metabolism: implications for human disease. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of , v. 1822, nº 9, p. 1363-1373, 2012.

GASSEN SCHMIDT, U.; JANY, K.D. TAUSCHER, B. NIEBERGALL, H. Isolation and characterization of a flocculating protein from *Moringa oleifera* Lam. Biochimica et Biophysica Acta. v. 1243, p. 477-481, 1995.

GIMENIS, J.M. Atividade antioxidante e antiglicante do extrato de *Moringa* oleifera Lamarck e incorporação em lipossomas para análise de biometrologia cutânea. 2019.

GOMES, D.J., OLIVEIRA, P.R., CAETANO, B.R.F., SILVA, F.R.A., PEDROZA, A.P., CARVALHO, E.K.M.A. Possibilidades de uso da *Moringa oleifera* numa perspectiva farmacológica, cosmética e alimentícia. Revista Agroecológica no Semiárido (RAS), v. 3, n. 2, p. 27-35, 2019.

GOPALAKRISHNAN, L.; DORIYA, K.; SANTHOSH KUMAR, D. "*Moringa oleifera* : Uma revisão sobre a importância nutricional e sua aplicação medicinal." *Ciência Alimentar e Bem-Estar Humano*. V.5, nº 2, p.49-56, 2018.

GROUP ECOCERT. Referencial Ecocert: cosméticos naturais e orgânicos. 2ª Edição, 2012 Disponível em: https://www.ecocert.com/pt-BR/home. Acesso em: 05 nov. 2023.

GUEDES, C.M.; LIMA, M.V.S.; BARBOSA, M.D.R. et al. Toxicidade de Ginkgo biloba L., sem aditivação e associado a excipientes artifciais, em tecido meristemático. Itajubá-MG, Editora Stellata. 2020.

KLEIMAN, R.; ASHLEY, D.A.; BROWN, J.H. Comparison of two seed oils used in cosmetics, *Moringa* and marula. Industrial Crops and Products. v. 28, n. 3, p. 361–364, Nov. 2018.

KOU, X.; LI, B.; OLAYAN, B.; DRAKE, J. M.; CHEN, N. Nutraceutical or Pharmacological potential of *Moringa* oleífera Lam. Nutrients, v. 10, n. 3, p. 343,2019.

KOU, X.; LI, B.; OLAYANJU, J.B.; DRAKE, J.M.; CHEN, N. Nutraceutical or Pharmacological Potential of *Moringa oleifera* Lam. Nutrients. 2018 Mar 12;10(3):343. doi: 10.3390/nu10030343. PMID: 29534518; PMCID: PMC5872761.

KUMAR, S.; PANDEY, A. K. Free Radicals: Health Implications and their Mitigation by Herbals. **British Journal of Medicine and Medical Research,** v. 7, nº 6, p. 438-457, 2018.

LAGO ABASCAL, V. et al. Determinação de polifenóis totais, flavonóides e avaliação antimicrobiana em três ecótipos de *Moringa oleifera* cultivados em Cuba. *Jornal de Ciências Farmacêuticas e Alimentares*. V.6, nº 1, p.50-61, 2020.

LALAS, S.; TSAKNIS, J. Characterization of *Moringa* oleífera seed oil variety "Periyakulam 1". Journal of Food Composition and Analysis. v.15, n.1, p. 65-77, 2002.

LEONE, A.; FIORILLO, G.; CRISCUOLI, F.; RAVASENGHI, S.; SANTAGOSTINI, L.; FICO, G.; et al. Nutritional characterization and phenolic profiling of *Moringa oleifera* leaves grown in Chad, Sahrawi Refugee Camps, and Haiti. Int J Mol Sci.; v.16, nº 8, p.18923-18937, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/ijms160818923

LI, Y.; KONG, D.; FU, Y.; SUSSMAN, M.R.; WU, H. The effect of developmental and environmental factors on secondary metabolites in medicinal plants. Plant Physiol Biochem. v.148, p.80-89, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2020.01.006. Acesso em: 08 nov. 2023

LIMA NETO, G.A. KAFFASHI, S.; LUIZ, W.T.; et al. Quantificação de metabólitos secundários e avaliação da atividade antimicrobiana e antioxidante de algumas plantas selecionadas do Cerrado de Mato Grosso. Revista Brasileira Medicina.; v.17, nº 4, p. 1069-1077, 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-084X/14_161

MAHOMOODALLY, M.F.; RAMJUTTUN, P. A quantitative ethnobotanical survey of phytocosmetics used in the tropical island of Mauritius. Jornal Ethnopharmacol. V.193, p. 45-59,2017. Doi: 10.1016/j.jep.2016.07.039.

MANACH, C. et al. Polyphenols: food sources and bioavailability. The American Journal of clinical nutrition, v. 79, nº 5, p. 727-747, 2004.

MANUJA, A.; RAGUVARAN, R.; KUMAR, B.; KALIA, A.; TRIPATHI BN. Accelerated healing of full thickness excised skin wound in rabbits using single application of alginate/acacia based nanocomposites of ZnO nanoparticles. Int J Biol Macromol. 2020 Jul 15;155:823-833. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2020.03.2020.

MEDEIROS, R. et al. Effect of two active compounds obtained from the essential oil of Cordia verbenacea on the acute inflammatory responses elicited by LPS in the rat paw. British journal of pharmacology, v. 151, nº 5, p. 618-627, 2022.

MITTERMEIER, RA.; ROBLES GIL, P.Mittermeier, CG. Megadiversidade, México: CEMEX. 2018.

MOURÃO, W.D.S.; ARAÚJO, E.F.; MELO, F.M R.; SANTOS, E.M.S.; SILVA, R.A. C. Análise da purificação da água utilizando as sementes de *Moringa* oleífera Lam. Brazilian Journal of Development. v. 6, n. 11, p. 84781-84788, 2020.

NORA, F. M. D. Compostos Bioativos e suas Aplicações. Mérida Publishers, 2021.

NUNES, J. Cosméticos – FATEC Oswaldo Cruz. Faculdade Oswaldo Cruz, 2022.

OLIVEIRA, S.M.L.; et al. Composição Quimica, Atividade Biológica e segurança de Uso da Moringa Oleifera Lam. Moringaceae. Brazilian Journal of Natural Sciences, v.4, nº 3, 2022.

PEREIRA, R. J., CARDOSO, M.G. Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. Journal of biotechnology and biodiversity, v. 3, nº 4, p. 146-152, 2019.

PETRARCA, C.L.; ROLLEMBERG, G. Compliance é fundamental para a transparência nas relações com o Estado. Consultor jurídico, 2018. Disponível em: https://www.conjur.com.br/2018-jun-11/opiniao-compliance-fundamental-transparencia-mercado/. Acesso em: 17 nov. 2023.

PINA, J.C.; OLIVEIRA, A.K.M.; MATIAS, R.; SILVA, F. Influência de diferentes substratos na produção de fitoconstituintes de *Moringa* oleífera Lam. cultivada a pleno sol. Ciência Florestal. v. 28, n. 3, p. 1076-1087, 2018.

RANGEL, M.S.A. *Moringa oleifera* : uma planta de uso múltiplo. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2019. 41 p.

REUTER, S. et al. Oxidative stress, inflammation, and cancer: how are they linked?. Free Radical Biology and Medicine, v. 49, nº 11, p. 1603-1616, 2018.

ROGÉRIO, Leonardo Vasconcelos Fagotti; RIBEIRO, Juliana Carvalho. Uso de plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos em insônia: uma revisão bibliográfica. Brazilian Journal Of Health And Pharmacy, Minas Gerais, v. 3, p. 1- 18, 6 ago. 2021. Disponível em: https://revistacientifica.crfmg.emnuvens.com.br/crfmg/article/view/130. Acesso em: 17 nov. 2023.

Sánchez, KV, Jaramillo, EG & Reyes, REG. (2019). Effects of Moringa oleifera on Glycaemia and Insulin Levels: A Review of Animal and Human Studies. Nutrients, 11(12), 1-19.

SANTIAGO, R.A.C.; CORADIN, L. Biodiversidade brasileira: sabores e aromas. Brasília, DF: MMA, 2022.

SANTOS, L. M.; SILVA, P. M.; MOURA, M. C.; JUNIOR, A. C.; AMORIM, P. K.; PROCÓPIO, T. F.; COELHO, L. C. B. B.; SILVA, L. C. N.; PAIVA, P. M. G.; SANTOS, N. D.L.; NAPOLEÃO, T. H. Anti-Candida activity of the water-soluble lectin from *Moringa* oleífera seeds (WSMoL). Journal de Mycologie Médicale, p.101074, 2020.

SIDDHURAJU, P.; BECKER, K. Antioxidant properties of various solvent extracts of total phenolic constituents from three different agroclimatic origins of drumstick tree (*Moringa oleifera* Lam.) leaves. Journl Agricul Food Chem. v.51, nº 8, p.2144-2155, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.03.028

SOARES, E. R. et al. Compostos bioativos em alimentos, estresse oxidativo e inflamação: uma visão molecular da nutrição. Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto, v. 14, nº 3, 2015.

SÜNTAR I. Importance of ethnopharmacological studies in drug discovery: role of medicinal plants. Phytochem Rev. v.19, nº 12, p.1199-1209, 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/s11101-019-09629-9

TORRES-CASTILLO, J.A. et al. *Moringa oleifera* : phytochemical detection, antioxidants, enzymes and antifungal properties. International Journal of Experimental Botany. v.82, p. 193-202, 2022.

TSAKNIS, J.; LALAS, S.; GERGIS, V.: SPILIOTIS, V. A total characterisation of *Moringa oleifera* Malawi seed oil. Rivista Italiana dele Sostanze Grasse. v.75, n.1, p. 21-27, 1998.

TURCATEL, E.; FUNCHAL, C. S.; GOMEZ, R. Alterações Comportamentais e de Estresse Oxidativo no Sistema Nervoso Central pelo Uso de Álcool e Tabaco. Rev Neurocienc, v. 20, nº 3, p.444-454, 2017.

Vargas-Sánchez, K, Garay-Jaramillo, E & González-Reyes, RE. Effects of *Moringa oleifera* on Glycaemia and Insulin Levels: a review of animal and human studies: A Review of Animal and Human Studies. Nutrients, v.12, nº 12, 1-19, 2019

ZAINAB, B. In-silico elucidation of *Moringa oleifera* phytochemicals against diabetes mellitus. Saudi Journal Of Biological Sciences, v.1, nº 1, 1-9, 2020.