

## Propriedades farmacológicas da *Moringa oleifera* Lamarck relacionadas a doenças cardiovasculares: Uma revisão da literatura

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.003-006>

### **Naiana Deodato da Silva**

Mestranda Programa de Pós-Graduação em Farmacologia CCS/UFPI;

### **Bruno Marley Dantas de Sousa**

Graduação em Ciências Biológicas/UFPI;

### **Lidia Raquel Nunes**

Graduanda em Farmácia/UFPI;

### **Emerson Portela Sena**

Mestrando em Farmacologia CCS/UFPI;

### **Aldeídia Pereira Oliveira**

Docente Departamento de Biofísica e Fisiologia-CCS/UFPI; Docente do Programa de Pós-Graduação em Farmacologia – CCS/UFPI  
E-mail: aldeidiaoliveira@ufpi.edu.br

### **RESUMO**

As doenças do coração e dos vasos sanguíneos, conhecidas como doenças cardiovasculares (DCVs), são uma das principais causas de morte em todo o mundo [11]. As DCVs englobam um conjunto de condições que afetam tanto o coração quanto os vasos sanguíneos e incluem a doença coronariana, a doença cerebrovascular, a doença arterial periférica, a cardiopatia reumática, as anomalias cardíacas congênitas, a trombose venosa profunda e a embolia pulmonar. A *Moringa oleifera* pertence à família Moringaceae, conhecida popularmente como lírio-branco, acácia-branca ou quiabo-de-quina, apresenta altos níveis de betacaroteno e polifenóis e é utilizada na prevenção de doenças, como a aterosclerose, além de ser usada para fortalecer o sistema cardiovascular. A presente revisão integrativa de literatura objetivou buscar e apresentar atuais evidências acerca do potencial farmacológico da *Moringa oleifera* Lamarck sobre doenças cardiovasculares, explanando os principais achados farmacológicos. Foram encontrados 5.284 artigos onde através dos critérios de inclusão apenas 10 se enquadravam dentro do estudo. Os estudos referenciados foram realizados objetivando descrever o potencial terapêutico da *Moringa oleifera* Lamarck (MO) sobre doenças cardiovasculares. Devido ao seu potencial terapêutico, sugere-se o interesse da suplementação dietética com sementes de *Moringa oleifera* para pessoas de meia idade ou idosas, objetivando limitar a disfunção endotelial relacionada ao envelhecimento e prevenir o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, sendo particularmente relevante em países que podem ter acesso limitado a tratamentos farmacológicos, como um meio não medicamentoso para um envelhecimento saudável. De acordo com os estudos, a semente de *Moringa oleifera* tem papel benéfico contra a remodelação funcional e estrutural cardíaca induzida pela hipertensão, efeito antioxidante, anti-inflamatório, ação benéfica sobre a função endotelial e outras complicações cardíacas.

**Palavras-chave:** Doenças cardiovasculares, *Moringa oleifera*, Atividade farmacológica.

## 1 INTRODUÇÃO

As doenças do coração e dos vasos sanguíneos, conhecidas como doenças cardiovasculares (DCVs), são uma das principais causas de morte em todo o mundo [11]. As DCVs englobam um conjunto de condições que afetam tanto o coração quanto os vasos sanguíneos e incluem a doença coronariana, a doença cerebrovascular, a doença arterial periférica, a cardiopatia reumática, as anomalias cardíacas congênitas, a trombose venosa profunda e a embolia pulmonar [25].

Nas Américas, as doenças cardiovasculares (DCV) são responsáveis por 29% de todas as mortes, sendo a principal causa de óbito na região. Além disso, as DCV também são a principal causa de incapacidade. A pressão arterial elevada é o fator de risco reversível mais significativo para o desenvolvimento dessas doenças e mortes; mais da metade dos casos de DCV e 17% das mortes em geral nas Américas podem ser atribuídos à hipertensão arterial. Cerca de 8% dos gastos com saúde na região estão relacionados à hipertensão, o que demonstra um uso sensato dos recursos, já que controlar a pressão arterial elevada reduz tanto os índices de mortalidade quanto os casos de incapacidade, além de apresentar uma relação custo-benefício muito positiva e econômica na maioria das situações [8, 10].

A hipertensão arterial (HA) é uma condição crônica não transmissível (DCNT) que se caracteriza por apresentar níveis elevados de pressão sanguínea [21, 22]. Nesse caso, os benefícios do tratamento, seja ele medicamentoso ou não, superam os possíveis riscos [15, 18]. Essa condição é marcada pela elevação persistente da pressão arterial, ou seja, quando a pressão arterial sistólica (PAS) é igual ou superior a 140 mmHg e/ou a pressão arterial diastólica (PAD) é igual ou superior a 90 mmHg [31].

A utilização de remédios naturais na medicina alternativa despertou interesse no tratamento de doenças cardiovasculares com base em métodos tradicionais [44, 45]. Nesse sentido, a fitoterapia é caracterizada pelo uso de plantas medicinais em diferentes formas e apresentações farmacêuticas, sem o uso de substâncias ativas isoladas, mas sim um complexo fitoterápico que pode agir individualmente, adicionalmente ou em sinergia para promover a recuperação da saúde [6, 42].

Nos países em desenvolvimento, quase 80% dos habitantes ainda dependem de extratos de ervas como fonte de medicamentos [14]. Segundo Hönh et al (2018) [18] diversas partes de uma planta (folhas, vagens, flores, cascas e sementes) são utilizadas no preparo de fitoterápicos por apresentarem propriedades medicinais. A espécie *Moringa oleifera* Lamarck pertence à família Moringaceae, é conhecida popularmente como lírio-branco, acácia-branca ou quiabo-de-quina, é uma planta nativa da Índia e encontrada em várias regiões do oriente-médio e em áreas tropicais e subtropicais e no Brasil [30]. É uma árvore de pequeno porte com crescimento rápido, podendo atingir até 12 m de altura [38].

Os compostos bioativos presentes nesta planta têm sido associados a uma série de benefícios para a saúde, incluindo o fortalecimento do sistema imunológico, a modulação dos níveis de glicose no sangue e a potencial redução do colesterol. Estudos preliminares também sugerem propriedades

anti-inflamatórias, antioxidantes e até mesmo efeitos anticancerígenos em determinados contextos [46].

A *Moringa* também possui grande valor na agricultura. Suas folhas são altamente apreciadas como uma fonte de adubo orgânico, contribuindo para a melhoria da fertilidade do solo. Além disso, as árvores de *Moringa* têm fama por suas raízes profundas, que desempenham um papel importante na estabilização do solo, prevenindo a erosão. As sementes da planta também têm sido utilizadas para purificar a água, removendo impurezas e tornando-a adequada para consumo humano [18].

Devido aos seus níveis elevados de betacaroteno e polifenóis a *Moringa oleifera* é amplamente utilizada para prevenir doenças, como a aterosclerose, que podem ser combatidas devido seu efeito antioxidante [25, 28]. Além disso, ela contribui para fortalecer o sistema cardiovascular [29, 30]. Estudos também indicam que a *M. oleifera* desempenha um papel na redução dos níveis de colesterol no sangue, conforme observado por Mabrouki et al., em 2015 [27].

Na medicina tradicional Chinesa, na África tropical, América e Ásia a *Moringa* é usada para tratar hipertensão arterial sistêmica, apresentando assim, potencial considerável para prevenir doenças cardiovasculares [26, 37]. Os compostos químicos naturais, como tiocarbamato, glicosídeos, isotiocianato, o p-hidroxibenzoato de metila e o  $\beta$ -sitosterol encontrados nos extratos aquosos e alcoólicos das sementes e vagens, demonstraram ter um efeito significativo na redução da pressão arterial. A redução da pressão arterial foi atribuída principalmente a esses componentes presentes no extrato [5].

O aumento no consumo da *Moringa oleifera* em decorrência dos seus benefícios e potencial farmacológicos a presente revisão integrativa de literatura objetivou buscar e apresentar atuais evidências acerca do potencial farmacológico desta espécie sobre as doenças cardiovasculares.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

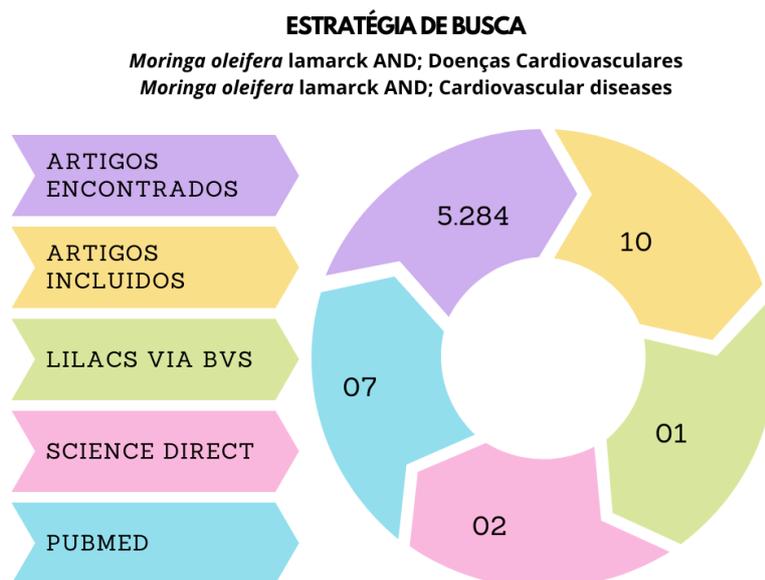
Trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa com abordagem qualitativa e descritiva, como forma de possibilitar assim a síntese e análise do conhecimento científico. A revisão integrativa busca relatar de forma organizada os resultados que são adquiridos sobre a temática que se anseia, configurando ordem aos achados de forma organizada e compreensiva, mesmo que seja abrangente [19]. Antes do desenvolvimento do estudo, estabeleceu-se a hipótese e o objetivo da revisão integrativa; determinou-se os critérios de inclusão e de exclusão de artigos; caracterizou-se as informações captadas dos artigos que foram selecionados e realizou-se análise e discussão dos resultados.

Para a obtenção dos dados deste estudo, utilizou-se as seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), ScienceDirect, Serviço da Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos para acesso gratuito

ao Medline (PubMed), e Scientific Electronic Library Online (Scielo) utilizando-se dos seguintes descritores em ciência da saúde (DeCS/MeSH) *Moringa oleifera* (*Moringa oleifera*) Análise de Intenção de Tratamento (Intentionto Treat Analysis), e Doenças Cardíacas (Heart Diseases) foram selecionados artigos escritos em português, inglês e espanhol *Figura 1*. Para combinação dos descritores foram utilizados o operador booleano “AND”, permitindo assim, combinações entre as expressões.

Os critérios de inclusão utilizados foram artigos originais em inglês e ou em português e seus respectivos descritores em inglês, que apresentassem trabalhos de acordo com o tema proposto, entre o período de 2016 a agosto de 2023 e como critérios de exclusão, estudos que não contemplavam o tema proposto, duplicatas nas bases de dados, artigos de revisões sistemáticas ou integrativas e artigos não disponibilizados na íntegra foram excluídos do estudo. Os artigos selecionados foram apresentados na *Tabela 1* para que houvesse separação dos dados e melhor análise. Os resultados foram organizados contendo nome do autor, ano da publicação, nome do periódico em que foi publicado, tipo de estudo, objetivos, metodologia, amostra/grupos e desfechos, visando o entendimento do leitor.

Figura 1: Fluxograma de busca e seleção dos Estudos



Fonte: Próprio autor, 2023.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) a planta medicinal é definida como: “todo e qualquer vegetal que possui, em um ou mais órgãos, substâncias que podem ser utilizadas com fins terapêuticos ou que sejam precursores de fármacos semi-sintéticos” [44]. Ainda no ano de 2011 a Organização Mundial da Saúde estimava que até 2025, aproximadamente 1,6 bilhão de adultos sofrerão de hipertensão e complicações cardiovasculares [43, 45].

As doenças cardiovasculares são a principal causa de morbidade e mortalidade em todo o mundo. Dentre as doenças cardiovasculares a hipertensão arterial é o principal fator de risco que contribui para o desenvolvimento de muitas doenças [11, 12].

Neste contexto, o uso de plantas medicinais e seus derivados para tratamento de doenças cardiovasculares são bem aceitas pela medicina tradicional em todo o mundo. As folhas, sementes, cascas, raízes, seiva e flores da *Moringa oleifera* são amplamente utilizadas na medicina tradicional, e as folhas e vagens de sementes imaturas são usadas como produtos alimentícios na nutrição humana [38, 35, 43].

Os artigos que foram selecionados para compor esta revisão foram descritos no (Tabela 01), em resumo foram encontrados 5.284 artigos onde através dos critérios de inclusão apenas 10 se enquadravam dentro do estudo. Os estudos referenciados foram realizados objetivando descrever o potencial terapêutico da *Moringa oleifera* Lamarck sobre as doenças cardiovasculares.

Tabela 1- Resumo dos artigos selecionados envolvendo estudo demonstrando os efeitos farmacológicos da *Moringa oleifera* Lamarck sobre o sistema cardiovascular.

AUTOR	REVISTA/DOI	OBJETIVO	DOSES/T EMPO DE TRATAMENTO	PARTE UTILIZADA / PRINCÍPIO ATIVO	EFEITO FARMACOLÓGICO
<sup>34</sup> Randriambo <i>et al.</i> , 2016	<i>American Journal of Hypertension</i> DOI: 10.1093/ajh/hpw001	Investigar os efeitos cardíacos da administração oral do pó da semente de <i>Moringa oleifera</i> (MOI) em ratos hipertensos espontâneos (SHR).	750 mg/kg/dia; 16 semanas	Sementes	Redução da fibrose no ventrículo esquerdo de SHR tratados com MO. Regulação positiva da sinalização PPAR- $\alpha$ e $\delta$ .
<sup>9</sup> Cheraghi <i>et al.</i> , 2017	<i>Journal of Microencapsulation</i> DOI: 0.1080/02652048.2017.1311955	Verificar o efeito cardioprotetor da N, $\alpha$ -L-rhamnopyranosilvinicosamida (VR), isolada das folhas de <i>Moringa oleifera</i> em ratos.	200 e 400 mg/kg/dia 12 semanas	N, $\alpha$ -L-rhamnopyranosilvinicosamida – alcalóide das folhas	Níveis reduzidos de glutatona peroxidase e superóxido dismutase aumentaram após a administração de VR, este extrato também reduziu o nível inicialmente aumentado de enzimas malondialdeído no tecido cardíaco.
<sup>32</sup> Randriambo <i>et al.</i> , 2017	<i>Oxidative Medicine and Cellular Longevity</i> DOI: 10.1155/2017/4129459	Avaliar a eficácia farmacológica in vivo de uma dieta contendo sementes de MOI para reduzir o estresse oxidativo e	750mg/dia/rato; grupo SHR MOI) durante 20 semanas	Sementes	Melhora do efeito antioxidante e anti-inflamatório das sementes de MOI administradas

		nitrosativo e a inflamação vascular em SHR.			por via oral e sua ação benéfica sobre a função endotelial em um modelo de hipertensão em ratos.
<sup>12</sup> Dixit <i>et al.</i> , 2018	Diabetes Obes. Metab • DOI: 10.1111/dom.13443	Reavaliar a eficácia da perda de peso de LI85008F em adultos saudáveis com sobrepeso por meio de um estudo clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo de 16 semanas.	900 mg/dia (estudo em humanos). 16 semanas de tratamento.	Folhas (extrato aquoso).	Diminuição do Peso corporal, IMC, gordura corporal total, circunferência da cintura e do quadril e LDL. Aumento do HDL
<sup>3</sup> Aektham marath, Pannangpetch & Tangsucharit, 2019	<i>Fitomedicina</i> DOI.org/10.1016/j.phymed.2018.10.023	Investigar o extrato aquoso de folhas de <i>Moringa oleifera</i> (MOE) poderia aliviar a pressão arterial elevada induzida por N-ω -nitro-L-arginina-metil éster (L-NAME) via modulação da função vascular e propriedades antioxidantes.	MOE (30 e 60 mg/kg/dia), injeção em bolus de MOE (0,001–3 mg), 3 semanas de tratamento	Folhas (extrato aquoso)	Redução da PA, FC, produção vascular de O <sub>2</sub> <sup>-</sup> e nível de MDA no plasma e na aorta torácica. Aumento da SOD e CAT vasorrelaxamento dose-dependente no endotélio dos leitos arteriais mesentéricos
<sup>33</sup> Randriambo <i>et al.</i> , 2019	<i>Oxidative Medicine and Cellular Longevity</i> Doi.org/10.1155/2019/2567198	Investigar os efeitos benéficos de sementes de MOI contra a disfunção vascular relacionada ao envelhecimento em ratos Wistar de meia-idade (MAWR), analisando a função endotelial na condutância (aorta) e resistência (mesentérica).	750kg/dia/4 semanas	Sementes	Aumento da Sinalização de Akt e NO sintase endotelial. Diminuição da Arginase-1. Relaxamento do Endotélio.
<sup>23</sup> Kundimi <i>et al.</i> , 2020	Distúrbios de saúde de lipídios • DOI: 10.1186/s12944-020-01376-7. • •	Investigar o potencial termogênico do LI85008F em ratos Sprague Dawley obesos induzidos por dieta hiperlipídica	100 e 250 mg/kg/dia/ 28 dias	Extrato etanólico de folhas	Aumento do Gasto energético em repouso (GER), oxidação gordurosa Diminuição da massa de gordura corporal total, massa de gordura WAT e tamanho da

					célula, peso do fígado, triglicerídeos hepáticos e nível sérico de leptina
7 Chan Sun et al., 2020	J Am Coll Nutr DOI: 10.1080/07315724.2019.1608602.	Monitorar o efeito da ingestão de folhas de <i>Moringa oleifera</i> cozidas na pressão arterial (PA) de participantes saudáveis	120g de folhas de <i>M. oleifera</i> cozidas durante uma semana em 41 Humanos	Folhas cozidas	Diminuição da pressão arterial pós-prandial após 2h.
2 Aekthamarat et al., 2020	Journal Biomedicine & Pharmacotherapy DOI: 10.1016/j.biopha.2020.110605	Avaliar os mecanismos anti-hipertensivos da MOE. Investigamos o papel do NO derivado do endotélio na redução da PA e nas atividades <u>vasorrelaxantes</u> dependentes do endotélio em respostas à MOE usando abordagens <u>in vivo</u> e <u>ex vivo</u>	Doses: 1, 3, 10 e 30 mg/kg de extrato. 30 min após a administração de L-NAME	Folhas (extrato aquoso)	MOE reduz a PA arterial através da indução do relaxamento da pequena artéria de resistência, principalmente <i>a</i> <u>través</u> da ativação da via eNOS-NO-sGC.
27 Mabroukiet al., 2020	<i>Biomed. Res. Int.</i> DOI: 10.1155/2020/6583603.	Avaliar o efeito do extrato metanólico das folhas de <i>Moringa oleifera</i> (MEML) na obesidade induzida por dieta rica em gordura (HFD-) e danos cardíacos em ratos	200 e 400 mg/kg PC; 12 semanas de tratamento	Folhas (extrato metanólico)	Diminuição do BW, TC, TG, LDL, CK-MB, AST, ALT e níveis de peroxidação lipídica, Aumento da Atividade do HDL, SOD, CAT e GPx

Legenda: MOE: Morina Oleifera Lamarck; PA: Pressão Arterial; GER: Gasto energético em repouso; WAT: Tecido adiposo branco; Akt: Serina-treonina cinase; VR:  $\alpha$ -L-ramnopiranosilvicosamida; NO: Óxido Nítrico; FC: Frequência Cardíaca; e-NOS: Óxido Nítrico Sintase Endotelial; MDA: malondialdeído; IMC: índice de massa corpórea; CAT: Enzimas catalase; SOD: Superóxido dismutase; GPx: glutathiona peroxidase; LDL: lipoproteína de baixa densidade; HDL: lipoproteínas de alta densidade; CK-MB: creatina quinase-MB; AST: aspartato transaminae; AST: Aspartato Aminotransferase; TC: Colesterol Total.

Estudo realizado por Mabrouki et al, (2020) [27] avaliou o potencial terapêutico do extrato metanólico de folhas de *Moringa oleifera* (MEML) no tratamento da obesidade, bem como seu efeito protetor sobre os distúrbios cardíacos induzidos por uma alimentação dietética rica em gorduras. Em sua pesquisa, para determinar se a obesidade é um fator primário que contribui para o estresse oxidativo no tecido cardíaco, foi observado a peroxidação lipídica, um marcador de dano oxidativo.

*M. oleifera* é rica em proteínas, vitamina A, minerais, aminoácidos essenciais, antioxidantes e flavonoides, além de isotiocianatos [41, 46], e as folhas de *M. oleifera* são ricas em beta-caroteno,

vitamina C, vitamina E e polifenóis e são uma boa fonte de antioxidante natural [36, 40]. A peroxidação lipídica expressa pelas substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) aumentou significativamente no grupo de ratos tratados com HFD (High-fat diet) em comparação com o grupo controle. Entretanto, a administração de MEML resultou em uma redução significativa das TBARS para valores quase normais, melhorando também, de forma dose-dependente, os níveis de enzimas antioxidantes [47].

Kundimi et al, (2020) [23] combinou 60% da MO ao extrato de rizoma de Curcuma em doses de 100 e 250 mg/kg de peso corporal durante 28 dias em ratos o que reduziu significativamente o peso corporal, o tamanho das células adiposas do tecido adiposo branco inguinal e epididimal tecido adiposo branco (WAT), no entanto não houve diferença significativa na diminuição da gordura tecido adiposo marrom (BAT). Apesar dos autores não explicarem o escurecimento do WAT ou a modulação do BAT para aumento do metabolismo energético, houve ainda aumento da expressão de Proteína desacopladora 1 (UCP1) e à expressão negativa de proteínas marcadoras adipogênicas chave (perilipina,  $\alpha$ P-2 $\alpha$ , C/EBP $\alpha$ , CD36 e PPAR $\gamma$ ).

A administração de um nanocomposto de hidrogel magnético de  $\alpha$ -L-rhamnopyranosil vincosamida (VR) isoladas das folhas de MO (VR-MHN) também mostraram redução do tamanho da infração miocárdica induzida por isoproterenol em ratos devido ao potencial cardioprotetor do VR-MHN por conta de suas propriedades antioxidantes, protegendo o coração das ações de radicais livres [9].

Ensaio revelaram que atividade antioxidante, tanto de extrato de Moringa oleifera (MOE) quanto do ácido ascórbico foram aumentados de forma concentração-dependente em animais hipertensos induzidos por L-NAME. Após o tratamento com MOE (30 e 60 mg/kg/dia) por 3 semanas verificou-se que ela havia suprimido significativamente a produção de peróxido de hidrogênio vascular e reduziu os níveis de MDA no plasma e na aorta de ratos hipertensos L-NAME verificando que o MOE tem capacidade de atenuar a pressão arterial alta, além de reduzir a vasoconstrição mediada por adrenalina em artéria de ratos hipertensos L-NAME. O tratamento com MOE também reduz o estresse oxidativo sistêmico e vascular em ratos hipertensos [1, 3]

A família de enzimas NADPH oxidase (NOX) é uma das principais fontes de espécies reativas de oxigênio - ERO no sistema cardiovascular, o tratamento de ratos espontaneamente hipertensos (SHR) com (750mg/kg/dia) por 20 semanas com ração feita de sementes de Moringa oleifera mostrou-se eficiente em reduzir a expressão da NADPH oxidase e regulou a expressão da SOD2 [34]. O estresse oxidativo é conhecido por estar causalmente envolvido no endotéliodisfunção associada à hipertensão [32].

Em concordância com o efeito antioxidante do MO, observou-se uma redução do estresse nitrosativo em aortas dos ratos SHR tratados com MO, associada a uma redução da expressão e ou

ativação do fator de transcrição (NFκB p65) e da enzima NO-sintetase induzível (iNOS), revelando assim uma ação anti-inflamatória do extrato de *Moringa oleifera* [33].

Um estudo demonstrou que o extrato de *Moringa oleifera* (MOE) causou vasodilatação em leitos mesentéricos isolados de ratos hipertensos pela inibição da enzima NO-sintetase com L-NAME, no efeito dependente do endotélio parece envolver a estimulação de fatores hiperpolarizantes. Já a ação independente do endotélio parece ser mediada pelo bloqueio da entrada de  $Ca^{2+}$ -extracelular, bem como pelo bloqueio da liberação de  $Ca^{2+}$  intracelular via canais de  $Ca^{2+}$ -sensíveis ao IP<sub>3</sub> [39]. Portanto, o MOE tem potencial como vasodilatador natural para tratar a hipertensão e outras condições relacionadas à vasoconstrição [1].

Mabrouki et al (2020) [26] relatou em seu estudo que os ratos tratados com dieta rica em gordura - High-fat diet (HFD), sofreram danos cardíacos, evidenciadas por fibras miocárdicas desorganizadas associadas a edema intersticial, células inflamatórias e fibrose miocárdica. No entanto, as anomalias histopatológicas não eram da mesma gravidade nos animais tratados com extrato metanólico de *Moringa Oleifera* (MEML). No mesmo estudo, Mabrouki et al (2020) [20] concluiu que as evidências histológicas indicaram que as doses do extrato metanólico de folhas de *M. oleifera* (200 e 400 mg/kg) desempenharam um papel eficaz no tratamento da obesidade e na redução das anormalidades cardiometabólicas.

Segundo Koike et al. (2020) [20] em seu estudo verificou o papel benéfico da semente de *Moringa oleifera* contra a remodelação funcional e estrutural cardíaca induzida pela hipertensão e apoiam cientificamente o uso empírico desta planta para tratar complicações cardíacas devido à sobrecarga da pressão sanguínea. Chan Sun et al (2020) [7] realizou um estudo clínico prospectivo controlado por placebo em 41 indivíduos saudáveis, o grupo participante ingeriu 120 g de *Moringa oleifera* (MO), enquanto o grupo controle ingeriu apenas água, observou-se que a PA sistólica e diastólica tiveram diminuição após 2 horas da sua ingestão pelo grupo controle, este estudo não realizou análise fotoquímica das folhas da MO no entanto a possível redução da pressão arterial pode-se atribuir à atividade de eliminação de radicais livres de nitrila, tiocarbamato e isotiocianato.

Dixit et al (2018) [13] verificou o efeito da MO em 66 adultos saudáveis com sobrepeso. A ingestão diária de uma dose de 900 mg por 16 semanas também reduziu significativamente o peso corporal, o IMC, a gordura corporal total, as circunferências da cintura e do quadril, além da diminuição do LDL e aumento do nível de HDL.

Randriambo a vonjy et al, (2016) [36] avaliaram os efeitos protetivos de sementes de *Moringa oleifera* em ratos espontaneamente hipertensos. As sementes foram inseridas nas dietas dos ratos em tratamento e resultou em redução da frequência cardíaca noturna quando os animais estavam acordados e ativos, sem alteração na frequência cardíaca diurna, sendo que este efeito foi significativo após 10 dias de tratamento. Além disso, o diâmetro diastólico interno do ventrículo esquerdo (VE) foi

significativamente reduzido nos ratos espontaneamente hipertensos (SHR), entretanto o tratamento com *Moringa oleífera* restaurou este parâmetro, evidenciando seu efeito cardioprotetor, reduzindo a remodelação cardíaca e fibrose.

O mesmo estudo mostra que o tratamento com *M. oleífera* afetou vias de sinalização envolvidas na hipertrofia induzida pela sobrecarga de pressão do VE, em particular os mecanismos relacionados a dinâmica do íon cálcio. O potencial alvo do tratamento com *M. oleífera* pode ser a calcineurina, cuja atividade aumentou progressivamente com a idade no coração de SHR e sua inibição reduz o desenvolvimento da hipertrofia [36].

Randriambo a vonjy et al. (2017) [34] em outro estudo demonstrou que o *M. oleífera* reduz o estresse oxidativo em aortas de SHR, através da avaliação da produção in situ e a distribuição topográfica de radical superóxido (O<sub>2</sub>·-) em secções aórticas dos animais testados. As aortas de SHR apresentaram um aumento acentuado de fluorescência EtBr (Brometo de etídio) o que reflete em uma elevada tensão oxidativa na parede vascular, em contraste, cortes de aorta de ratos SHR tratados com *M. oleífera* eram comparáveis aos do controle, evidenciando seu efeito antioxidante vascular e sistêmico.

Em estudo com extrato das folhas de *Moringa oleífera* em ratos, Aekthammarat et al. (2020) [1, 4] demonstraram um aumento da produção de óxido nítrico (NO), acarretando no relaxamento das artérias aorta e mesentérica com participação da via eNOS-NO-sGC, no entanto, não envolvendo a enzima ciclooxigenase (COX). Outro estudo demonstrou que o extrato de *Moringa oleífera* (MOE) reduziu a pressão arterial através da indução do relaxamento da pequena artéria de resistência, por envolvimento da via eNOS-NO-sGC [2, 16].

#### 4 CONCLUSÃO

Com o presente estudo pode-se concluir que a *Moringa oleífera* Lamarck possui proeminente atividade terapêutica que é atribuída principalmente às quantidades consideráveis de nutrientes promotores de saúde e compostos fenólicos presentes nesta planta. Consumir moringa pode ser benéfico de diversas maneiras. Suas folhas são ricas em nutrientes como vitaminas, minerais e antioxidantes, promovendo a saúde geral, fortalecendo o sistema imunológico e reduzindo a inflamação. Ela também pode ajudar a regular os níveis de açúcar no sangue, melhorar a saúde da pele e contribuir para o combate e prevenção de doenças cardiovasculares. A *Moringa oleífera* tem papel benéfico contra a remodelação funcional e estrutural cardíaca induzida pela hipertensão, ação benéfica sobre a função endotelial e outras complicações cardíacas.

Portanto, devido ao seu potencial terapêutico, os estudos que aqui foram selecionados para compor essa revisão podem sugerir o interesse da suplementação dietética com sementes de *Moringa oleífera* para pessoas de meia idade ou idosas objetivando limitar a disfunção endotelial relacionada



ao envelhecimento e prevenir o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, sendo particularmente relevante em países que podem ter acesso limitado a tratamentos farmacológicos, como um meio não medicamentoso para um envelhecimento saudável além disso, seu cultivo é relativamente fácil e pode ser uma fonte sustentável de alimento e recursos para comunidades.. É indiscutível a necessidade de pesquisas mais específicas com intuito de explorar possíveis fármacos ou nutracêuticos, provindos dessa planta para o tratamento de diversas condições, principalmente desordens cardiovasculares.

## REFERÊNCIAS

Aekthammarat D, Tangsucharit P, Pannangpetch P. Hydrogen sulfide as a mediator of endothelium-dependent relaxation evoked by *Moringa oleifera* leaf extract in mesenteric arterial beds isolated from L-NAME hypertensive rats. *J Complement Integr Med*. 2020 Dec 21;18(2):287-293. DOI: doi.org/10.1515/jcim-2020-0060.

Aekthammarat D et al. *Moringa oleifera* leaf extract enhances endothelial nitric oxide production leading to relaxation of resistance artery and lowering of arterial blood pressure. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, [s. l.], v. 130, n. August, p. 110605, 2020. DOI: doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110605

Aekthammarat D, Pannangpetch P, Tangsucharit P. *Moringa oleifera* leaf extract lowers high blood pressure by alleviating vascular dysfunction and decreasing oxidative stress in L-NAME hypertensive rats. *Phytomedicine*, [s. l.], v. 54, p. 9–16, 2019. DOI: doi.org/10.1016/j.phymed.2018.10.023

Aekthammarat D, Pannangpetch P, Tangsucharit P. *Moringa oleifera* leaf extract induces vasorelaxation via endothelium-dependent hyperpolarization and calcium channel blockade in mesenteric arterial beds isolated from L-NAME hypertensive rats. *Clinical and Experimental Hypertension*, [s. l.], v. 42, n. 6, p. 490–501, 2020. DOI: doi.org/10.1080/10641963.2020.1714640

Arora S, Arora S. Nutritional significance and therapeutic potential of *Moringa oleifera*: The wonder plant. *J Food Biochem*. 2021 Oct;45(10):e13933. DOI: doi.org/10.1111/jfbc.13933. Epub 2021 Sep 17.

Bijaya P. Application of plant cell and tissue culture for the production of phytochemicals in medicinal plants. *Adv Exp Med Biol*. 2014;808:25-39. DOI: 10.1007/978-81-322-1774-9\_3.

Chan Sun M. et al. Consumption of *Moringa oleifera* Lam Leaves Lowers Postprandial Blood Pressure. *J Am Coll Nutr*. 2020 Jan;39(1):54-62. DOI: doi.org/10.1080/07315724.2019.1608602.

Chaves CS, Leitão MPC, Braga ACR, Sirino ACA. Identification of risk factors for cardiovascular health personnel. *Arq. Ciênc. Saúde*. 2015 jan-mar; 22(1) 39-47.

Cheraghi M. et al. Cardioprotective effect of magnetic hydrogel nanocomposite loaded N, $\alpha$ -L-rhamnopyranosylvinicosamide isolated from *Moringa oleifera* leaves against doxorubicin-induced cardiac toxicity in rats: in vitro and in vivo studies. *Journal of Microencapsulation*, v. 34, n. 4, p. 335–341, 2017. DOI: doi.org/10.1080/02652048.2017.1311955 .

Campbell NRC, Paccot Burnens M, Whelton PK, Angell SY, Jaffe MG, Cohn J et al. Diretrizes de 2021 da Organização Mundial da Saúde sobre o tratamento medicamentoso da hipertensão arterial: repercussões para as políticas na Região das Américas. *Rev Panam Salud Publica*. 2022; 46:e55. DOI: doi.org/10.26633/RPSP.2022.55

Diab A, Dastmalchi LN, Gulati M, Michos ED. A Heart-Healthy Diet for Cardiovascular Disease Prevention: Where Are We Now? *Vasc Health Risk Manag*. 2023 Apr 21;19:237-253. DOI: doi.org/10.2147/VHRM.S379874.

Dinis GA. New trends in the prevention of myo intimal hyperplasia and anastomotic fibroplasia. *Rev Port Cir Cardiorac Vasc*. 2007;14(4):211-5.



Dixit K. et al. Efficacy of a novel herbal formulation for weight loss demonstrated in a 16-week randomized, double-blind, placebo-controlled clinical Trial with healthy overweight adults. *Diabetes Obes Metab.* 2018 Nov;20(11):2633-2641. DOI: doi.org/10.1111/dom.13443.

Galdino FS. et al. Evaluation of antioxidant and gastroprotector activities of *Moringa oleifera*. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 10, n. 4, p. e55210414410, 2021. DOI: doi.org/10.33448/rsd-v10i4.14410.

Gaziano JM. Global Burden of Cardiovascular Disease. In: Braunwald E, Zipes DP, Libby P (eds) *Heart Disease: A Textbook of cardiovascular medicine*. 6th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2001, p. 1-17.

Hart JL. Vasorelaxation elicited by endogenous and exogenous hydrogen sulfide in mouse mesenteric arteries. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology* v. 393, p. 551–564, 2020.

Höhn D. et al. *Moringa Oleifera* Lam, Características e Potenciais Usos: Uma Alternativa Sustentável para o Desenvolvimento de Pequenas Comunidades Rurais. *Cadernos de Agroecologia*, v. 13, p. 1–10, 2018.

Kallikazaros SE. Arterial Hypertension *Ioannis Hellenic J Cardiol* 2013; 54: 413-416

Kitchenham B, Charters S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Technical Report EBSE, Keele University. 2007

Koike MF. et al. *Moringa* seeds in water treatment. *Arq Bras Cardiol.* 2020; 114(6):1038-1039. DOI: doi.org/10.36660/abc.20200390

Kralj V, Brkićbilož I. Morbidity and mortality from cardiovascular diseases. *Cardiol Croat* 2013; 8: 373-8.

Kumar R, Singh VP, Baker KM. Kinase Inhibitors for vascular diseases. *Journal of Molecular and Cellular Cardiology.* v.42, p.1-11, 2007.

Kundimi S. et al. Combined extracts of *Moringa oleifera*, *Murraya* Losing Leaves, and *Curcuma longa* rhizome increases energy expenditure and controls obesity in high-fat diet-fed rats. *Lipids Health Dis.* 2020 Aug 28;19(1):198. DOI: doi.org/10.1186/s12944-020-01376-7.

Lai Hoang M. et al. Risk factor reduction in progression of angiographic coronary artery disease. *Archives of medical science*, v. 8,3, p. 444-448, 2012.

Lima JP. et al. Propriedades terapêuticas da *moringa oleifera* L.: revisão de literatura. *Mostra Científica da Farmácia*, v. 5, mar. 2019. ISSN 2358-9124. Disponível em: <http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/mostracientificafarmacia/article/view/3023/2586>. Acesso em: 08 de março 2023.

Mabrouki, L. et al. Cardiac Ameliorative Effect of *Moringaoleifera* Leaf Extract in High-Fat Diet-Induced Obesity in Rat Model. *BioMedResearchInternational*, [s. l.], v. 2020, 2020. DOI: doi.org/10.1155/2020/6583603

Mabrouki L, Rjeibi I, Taleb J, Zourgui L. Cardiac Ameliorative Effect of *Moringa oleifera* Leaf Extract in High-Fat Diet-Induced Obesity in Rat Model. *Biomed Res Int.* 2020 Feb 27; 2020:6583603. DOI: doi.org/10.1155/2020/6583603.

- Mahmood KT, Mugal T, Haq IU. Moringa oleifera: A natural gift - A review. *J. Pharm. Sci. Res.* 2010;2:775–781.
- Monteiro EWS. et al. Estudo Fitoquímico Do Extrato Etanólico Das Folhas De Moringa Oleifera Lam. Ed. científica digital [s. l.], p. 137–152, 2021 DOI: doi.org/10.37885/210504518.
- Mushtaq BS, Hussain MB, Omer R, Toor HA, Waheed M, Shariati MA, Sergey P, Heydari M. *Moringa Oleifera* in Malnutrition: A Comprehensive Review. *Curr Drug Discov Technol.* 2021;18(2):235-243. DOI: doi.org/10.2174/1570163816666191105162722.
- Park JB, Kario K, Wang ji-guang A. Systolic hypertension: an increasing clinical challenge in Asia. *Hypertens Res.* 2015 Apr;38(4):227-36.
- Randriambo A, Vonjy JI. et al. Moringa oleifera Seeds Attenuate Vascular Oxidative and Nitrosative Stresses in Spontaneously Hypertensive Rats. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, [s. l.], v. 2017, 2017. DOI: doi.org/10.1155/2017/4129459 .
- Randriambo A, Vonjy JI. et al. Moringaoleifera seeds improve aging-related endothelial dysfunction in wistar rats. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, [s. l.], v. 2019, 2019. DOI: doi.org/10.1155/2019/2567198.
- Randriambo A, Vonjy JI. et al. Cardiac protective effects of moringa oleifera seeds in spontaneous hypertensive rats. *American Journal of Hypertension*, [s. l.], v. 29, n. 7, p. 873–881, 2016, DOI: doi.org/10.1093/ajh/hpw001.
- Rolim JC. et al. Hiperplasia miointimal na artéria íliaca em coelhos submetidos à angioplastia e tratados com Moringa oleifera. *Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgioes*, [s. l.], v. 43, n. 1, p. 28–34, 2016. DOI: doi.org/10.1590/0100-69912016001007.
- Ruiz RB, Odio RMR, Carrión, MEB. Moringa oleifera: una opción saludable para el bienestar Moringa oleifera: a healthy option for the well-being. *Medisan*, v.16, n.10, p.1596, 2012.
- Sgobi L. Avaliação das propriedades funcionais das sementes da Moringa oleifera. *Revista Tecnológica*, p. 237-246, 2015.
- Singh R. Medicinal Plants: A Review. *Journal of Plant Sciences. Special Issue: Medicinal Plants.* v. 3, n. 1, 2015, p. 50-55, 2015. DOI: doi.org/10.11648/j.jps.s.2015030101.18.
- Spieker LE. “Working under pressure: the vascular endothelium in arterial hypertension,” *Journal of Human Hypertension*, vol. 14, pp. 617–630, 2000.
- Stevens GC, Baiyeri KP. “Ethnomedicinal and culinary uses of Moringa oleifera Lam. In Nigeria,” *Journal of Medicinal Plants Research*, vol. 7, no. 13, pp. 799–804, 2013
- Stohs SJ, Hartman MJ. Review of the Safety and Efficacy of Moringa oleifera. *Phytother Res.* 2015 Jun; 29(6): 796–804. DOI: doi.org/10.1002/ptr.5325
- Subha R. et al. Spices: Therapeutic Potential in Cardiovascular Health *Curr Pharm Des.* 2017;23(7):989-998.
- Subha R, Madan Mohan P, Rawat AKS. Traditional herbs: a remedy for cardiovascular disorders. 2016 Oct 15;23(11):1082-9. *Phytomedicine*



Tang WHW, Huang Y. Cardiogenic modulation in heart failure: Insights from traditional Chinese medicine. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 62, n. 12, p. 1073–1074, 2013. DOI: [doi.org/10.1016/j.jacc.2013.05.028](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.05.028).

Tsui PF. et al. Spices and atherosclerosis. *Nutrients*, [s. l.], v. 10, n. 11, p. 1–19, 2018. DOI: [doi.org/10.3390/nu10111724](https://doi.org/10.3390/nu10111724)

Xi C, Li W, Liu X, Xie J, Li S, Tian Y, Song S. The Potential Role of *Moringa oleifera* Lam. Leaf Proteins in Moringa Allergy by Functionally Activating Murine Bone Marrow-Derived Dendritic Cells and Inducing Their Differentiation toward a Th2-Polarizing Phenotype. *Nutrients* 2024, 16, 7. DOI: [doi.org/10.3390/nu16010007](https://doi.org/10.3390/nu16010007)

Wagmacker, D.S. et al Responses of oxidative stress to a physical exercise in women with excess body mass: a randomized clinical essay. *Rebrasf*, v. 11, n. 1, p. 1- 11. 2020