



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
CURSO DE FARMÁCIA

VINICIUS AUGUSTO DO CARMO SANTOS FRANÇA

**POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE *CURCUMA LONGA L.* E SUAS
IMPLICAÇÕES NA SAÚDE CARDIOVASCULAR: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA**

RECIFE - PE

2024

VINICIUS AUGUSTO DO CARMO SANTOS FRANÇA

**POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE *CURCUMA LONGA L.* E SUAS
IMPLICAÇÕES NA SAÚDE CARDIOVASCULAR: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Farmácia da
Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito parcial para obtenção do
título de Bacharel em Farmácia.

Orientador (a): Elba Lúcia Cavalcanti de Amorim.

Coorientador (a): Décio Henrique Salvador de Melo.

RECIFE - PE

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

França, Vinícius Augusto do Carmo Santos.
POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE CURCUMA LONGA E SUAS
IMPLICAÇÕES NA SAÚDE CARDIOVASCULAR: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA / Vinícius Augusto do Carmo Santos França. - Recife, 2024.
42 p : il., tab.

Orientador(a): Elba Lúcia Cavalcanti de Amorim
Cooorientador(a): Décio Henrique Salvador de Melo
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Farmácia - Bacharelado, 2024.
Inclui referências.

1. Saúde cardiovascular . 2. Curcuma longa L.. 3. Plantas medicinais . 4.
Antioxidante . I. Amorim, Elba Lúcia Cavalcanti de. (Orientação). II. Melo,
Décio Henrique Salvador de . (Coorientação). IV. Título.

610 CDD (22.ed.)

VINÍCIUS AUGUSTO DO CARMO SANTOS FRANÇA

**POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE *CURCUMA LONGA* L. E SUAS
IMPLICAÇÕES NA SAÚDE CARDIOVASCULAR: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Farmácia da
Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito parcial para obtenção do
título de Bacharel em Farmácia.

Aprovado em: / / .

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Elba Lúcia Cavalcanti de Amorim (Presidente e Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Antônio Rodolfo de Faria (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Kaio Henrique de Freitas (Examinador Externo)
LAFEPE

Prof. Mesc. Rodrigo Ribeiro Alves Caiana (Suplente)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho aos meus pais, Maria Auxiliadora de Araújo Santos França e Jorge José do Carmo França, os quais sempre acreditaram no meu potencial e me forneceram todo apoio necessário para chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, por se fazer presente em todos os momentos e por me permitir enxergá-lo em todas as coisas. Te agradeço por me proporcionar ser aluno da Universidade na qual eu sempre sonhei estudar. Chegar até a conclusão da graduação só foi possível porque o senhor nunca soltou a minha mão. Tu tens sido tão, tão bom pra mim.

Agradeço aos meus pais por sempre acreditarem em mim, seu único filho. Vocês me permitiram acreditar que era possível vencer pelos estudos. Vocês me amam de uma forma que tudo parece ser alcançável. Lembro-me que os acordei de madrugada quando vi o meu nome na lista dos aprovados do Sisu, sempre duvidei da minha capacidade, mas vocês sempre agiram como se já soubessem que o resultado seria positivo. Mainha e painho, obrigado por me educarem e fazerem de mim o Vinícius que lhes dá orgulho. Hoje escrevo esse texto em mais uma madrugada, chorando de felicidade, porque o menino sonhador que antes saía no quintal pegando várias plantas e misturando com detergente dizendo que ia inventar uma “mistura”, vai se formar no curso de farmácia da Universidade Federal de Pernambuco e também foi aprovado em dois concursos públicos. Tudo isso só foi possível por causa do apoio de vocês, Maria Auxiliadora de Araújo Santos França e Jorge José do Carmo França, eu amo vocês e tenho orgulho de ser seu filho.

Gostaria de agradecer a minha tia Maria do Carmo, por ser minha segunda mãe e participar diretamente da minha criação, fornecendo muito amor e incentivo nos estudos.

Agradeço a minha namorada Luana por ser meu porto seguro e sempre se mostrar disponível em todos os momentos difíceis da escrita deste trabalho. Obrigado por fazer meus dias mais leves com seu carinho, companheirismo, risadas, elogios e por todas as palavras de afirmação. Sua presença é essencial demais na minha vida. Amo você.

Também gostaria de agradecer aos meus amigos, Vinicius e Yure, que sempre acreditaram no meu potencial e sempre vibraram junto comigo em todas as minhas conquistas. NEOQUEAV.

Agradeço a minha professora e orientadora Elba Lúcia por me acolher em seu laboratório desde 2018, quando eu ainda era aluno de outra instituição. A senhora me inseriu no âmbito científico e me proporcionou ter contato com a área que eu

sempre tive interesse, hoje, estou terminado essa jornada com um sentimento de gratidão por todas as oportunidades de eventos e iniciações científicas. Obrigado por todos os puxões de orelha e por me acompanhar durante toda a graduação. A senhora é muito importante para mim.

Ao meu coorientador Décio, por sempre se mostrar disponível nas correções e por me ajudar durante a minha trajetória na UFPE desde a JOPEFITO em 2018.

Ao professor, Rodolfo de Faria, por conduzir com maestria suas aulas de química e por sempre ter uma empatia enorme pelos seus alunos. Talvez o senhor não lembre, mas no primeiro período de curso, pensei em desistir de uma disciplina e o senhor me orientou a continuar e mostrou que era possível concluir, e assim aconteceu. Tenho uma admiração muito grande pelo senhor, obrigado.

Aos amigos que construí durante a graduação, Everton, Lucas, Kaio, Davi, Ykaro, Pedro, João Lucas e todos os integrantes do grupo "A Tropa", todos momentos compartilhados com vocês foram especiais e por mais que a distância pese, sempre vou lembrar de vocês. Por muitos momentos vocês foram minha rede de apoio. Obrigado.

"Você não controla tudo o que acontece na sua vida, mas a maneira como reage, é sua responsabilidade".

(LetoDie – Memento Mori)

RESUMO

Curcuma longa L., popularmente conhecida como açafrão ou açafrão-da-terra, é uma planta herbácea da família *Zingiberaceae*, extremamente empregada na culinária e na medicina tradicional. Seu principal composto ativo, a curcumina, é reconhecido por propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e anticancerígenas. A saúde cardiovascular é essencial para a prevenção de doenças crônicas que impactam a qualidade de vida, sendo o estresse oxidativo um dos principais fatores que afetam a progressão de doenças cardiovasculares (DCV's), como hipertensão e aterosclerose. Nesse contexto, esta revisão teve como objetivo avaliar o conhecimento científico atual sobre o potencial antioxidante de *Curcuma longa*, analisando os principais mecanismos pelos quais essa planta pode modular a saúde do sistema circulatório. A pesquisa foi realizada nas bases de dados PubMed, ScienceDirect e BVS, utilizando uma combinação de descritores e operadores booleanos: "*Curcuma longa*" OR "*turmeric*" AND "*cardiovascular health*" OR "*vascular health*". Após a aplicação dos critérios de seleção e leitura de informações como: título, resumo e texto completo, seis artigos foram selecionados para compor a revisão. Os resultados evidenciaram que a cúrcuma é uma aliada promissora na prevenção e manejo de DCV's. Seus mecanismos de ação incluem a neutralização de radicais livres, regulação de vias pró-inflamatórias, redução de biomarcadores de risco cardiovascular e modulação do tônus vascular. A suplementação com cúrcuma demonstrou efeitos benéficos, como a redução de marcadores imunológicos (IL-6, IL-1, NF-κB e TNF-α), aumento da produção de óxido nítrico (NO), favorecendo a vasodilatação e a melhoria do índice tornozelo-braquial, consequentemente, evidenciando uma melhor função endotelial.

Palavras-chave: *Curcuma longa*; Curcumina; Antioxidante; Saúde Cardiovascular; Doenças Cardiovasculares.

ABSTRACT

Curcuma longa L., popularly known as "açafrão or açafrão-da-terra", is a herbaceous plant of the Zingiberaceae family, widely used in cooking and traditional medicine. Its main active compound, curcumin, is recognized for its antioxidant, anti-inflammatory and anticancer properties. Cardiovascular health is essential for the prevention of chronic diseases that impact quality of life, with oxidative stress being one of the main factors affecting the progression of cardiovascular diseases (CVDs), such as hypertension and atherosclerosis. In this context, this review aimed to evaluate the current scientific knowledge on the antioxidant potential of *Curcuma longa*, analyzing the main mechanisms by which this plant can modulate the health of the circulatory system. The search was carried out in the PubMed, ScienceDirect and BVS databases, using a combination of descriptors and Boolean operators: "*Curcuma longa*" OR "turmeric" AND "cardiovascular health" OR "vascular health". After applying the selection criteria and reading information such as title, abstract and full text, six articles were selected to compose the review. The results showed that turmeric is a promising ally in the prevention and management of CVDs. Its mechanisms of action include neutralizing free radicals, regulating pro-inflammatory pathways, reducing cardiovascular risk biomarkers and modulating vascular tone. Supplementation with turmeric demonstrated beneficial effects, such as reducing immunological markers (IL-6, IL-1, NF- κ B and TNF- α), increasing nitric oxide (NO) production, favoring vasodilation and improving the ankle-brachial index, consequently evidencing better endothelial function.

Keywords: *Curcuma longa*; Curcumin; Antioxidant; Cardiovascular Health; Cardiovascular Diseases.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Açafrão (<i>Curcuma longa</i> L).....	18
Figura 2. Rizoma de <i>Curcuma longa</i> L.	19
Figura 3. Estrutura molecular dos curcuminoides. Curcumina (A), Desmetoxicurcumina (B) e Bisdesmetoxicurcumina (C).....	20
Figura 4. Progressão da aterosclerose.....	24
Figura 5. Fluxograma da estratégia de busca dos artigos.	27
Figura 6. Mecanismo de ação do óxido nítrico na vasodilatação.	32
 Quadro 1. Informações dos artigos selecionados na busca em bases de dados.	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Principais componentes químicos de <i>Curcuma longa</i> L.....	21
Tabela 2. Principais mecanismos de ação dos antioxidantes.	23
Tabela 3. Apresentação dos principais mecanismos de ação da cúrcuma na saúde do sistema cardiovascular.	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AVC	Acidente vascular cerebral
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
CK-MB	Creatinoquinase-MB
DCVs	Doenças cardiovasculares
DCVs	Doenças cardiovasculares
EACL	Extrato aquoso de <i>Curcuma longa</i>
EROs	Espécies reativa de oxigênio
ITB	Índice Tornozelo Braquial
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNPMF	Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. OBJETIVO GERAL.....	16
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
3.1. USO DE PLANTAS MEDICINAIS.....	17
3.2. CURCUMA LONGA L.....	17
3.2.1. ASPECTOS GERAIS E MORFOLÓGICOS.....	17
3.2.2. COMPOSIÇÃO QUÍMICA.....	19
3.3. ESTRESSE OXIDATIVO.....	21
3.4. ANTIOXIDANTES.....	22
3.5. DOENÇAS CARDIOVASCULARES.....	23
4. METODOLOGIA.....	26
4.1. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS.....	26
4.1.1. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	26
4.1.2. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	26
4.2. SELEÇÃO DOS DADOS.....	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
5.1. EXTRAÇÃO DE DADOS.....	28
5.2. APRESENTAÇÃO DAS EVIDÊNCIAS.....	31
5.2.1. VASODILATAÇÃO E CONTROLE DA PRESSÃO ARTERIAL.....	32
5.2.2. CONTROLE DA INFLAMAÇÃO E REDUÇÃO DO ESTRESSE OXIDATIVO.....	34
5.2.2.1. REDUÇÃO DE BIOMARCADORES DE RISCO CARDIOVASCULAR.....	35
6. CONCLUSÃO.....	37
REFERÊNCIAS.....	38

1. INTRODUÇÃO

O uso de plantas medicinais exerce um papel importante na terapêutica mundial desde o início da história humana (Pirondo *et al.*, 2011). Até meados do século XIX, essas plantas eram os principais tratamentos disponíveis. Hoje em dia, embora a medicina tenha avançado, o papel das plantas medicinais ainda é considerado de extrema relevância em diversos aspectos da saúde (Hayta; Polat; Selvi, 2014).

O Brasil é um país que possui uma ampla diversidade de espécies vegetais, isso permitiu que as populações tradicionais explorassem os potenciais terapêuticos de inúmeras plantas para uso próprio, tornando-se uma prática cultural e de saúde que perdura de geração em geração até os dias atuais (Da Silva *et al.*, 2019). Essa transmissão de conhecimentos é denominada como conhecimento popular, que pode ser considerado o primeiro recurso terapêutico para muitas populações, especialmente em áreas rurais e de acesso reduzido aos sistemas de saúde pública (Alcantara; Joaquim; Sampaio, 2015).

Segundo a Agência nacional de vigilância sanitária (ANVISA), em sua RDC Nº 26 de 2014, considera-se planta medicinal toda espécie vegetal utilizada para fins terapêuticos, podendo ser cultivadas ou não (Brasil, 2014). Devido a importância dos efeitos biológicos dessas plantas, o Ministério da Saúde (MS) elaborou a Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos (PNPMF), que tem como objetivo geral garantir o acesso seguro e o uso racional de fitoterápicos à população brasileira e busca incentivar o desenvolvimento de estudos sobre espécies com atividade terapêutica (Brasil, 2008). A criação dessa política ampliou o interesse industrial e acadêmico para investigar diversas plantas promissoras, como a cúrcuma (*Curcuma longa* L.).

A cúrcuma, também conhecida como açafrão ou açafrão-da-terra, é uma planta do tipo herbácea, pertencente à família *Zingiberaceae*, amplamente utilizada em práticas culinárias e na medicina tradicional pelo fato do seu rizoma (caule subterrâneo) ser fonte de curcumina, principal composto bioativo da planta, que atrai um grande interesse científico devido ao seu potencial terapêutico. Esse potencial está associado às suas propriedades anti-inflamatórias, antitumorais, citoprotetoras e antioxidantes. Devido a esta vasta quantidade de propriedades biológicas, o açafrão se tornou alvo de vários estudos que exploram os seus possíveis benefícios

em diversas áreas da saúde, especialmente no sistema cardiovascular (Júnior; Pereira, 2023).

A saúde cardiovascular é um aspecto fundamental para a prevenção de enfermidades crônicas que afetam a qualidade de vida. Um dos principais fatores que influenciam negativamente nesse sistema é o estresse oxidativo, responsável pela progressão de doenças cardiovasculares (DCV's) como hipertensão arterial, aterosclerose, cardiomiopatia, insuficiência cardíaca e doenças cerebrovasculares (AVC's) (Fernandes da Silva *et al.*, 2024). As DCV's podem ser definidas como enfermidades que afetam o coração e os vasos sanguíneos, essas doenças costumam ser a principal causa de morte no Brasil desde a década de 90. Nos dias atuais, dados de estudos estatísticos apontam que em 2023, as DCV's ainda correspondem por aproximadamente um terço da mortalidade no país (Puentes *et al.*, 2023; Oliveira *et al.*, 2024).

De acordo com Shin *et al.*, (2011) a curcumina possui efeitos cardioprotetores, que podem estar relacionados ao seu potencial antioxidante, capaz de neutralizar vários radicais livres. O estresse oxidativo ocorre quando a produção de espécies reativas de oxigênio (ERO's) é inversamente proporcional a capacidade antioxidante do organismo. Esse desequilíbrio danifica células endoteliais e induz a inflamação através da produção de substâncias pró-inflamatórias que, por sua vez, aumentam os riscos de complicações na saúde cardiovascular (Griendling *et al.*, 2021).

Nesse contexto, ao se observar o crescente número de estudos que avaliam o impacto do uso da cúrcuma em fatores de riscos para doenças cardiovasculares, torna-se necessária a realização desta revisão integrativa para investigar o que o conhecimento científico atual descreve sobre o potencial antioxidante de *Curcuma longa* e avaliar a relação dos seus principais mecanismos de modulação na saúde do sistema circulatório.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

- Avaliar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, o potencial antioxidante de *Curcuma longa* e suas implicações na promoção da saúde cardiovascular.

2. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma busca por artigos científicos sobre a temática em questão nas bases de dados PubMed, Science Direct e Biblioteca Virtual em Saúde.
- Reunir informações de estudos clínicos e experimentais que investigam a eficácia do uso do açafrão-da-terra em doenças cardiovasculares.
- Avaliar os principais efeitos da *Cucuma longa* sobre o estresse oxidativo.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. USO DE PLANTAS MEDICINAIS

O conhecimento popular reflete a tradição do uso de plantas medicinais no Brasil. Este uso está intrinsecamente ligado à biodiversidade do país, principalmente por conta da extensa flora brasileira. Entretanto, apesar dessa grande variedade, é evidente que poucos estudos relatam o potencial desses vegetais como fonte de novas drogas (Campesato, 2005).

O interesse industrial em produtos medicinais derivados de plantas aumenta gradativamente em todo mundo, em especial no Brasil, onde diversas classes de princípios ativos foram isoladas a partir da vegetação nativa (Valli et al., 2016; Hayta; Polat; Selvi, 2014). Isso acontece pelo fato da maioria dos vegetais possuírem a capacidade de produzir substâncias biologicamente ativas, sendo elas conhecidas por metabólitos secundários (Santos; Santos; Marisco, 2017), onde as classificações desses compostos são dadas a partir de sua composição química e suas funções, como por exemplo, atividades antitumorais, antioxidantes e anti-inflamatórias (Pereira; Cardoso, 2012; Lima Neto et al., 2015).

3.2. *CURCUMA LONGA L.*

3.2.1. ASPECTOS GERAIS E MORFOLÓGICOS

Curcuma longa L. é uma planta herbácea, oriunda da região asiática, especialmente da Índia e do sudeste da China, introduzida no Brasil em meados da década de 80 (De Almeida, 2006). Marchi et al., relata a utilização dessa planta há 6.000 anos atrás pela medicina *Ayurveda*, na Índia, no combate a condições como: inflamações, infecções bacterianas, resfriado e diabetes. Seu desenvolvimento ideal ocorre em temperaturas entre 20°C e 30°C, podendo atingir até 1 metro de altura, como pode ser vista na figura 1.

Figura 1. Açafrão (*Curcuma longa* L.)



Fonte: Ipek e Kitis, 2023.

A cúcuma pertence a um dos gêneros da família *Zingiberaceae*, composta por cerca de 1.600 espécies, amplamente distribuídas em regiões tropicais e subtropicais devido a sua alta capacidade de adaptação. As plantas dessa família são reconhecidas por sua importância cultural e medicinal, tendo um papel significativo em práticas tradicionais asiáticas há milhares de anos no tratamento de diversas enfermidades (Ballester et al., 2023; Lakhan; Ford; Tepper, 2015). Além disso, a família também possui uma grande importância econômica, uma vez que possui uma ampla variedade de espécies que podem ser utilizadas na alimentação e na produção de corantes naturais, como: gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe), açafrão (*Curcuma longa* L.) e cardamomo (*Elettaria cardamomum* L. Maton) (Rachkeeree et al., 2018). No que se refere aos metabólitos secundários produzidos por plantas dessa família, fazem-se relevantes os compostos fenólicos, especialmente os polifenóis, e os terpenos (Ballester et al., 2023).

O principal órgão de interesse são os rizomas, estruturas subterrâneas espessas, que apresentam em sua camada externa uma coloração marrom e em sua camada interna, laranja. As características supracitadas podem ser observadas na figura 2. Esses rizomas são responsáveis por armazenar os compostos bioativos responsáveis pelas atividades terapêuticas da planta.

Figura 2. Rizoma de *Curcuma longa* L.

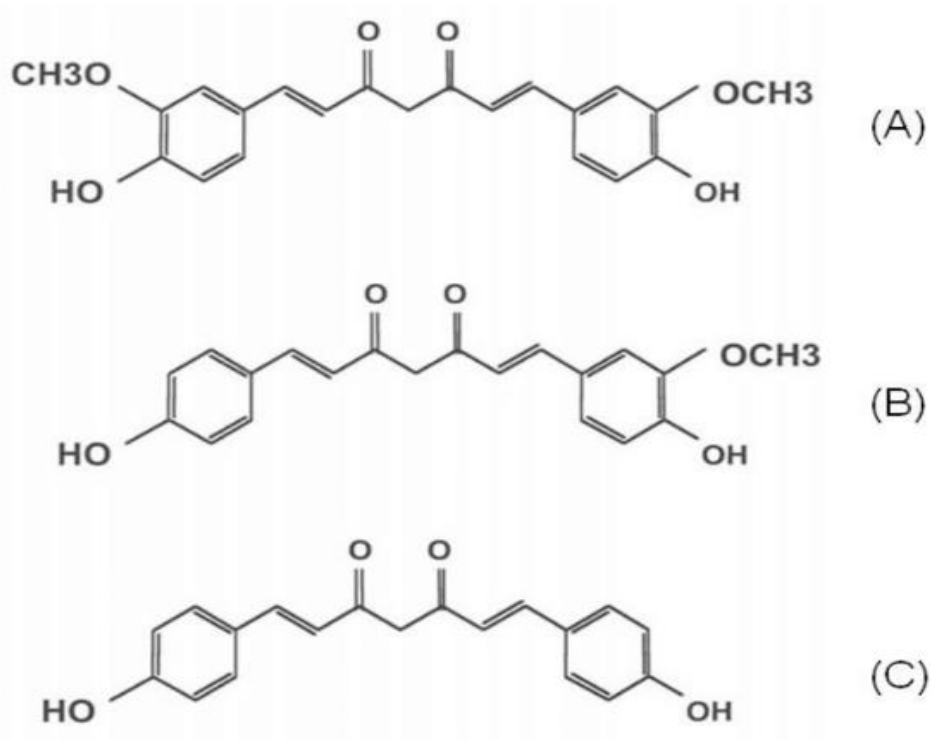


Fonte: Hall, 2014.

3.2.2. COMPOSIÇÃO QUÍMICA

O açafrão possui uma composição química rica e variada, sendo constituída por compostos fenólicos, terpenos, polissacarídeos, minerais e proteínas (Nair *et al.*, 2019). Dentre os principais compostos ativos, destacam-se os curcuminoides, polifenóis responsáveis pela coloração e por diversas atividades biológicas da cúrcuma. A curcumina, que compõe a maior parte dos curcuminoides (80%), é considerada o principal ativo da planta. De acordo com Nair *et al.*, (2019), essa substância é responsável por inúmeras propriedades como: antioxidantes, anti-inflamatórias, anticâncer e anticoagulante. Além dela, outros curcuminoides fazem-se presentes, como a desmetoxicurcumina e a bisdesmetoxicurcumina. Na figura 3, é possível observar a estrutura química dos curcuminoides.

Figura 3. Estrutura molecular dos curcuminoides. Curcumina (A), Desmetoxicurcumina (B) e Bisdesmetoxicurcumina (C).



Fonte: Mazzarino *et al.*, 2013.

O rizoma da cúrcuma também apresenta em sua composição óleos essenciais, como o óleo de cúrcuma, rico em terpenos, que possuem propriedades antimicrobianas e aromáticas, bem como os compostos não-curcuminoides, substâncias ativas livre de curcumina (Aggarwal *et al.*, 2013). A tabela 1 mostra a composição química dos principais constituintes da cúrcuma.

Tabela 1. Principais componentes químicos de *Curcuma longa* L.

Classificação	Constituintes	Classe	Referência
Curcuminoides	Curcumina (1,7-bis(4-hidroxi-3-metoxifenil)-1,6-heptadieno-3,5-diona);	Polifenóis	(Ballester et al., 2023)
	Desmetoxicurcumina (1-(4-hidroxi-3-metoxifenil)-7-(4-hidroxifenil)-1,6-heptadieno-3,5-diona);		
	Bisdesmetoxicurcumina (1,7-bis(4-hidroxifenil)-1,6-heptadieno-3,5-diona)		
Não curcuminoides	Turmeronas (α e β), Elemeno,	Terpenoides	(Nair et al., 2019)
	Curcumol, Germacrona,		
	Celebina A, Bisacurona,		
	Ciclocurcumina, Curdiona e Furanodieno		
Óleos essenciais	Óleo de cúrcuma	Rico em terpenoides	(Jacob, 2016)

Fonte: Autor, 2024.

3.3. ESTRESSE OXIDATIVO

Os radicais livres, também conhecidos por espécies reativas de oxigênio (ERO's), são moléculas caracterizadas por sua alta reatividade. Essa propriedade decorre da presença de elétrons desemparelhados em seus orbitais, o que os torna propensos a interagir com outros compostos na tentativa de estabilizar sua estrutura eletrônica (Leyane; Jere; Houreld, 2022). As ERO's são produzidas naturalmente

como subprodutos do metabolismo celular, especialmente por organelas intracelulares, como mitocôndrias, retículo endoplasmáticos e peroxissomos. Em condições fisiológicas, essas moléculas são mantidas em equilíbrio através de mecanismos de tamponamento, permitindo a transferência de elétrons de forma controlada para as reações de redox celular, auxiliando nos processos inflamatórios e também na resposta imunológica. Dentre os principais radicais livres, destacam-se a hidroxila (OH), o peróxido de hidrogênio (H₂O₂) e o ânion superóxido (O₂⁻) (Clare; Dillon; Brennan, 2022).

O estresse oxidativo caracteriza-se quando a produção de EROs torna-se maior do que a capacidade do organismo de neutralizá-las, gerando um desequilíbrio oxidativo, que resulta em dano celular. Essa condição pode ser exacerbada por diversos fatores ambientais e socioeconômicos, como consumo excessivo de álcool, exposição à radiação ultravioleta, tabagismo e estresse crônico (Peoples *et al.*, 2019). A partir disso, a presença de moléculas antioxidantes no organismo é essencial para reduzir esses efeitos e manter a homeostase celular.

3.4. ANTIOXIDANTES

Antioxidantes são moléculas fundamentais para a neutralização de radicais livres, elas podem atuar tanto na prevenção ou na redução de danos celulares causados pelo estresse oxidativo. Esses compostos podem ser classificados em dois grupos: endógenos e exógenos. Os antioxidantes endógenos são aqueles produzidos pelo próprio organismo e desempenham papéis essenciais na neutralização e eliminação de espécies reativas de oxigênio como a superóxido dismutase (SOD) e a glutathione peroxidase (GPX). Por outro lado, os exógenos são obtidos a partir da dieta, oferecendo suporte adicional na neutralização dos radicais livres por meio de diversos mecanismos específicos, como pode ser observado na tabela 2 (Darr; Fridovich, 1995; Halliwell; Gutteridge, 2015).

Tabela 2. Principais mecanismos de ação dos antioxidantes.

Mecanismo de ação	Exemplo	Classificação	Descrição	Referência
Inibição da produção de EROs	SOD (Superóxido dismutase)	Endógeno	Converte o superóxido (O_2^-) em peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e posteriormente em H_2O e H^+	(Valko <i>et al.</i> , 2007)
Regeneração de outros antioxidantes	Vitamina C (Ácido ascórbico)	Exógeno	Regenera a vitamina E oxidada	(Rice-Evans; Miller; Paganga, 1997)
Neutralização direta de radicais livres	Vitamina E (Tocoferol)	Exógeno	Atua como doador de elétrons, estabilizando os radicais livres	(Halliwell; Gutteridge, 2015)
Modulação de vias de sinalização celular	Resveratrol	Exógeno	Suprime a ativação do fator nuclear kappa B ($NF-\kappa B$)	(Gülçin, 2010)

Fonte: Autor, 2024.

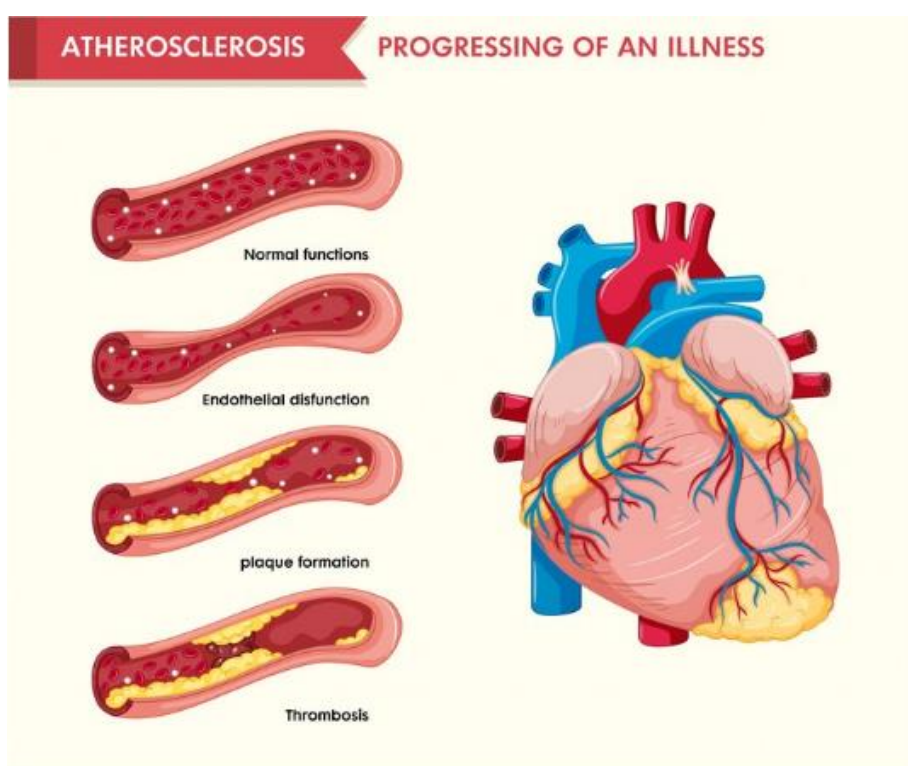
3.5. DOENÇAS CARDIOVASCULARES

As doenças cardiovasculares englobam um conjunto de condições que comprometem o funcionamento do coração e dos vasos sanguíneos, sendo a principal causa de morte não só no Brasil, mas também no mundo. Entre as manifestações mais comuns dessas doenças destacam-se a doença arterial coronariana, o acidente vascular cerebral (AVC) e o infarto agudo do miocárdio (Brasil, 2022).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2021), os ataques cardíacos e acidentes vasculares cerebrais são, em sua maioria, eventos agudos, provocados por obstruções que interrompem o fluxo de sangue para o coração ou o

cérebro. Essas obstruções estão frequentemente associadas à aterosclerose, um processo inflamatório crônico que resulta do acúmulo de depósitos de gordura, células inflamatórias e tecido fibroso nas paredes internas das artérias que suprem essas regiões vitais. No caso dos AVC's, além das obstruções causadas por coágulos, podem ocorrer devido ao rompimento de um vaso sanguíneo no cérebro, provocando hemorragia. Essas alterações comprometem a oxigenação e a nutrição dos tecidos afetados, levando a danos graves ou até fatais (Reis, 2019). Na figura 4, pode-se observar os diferentes estágios de progressão da aterosclerose.

Figura 4. Progressão da aterosclerose.



Fonte: Freepik, 2024.

Os fatores de risco para as DCV's podem ser divididos em duas categorias: os modificáveis, que incluem aspectos relacionados ao estilo de vida e condições de saúde do indivíduo que podem ser controlados ou prevenidos, como o tabagismo, sedentarismo, obesidade e consumo de álcool. E os não modificáveis, que envolvem características próprias do indivíduo, como predisposição genética, histórico familiar e avanço da idade (Roth *et al.*, 2020). A prevenção dessas doenças envolve uma abordagem multifatorial com o objetivo de minimizar os fatores de riscos modificáveis incluindo estratégias como: adotar um estilo de vida saudável através

de alimentação balanceada, praticar exercício físico regularmente e monitorar o tratamento de condições como diabetes e hipertensão (Visseren *et al.*, 2021).

4. METODOLOGIA

O trabalho trata-se de uma revisão integrativa da literatura conduzida com o objetivo de responder a seguinte pergunta norteadora: “Como o potencial antioxidante de *Curcuma longa* L. pode contribuir para a prevenção e o manejo de doenças cardiovasculares?”. A busca por fontes foi realizada nas bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Science Direct e PubMed. A busca foi conduzida entre os meses de junho e agosto de 2024. Para as duas primeiras bases (BVS e Science Direct), a combinação de descritores e operadores booleanos utilizada foi: "*Curcuma longa*" OR "*turmeric*" AND "*cardiovascular health*" OR "*vascular health*". Já no PubMed, o último termo foi removido para evitar redundância na busca, utilizando apenas a combinação: "*Curcuma longa*" OR "*turmeric*" AND "*cardiovascular health*".

4.1. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS

Para garantir a relevância e qualidade dos dados analisados, foram estabelecidos os seguintes critérios:

4.1.1. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Estudos que relatam as propriedades antioxidantes de *Curcuma longa* L. e sua relação com a saúde vascular.
- Artigos publicados entre 2019 e 2024.

4.1.2. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Estudos que não se adequaram ao tema proposto na pesquisa e não investigaram a relação entre o potencial antioxidante de *Curcuma longa* L. e a saúde do sistema cardiovascular.
- Artigos de revisão da literatura.
- Estudos duplicados.

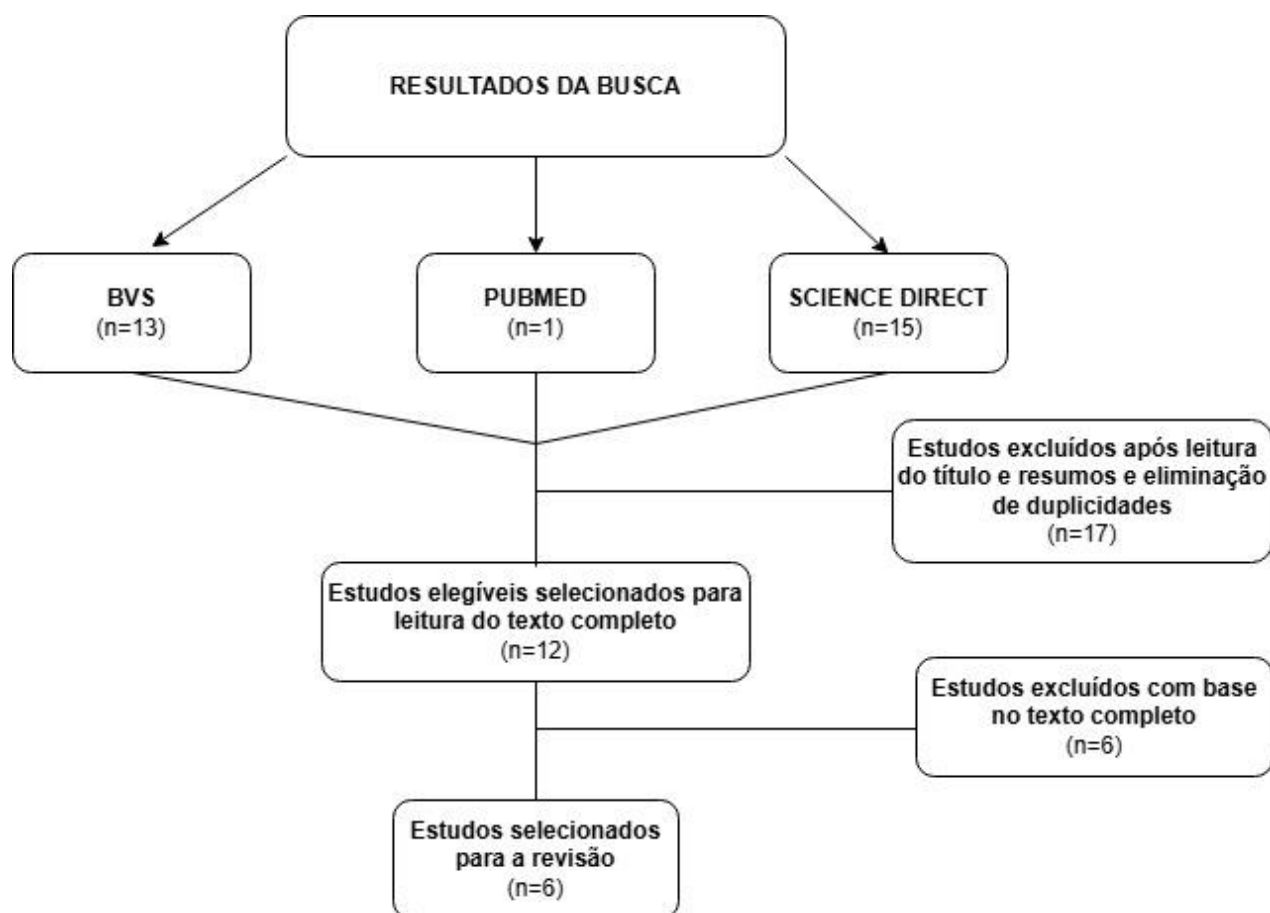
4.2. SELEÇÃO DOS DADOS

A seleção dos artigos foi realizada em três etapas: leitura de títulos e resumos, análise do texto completo e extração de dados. Na triagem inicial foram

identificados 29 artigos. Destes, após a eliminação de duplicidades e de outros artigos de revisão, 12 foram considerados elegíveis para leitura completa.

Durante a análise completa dos textos, 6 artigos cumpriram todos os critérios de elegibilidade e foram escolhidos para inclusão final na revisão. Na figura 5, é possível observar o fluxograma da seleção dos artigos.

Figura 5. Fluxograma da estratégia de busca dos artigos.



Fonte: Autor, 2024.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão desta revisão serão apresentados em duas etapas: Extração de dados e apresentação das evidências sobre as implicações do uso do açafrão na saúde do sistema cardiovascular.

5.1. EXTRAÇÃO DE DADOS

Com o objetivo de compilar informações e facilitar a visualização dos resultados obtidos na pesquisa, os artigos selecionados foram organizados em uma matriz. Foram obtidas informações como: autores, ano de publicação, objetivos do estudo e principais achados sobre o efeito antioxidante de *Curcuma longa* L. e seu impacto na saúde cardiovascular. Essas informações podem ser visualizadas no quadro 1.

Quadro 1. Informações dos artigos selecionados na busca em bases de dados.

AUTOR (ANO)	TÍTULO	OBJETIVO DO ESTUDO	PRINCIPAIS RESULTADOS
Brozzo <i>et al.</i> (2019)	<i>Curcuma longa</i> Abolishes Phenylephrine-Induced Contractions in Isolated Aortic Artery of Rats	Investigar os efeitos vasodilatadores do extrato aquoso de <i>Curcuma longa</i> (EACL) nas contrações vasculares induzidas na aorta de ratos normotensos.	O EACL conseguiu promover o efeito vasodilatador nas artérias através do aumento da liberação de óxido nítrico (NO) e a inibição da prostaciclina, além da abertura de canais de K ⁺ e bloqueio de canais de Ca ⁺⁺ .

Komolafe <i>et al.</i> (2020)	Immunohistochemical and histological evaluations of cyclophosphamide-induced acute cardiotoxicity in wistar rats: The role of turmeric extract (curcuma)	Avaliar o efeito do extrato etanólico de cúrcuma na cardiotoxicidade aguda induzida por ciclofosfamida em ratos wistar.	A administração do extrato etanólico de cúrcuma reduziu a inflamação e a degeneração celular no tecido cardíaco dos ratos wistar. Além disso, observou-se que as concentrações de CK-MB e LDH são significativamente menores nos ratos que foram submetidos ao tratamento com o extrato.
Campbell <i>et al.</i> (2019)	Influence of enhanced bioavailable curcumin on obesity-associated cardiovascular disease risk factors and arterial function: A double blinded, randomized, controlled trial.	Avaliar os efeitos de uma formulação aprimorada de curcumina biodisponível nos biomarcadores sanguíneos relacionados à doenças cardiovasculares e função endotelial em homens jovens (idade entre 18 e 35 anos) com obesidade.	A formulação de curcumina (CurQfen) demonstrou potencial para se tornar uma alternativa na prevenção e redução de riscos de doenças cardíacas relacionadas à obesidade, melhorando os níveis de biomarcadores como homocisteína e concentrações de HDL, além de promover o controle da pressão arterial.

Hamilton; Jensen (2019)	Pain reduction and improved vascular health associated with daily consumption of an anti-inflammatory dietary supplement blend	Avaliar as mudanças na dor crônica, na saúde vascular e nos marcadores inflamatórios após o consumo de uma mistura de suplementos alimentares (DSB, CytoQuel®) contendo curcumina, resveratrol, tocotrienóis, N-acetilcisteína e galato de epigallocatequina.	A suplementação com o blend de nutrientes teve um impacto positivo na saúde vascular e na circulação, normalizando em 2 semanas o índice tornozelo-braquial (ITB). Além dos benefícios vasculares, a pesquisa também observou uma redução significativa na dor crônica entre os participantes após 8 semanas de consumo do suplemento, o que pode estar relacionado à diminuição da inflamação sistêmica.
Hajleh; Al-Dujaili (2022)	Effects of turmeric concentrate on cardiovascular risk factors and exercise-induced oxidative Stress in healthy volunteers; an exploratory	Investigar os efeitos da ingestão de extrato de cúrcuma sobre os fatores de risco para doenças cardiovasculares e o estresse oxidativo induzido por exercícios físicos em voluntários.	A ingestão de cúrcuma por 2 semanas foi capaz de reduzir o aumento esperado da pressão arterial em resposta ao exercício, melhorando a complacência arterial. Além disso, o estudo confirmou as propriedades antioxidantes da cúrcuma através do aumento nas concentrações de polifenóis totais e FRAP nas amostras de urina dos voluntários que fizeram uso do extrato.

Yaikwawong <i>et al.</i> (2024)	The effect of curcumin on reducing atherogenic risks in obese patients with type 2 diabetes: A randomized controlled trial	Investigar a eficácia e a segurança do extrato de curcumina como um agente de intervenção para reduzir o risco de aterogênese em pacientes obesos com DM2.	A curcumina demonstrou potencial para reduzir o risco aterogênico ao reduzir os níveis de citocinas pró-inflamatórias e outros fatores de risco, como proteína C-reativa (PCR), colesterol, ácido úrico e gordura visceral em pacientes com DM2. Além disso, reduziu a glicemia em jejum e HbA1c em 3 meses de tratamento, indicando um efeito antidiabético.
---	--	--	---

Fonte: Autor, 2024.

5.2. APRESENTAÇÃO DAS EVIDÊNCIAS

Em primeira análise, é possível afirmar que os resultados encontrados nos artigos selecionados refletem que os benefícios cardiovasculares causados pela ingestão de *Curcuma longa* L. estão correlacionados diretamente a sua atividade antioxidante. Somado a isso, a pesquisa traz que esses benefícios podem ser causados por diferentes tipos de mecanismos de ação, os quais podem ser analisados na tabela 3.

Tabela 3. Apresentação dos principais mecanismos de ação da cúrcuma na saúde do sistema cardiovascular.

Mecanismo	Descrição	Referências
Vasodilatação	Aumento do óxido nítrico	(Brozzo <i>et al.</i> , 2019)
Controle da inflamação	Inibição de citocinas e mediadores inflamatórios (TNF-α, IL-6 e NF-κB)	(Aggarwal <i>et al.</i> , 2006)
Redução do estresse oxidativo	Neutralização de EROs	(Nair <i>et al.</i> , 2019)
Redução de biomarcadores de risco cardiovascular	Redução de LDL, PCR e HbA1c Aumento de HDL	(Panahi <i>et al.</i> , 2018; Yaikwawong <i>et al.</i> , 2024)

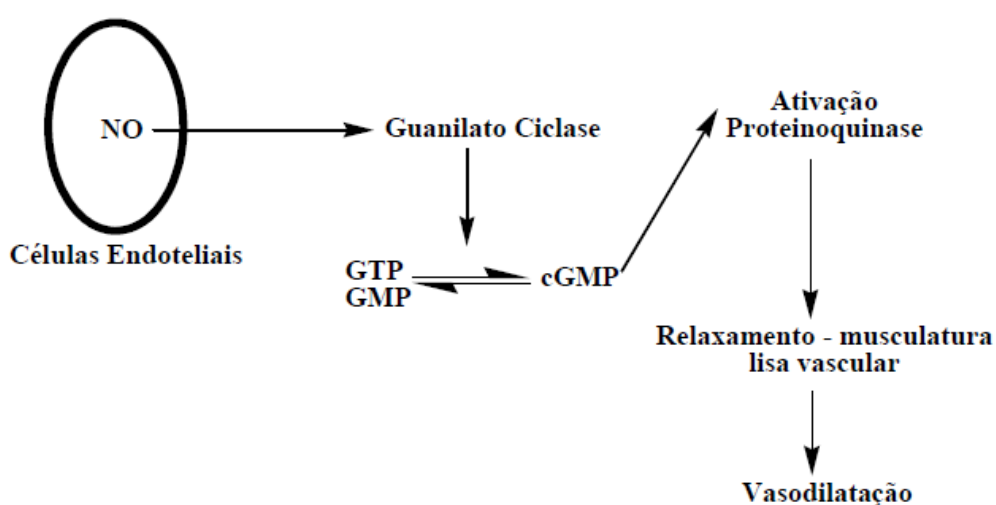
Fonte: Autor, 2024.

5.2.1. VASODILATAÇÃO E CONTROLE DA PRESSÃO ARTERIAL

O efeito vasodilatador é um mecanismo central pelos quais a cúrcuma pode promover a saúde do sistema circulatório. O estudo de Brozzo *et al.* (2019) mostra que o extrato aquoso de *Curcuma longa* (EACL) estimula a produção de óxido nítrico (NO), um importante mediador, responsável por diversos fenômenos fisiológicos.

O NO é um gás, incolor e inorgânico que exerce funções importantes no organismo, uma delas é a promoção da dilatação dos vasos sanguíneos. No organismo, a atuação dessa molécula reduz a resistência vascular e facilita o fluxo sanguíneo. Esse efeito é essencial para manter uma pressão arterial saudável e prevenir condições como hipertensão, aterosclerose e outras doenças cardiovasculares. Produzido majoritariamente pelas células que revestem os vasos sanguíneos, o NO é sintetizado pela enzima óxido nítrico sintase endotelial (eNOS), a partir do aminoácido L-arginina. Uma vez produzido, o óxido nítrico difunde-se para o músculo liso vascular, onde ativa a enzima guanilato ciclase, que converte a guanosina trifosfato (GTP) em guanosina monofosfato cíclico (cGMP), uma molécula que induz o relaxamento das fibras musculares lisas do endotélio, resultando na vasodilatação (Tomazini; De Andrade; Máximo, 2019). O mecanismo de ação do óxido nítrico no relaxamento do tônus vascular pode ser observado na figura 6.

Figura 6. Mecanismo de ação do óxido nítrico na vasodilatação.



Fonte: Queiroz; Batista, 1999.

O estudo realizado por Cox *et al.* (2022), entra em acordo com os resultados descritos por Brozzo, indicando que a cúrcuma eleva os níveis de óxido nítrico nas células endoteliais e promove a melhora do fluxo sanguíneo, especialmente em populações com comprometimento endotelial. Ademais, outros estudos como o de (Hadi *et al.*, 2019), corroboram que o aumento de NO induzido pelo açafrão contribui para a regulação da pressão arterial, prevenindo a disfunção endotelial, um precursor para doenças cardiovasculares.

A vasodilatação é um processo vital para a regulação do tônus vascular, permitindo que os vasos sanguíneos se ajustem de acordo com as necessidades do corpo. Durante a prática de exercícios físicos, por exemplo, há um aumento da produção de NO para acomodar o maior fluxo sanguíneo necessário para os músculos ativados. Esse mecanismo regulador permite uma maior entrega de oxigênio e nutrientes aos tecidos, dessa forma, contribuindo para a saúde geral do sistema cardiovascular. Além de suas funções vasodilatadoras, o NO também possui propriedades antiplaquetárias e anti-inflamatórias. ao impedir a agregação de plaquetas e células inflamatórias, o óxido nítrico auxilia a manter os vasos livres, diminuindo os riscos de obstruções e de trombose (Nosalki; Guzik, 2017). Assim, ao atuar como modulador da liberação do óxido nítrico, a cúrcuma demonstra seu efeito na regulação da pressão arterial.

Além disso, o estudo de Hamilton e Jensen (2019) descreve que o uso de um blend de nutrientes, que contém curcumina em sua composição, melhorou o índice tornozelo braquial (ITB), um método não invasivo que auxilia no diagnóstico de doenças obstrutivas (Lapa, 2017). No estudo, foi possível observar que os participantes que consumiram o suplemento apresentaram uma normalização dos níveis do ITB já nas primeiras semanas, com melhorias gradativas ao longo do estudo (oito semanas). Essa melhoria no ITB é particularmente relevante, pois valores normais (0,9 a 1,3) indicam uma boa elasticidade arterial, enquanto desvios sugerem deficiência ou resistência arterial, fatores preditivos de eventos cardiovasculares. Nesse contexto, o blend a base de curcumina demonstrou ter um impacto positivo na função endotelial e consequentemente no controle da pressão arterial.

5.2.2. CONTROLE DA INFLAMAÇÃO E REDUÇÃO DO ESTRESSE OXIDATIVO

A inflamação e o estresse oxidativo são processos interligados e amplamente reconhecidos como fatores-chave no desenvolvimento e na progressão de doenças cardiovasculares, incluindo a aterosclerose.

Em um contexto cardiovascular, a inflamação é inicialmente uma resposta protetora. Entretanto, ao se tornar crônica, favorece a formação de lipídios que se depositam na parede arterial, promovendo o desenvolvimento de placas ateroscleróticas. Conforme essas placas se formam, aumentam-se os riscos do indivíduo desenvolver eventos como infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral (AVC), pois essas estruturas podem se romper e obstruir o fluxo sanguíneo (Wang; Nascimento; Neuenschwander, 2020).

O estudo desenvolvido por Komolafe *et al.* (2020) investigou o potencial do extrato etanólico de cúrcuma, em ratos wistar com cardiotoxicidade aguda induzida por ciclofosfamida, um quimioterápico que tem como efeito adverso a disfunção cardíaca pela produção de radicais livres tóxicos como a acroleína. 35 ratos saudáveis foram divididos em sete grupos, desses, cinco foram submetidos a doses do extrato em concentrações que variavam entre 100 e 200 mg/kg. A partir disso, verificou-se que os grupos tratados com o extrato tiveram uma expressão menor nos níveis de creatinoquinase-MB (CK-MB) e lactato desidrogenase (LDH) em comparação ao grupo que recebeu apenas ciclofosfamida. Tal fato pode ser explicado pela atividade antioxidante da cúrcuma. Nesse contexto, sabe-se que quando essas enzimas são encontradas em níveis séricos elevados, estão diretamente associadas à ocorrência de lesões cardíacas, portanto, ao reduzir a expressão desses marcadores de dano cardíaco, o extrato etanólico de cúrcuma avaliado no estudo mostrou que possui mecanismos capazes de neutralizar os radicais livres responsáveis pela cardiotoxicidade e torna-se uma alternativa promissora para prevenir e reduzir a degeneração celular, bem como o acúmulo de lipídios nas paredes arteriais causados tanto pela inflamação, quanto pela ação dos radicais livres em tecidos cardíacos.

O exercício físico intenso aumenta a produção de radicais livres que podem causar danos oxidativos em todo organismo. O trabalho realizado por Hajleh e Al-Dujaili (2022) investigou os efeitos de extrato concentrado de cúrcuma em indivíduos

que praticavam exercícios físicos regularmente. O estudo evidenciou que a capacidade antioxidante total dos voluntários que ingeriram a cúrcuma foi maior do que os que fizeram uso do placebo. Essa capacidade foi medida pela avaliação do poder antioxidante redutor férrico (FRAP) e pelos níveis de polifenóis urinários.

5.2.2.1. REDUÇÃO DE BIOMARCADORES DE RISCO CARDIOVASCULAR

A diminuição de marcadores de risco cardíaco, como colesterol, triglicerídeos, proteína C-reativa (PCR) e glicose vêm se tornando uma das abordagens mais eficazes para prevenir e tratar doenças do sistema cardiovascular. Como já descrito anteriormente, a *Curcuma longa* demonstra um efeito protetor abrangente no sistema cardiovascular, nesse sentido, ao se analisar o estudo desenvolvido por Campbell et. al (2019) foi possível observar que uma formulação de curcumina com biodisponibilidade aumentada (CurQfen), demonstrou um potencial na melhora de alguns parâmetros de risco essenciais na prevenção de DCV's em pessoas obesas, atuando na regulação do perfil lipídico, através do aumento dos níveis de HDL (lipoproteína de alta densidade), conhecido como "colesterol bom", pois é responsável pelo transporte reverso do colesterol, removendo-o da circulação para ser excretado pelo fígado e reduzindo os níveis de homocisteína, um aminoácido que, em níveis elevados, é tóxico e está associado a disfunção endotelial e ao aumento do risco de trombose.

Esses resultados são corroborados por Panahi *et al.*, (2018), que compilou informações de diversos estudos anteriores em uma revisão detalhada e evidenciou que a cúrcuma tem uma ação hipolipemiante, através da capacidade de reduzir os níveis circulantes de peróxidos lipídicos, colesterol total e aumentar os níveis de HDL.

Outro aspecto relevante para a saúde cardiovascular é o impacto da cúrcuma nas funções metabólicas. O estudo randomizado, duplo-cego e controlado realizado por Yaikwawong *et al.*, (2024) avaliou o efeito da suplementação com cápsulas de 250 mg de extrato de *Curcuma longa* L. em pessoas obesas com diabetes tipo 2. A duração do estudo durou 12 meses, com coletas sanguíneas trimestrais (0, 3, 6, 9, 12). Em primeira análise foi possível observar que o uso do açafrão reduziu significativamente a VOP (velocidade da onda de pulso), uma medida de rigidez vascular que é um parâmetro utilizado no monitoramento da eficácia de tratamentos

de aterosclerose. Somado a isso, foi relatado que os níveis da PCR, IL-1 (Interleucina-1), IL-6 (Interleucina-6) TNF- α (fator de necrose tumoral alfa) foram reduzidos após 3 meses de tratamento. Segundo Aggarwal *et al.*, 2006, a cúrcuma também atua na inibição do NF- κ B (fator de nuclear kappa B).

A PCR é uma proteína de fase aguda produzida pelo fígado em resposta à estimulação de citocinas pró-inflamatórias, especialmente a IL-6. Valores elevados dessa proteína refletem uma inflamação crônica que, por sua vez, está associada à aterosclerose (Da Silva *et al.*, 2020). Segundo Panahi *et al.*, (2016), o efeito modulador de *Curcuma longa* na proteína C-reativa pode ser atribuído a sua capacidade de inibir fatores de transcrição inflamatórios, como NF- κ B (fator nuclear kappa B), e de suprimir a expressão de citocinas inflamatórias, como IL-6, um dos principais mediadores da resposta inflamatória, e TNF- α , outro mediador inflamatório que induz apoptose em células endoteliais e também estimula a liberação de outras citocinas. Ao diminuir esses sinalizadores inflamatórios, a cúrcuma reduz a sinalização para a produção de PCR pelo fígado, reduzindo os níveis circulantes dessa proteína. Essa modulação de componentes inflamatórios torna-se uma abordagem crucial para a prevenção e o manejo de condições cardiológicas.

No que se refere aos outros marcadores metabólicos analisados por Yaikwawong *et al.*, (2024), verificou-se que os pacientes que realizaram a suplementação com as cápsulas de 250 mg de extrato de cúrcuma tiveram uma redução significativa nos índices de hemoglobina glicada (HbA1c), um biomarcador que reflete o controle glicêmico de longo prazo, em todas as avaliações periódicas, em comparação aos pacientes que receberam o placebo. Além disso, observou-se que a apoproteína B, outro biomarcador associado a DCV's, seguiu a mesma linha de redução, acompanhada por uma melhoria na resistência à insulina, glicemia em jejum, redução de ácido úrico, gordura visceral e triglicerídeos. Dessa forma, pode-se afirmar que o uso da cúrcuma proporciona um efeito metabólico amplo e promissor para intervenções terapêuticas, tendo em vista que, a utilização do açafrão induziu a redução da inflamação sistêmica e melhorou os parâmetros de risco cardiovascular, reduzindo a progressão de doenças no sistema circulatório, entrando em acordo com estudo de Shafabakhsh *et al.*, (2020).

6. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, o estudo evidenciou que a cúrcuma se destaca como uma importante aliada na prevenção e manejo de doenças cardiovasculares. Os mecanismos de ação envolvidos incluem a neutralização de radicais livres, regulação de vias pró-inflamatórias, redução de biomarcadores de risco cardiovascular e modulação do tônus vascular. Esses mecanismos mostram que a suplementação de cúrcuma pode resultar na redução de marcadores inflamatórios, como IL-6, IL-1, NF- κ B e TNF- α , além de contribuir para a vasodilatação, aumentando os níveis de NO, e para a normalização do índice tornozelo-braquial, indicando uma melhor função endotelial. Dessa forma, esses achados reforçam o potencial de *Curcuma longa L.* em reduzir a rigidez arterial e prevenir complicações, como hipertensão e aterosclerose.

Conclui-se, portanto, que o potencial antioxidante da cúrcuma tem implicações significativas na saúde cardiovascular, oferecendo uma estratégia promissora para a realização de estudos futuros de maior escala para consolidar o uso da *Curcuma longa L.* como nutracêutico no contexto clínico.

REFERÊNCIAS

AGGARWAL, Bharat B. *et al.* 10 Curcumin—biological and medicinal properties. 2006.

AGGARWAL, Bharat B. *et al.* Curcumin- free turmeric exhibits anti- inflammatory and anticancer activities: Identification of novel components of turmeric. **Molecular nutrition & food research**, v. 57, n. 9, p. 1529-1542, 2013.

ALCANTARA, Renata Giamlourengo Lante; JOAQUIM, Regina Helena Vitale Torkomian; SAMPAIO, Sueli Fatima. Plantas medicinais: o conhecimento e uso popular. **Revista de APS**, v. 18, n. 4, 2015.

BALLESTER, Pura *et al.* Antioxidant activity in extracts from Zingiberaceae family: Cardamom, turmeric, and ginger. **Molecules**, v. 28, n. 10, p. 4024, 2023.

BRASIL, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2014. **RDC nº26, de 13 de maio de 2014**. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0026_13_05_2014.pdf. Acesso em: 15 de setembro de 2024.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008. **Portaria interministerial nº 2.960, de 9 de dezembro de 2008**. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/pri2960_09_12_2008.html. Acesso em: 15 de setembro de 2024.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022. **Doenças cardiovasculares: principal causa de morte no mundo pode ser prevenida**. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2022/09/doencas-cardiovasculares-principal-causa-de-morte-no-mundo-pode-ser-prevenida>. Acesso em: 22 de novembro de 2024.

BROZZO, Natacha Pinheiro Melo *et al.* *Curcuma Longa* Abolishes Phenylephrine-Induced Contractions in Isolated Aortic Artery of Rats. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 32, p. 207-216, 2019.

CAMPBELL, Marilyn S. *et al.* Influence of enhanced bioavailable curcumin on obesity-associated cardiovascular disease risk factors and arterial function: A double-blinded, randomized, controlled trial. **Nutrition**, v. 62, p. 135-139, 2019.

CLARE, Kathleen; DILLON, John F.; BRENNAN, Paul N. Reactive oxygen species and oxidative stress in the pathogenesis of MAFLD. **Journal of Clinical and Translational Hepatology**, v. 10, n. 5, p. 939, 2022.

COX, Fiona Frederike *et al.* Protective effects of curcumin in cardiovascular diseases—Impact on oxidative stress and mitochondria. **Cells**, v. 11, n. 3, p. 342, 2022.

DA SILVA, Joelma Maria *et al.* Properties of *Curcuma longa* L. in type 2 diabetes mellitus: Integrative review. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 14, n. 90, p. 1180-1191, 2020.

DA SILVA, Marcos Fernandes et al. Impacto do Estresse Oxidativo na Saúde Cardiovascular. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 3, p. 2443-2461, 2024.

DA SILVA, Noelia Ferreira et al. Local knowledge and conservation priorities of medicinal plants near a protected area in Brazil. **Evidence- Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2019, n. 1, p. 8275084, 2019.

DARR, Douglas; FRIDOVICH, Irwin. Adaptation to oxidative stress in young, but not in mature or old, *Caenorhabditis elegans*. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 18, n. 2, p. 195-201, 1995.

DE ALMEIDA, Lucia Peret. Caracterização de pigmentos da *Curcuma longa* L., avaliação da atividade antimicrobiana e morfogênese in vitro na produção de pigmentos curcuminoides e óleos essenciais. 2006.

FREEPIK. **Ilustração médica científica da aterosclerose**. Disponível em: <https://br.freepik.com/vetores-gratis/ilustracao-medica-cientifica-da-aterosclerose_5157428.htm#fromView=search&page=1&position=10&uuid=a256946f-514e-4f2b-aaa3-af2bd411403f> Acesso em: 10 de novembro de 2024.

GÜLÇİN, İlhami. Antioxidant properties of resveratrol: A structure–activity insight. **Innovative food science & emerging technologies**, v. 11, n. 1, p. 210-218, 2010.

HADI, Amir *et al.* The effect of Curcumin/Turmeric on blood pressure modulation: A systematic review and meta-analysis. **Pharmacological research**, v. 150, p. 104505, 2019.

HAJLEH, Maha Noordin Abu; AL-DUJAILI, Emad Abdol Sahib. Effects of Turmeric Concentrate on Cardiovascular Risk Factors and Exercise-Induced Oxidative Stress in Healthy Volunteers; an Exploratory Study. **Advanced Pharmaceutical Bulletin**, v. 13, n. 3, p. 601, 2022.

HALL, Harriet. Turmeric: Tasty in Curry, Questionable as Medicine. 2014. Disponível em <<https://sciencebasedmedicine.org/turmeric-tasty-in-curry-questionable-as-medicine/>> Acesso em: 20 de Novembro de 2024.

HALLIWELL, Barry; GUTTERIDGE, John MC. **Free radicals in biology and medicine**. Oxford university press, USA, 2015.

HAYTA, Sukru; POLAT, Rıdvan; SELVI, Selami. Traditional uses of medicinal plants in Elazığ (Turkey). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 154, n. 3, p. 613-623, 2014.

İPEK, E. C. E.; KİTİŞ, Yasin Emre. Allelopathic Effects of Ginger and Turmeric on the Germination of *Ipomoea triloba* and *Avena sterilis*. **2nd Internation Conference on Frontiers in Academic Research**, 2023.

JACOB, JN Estudos comparativos em relação à estrutura e propriedades bioquímicas dos compostos ativos nas frações voláteis e não voláteis da cúrcuma (*C. longa*) e do gengibre (*Z. officinale*). **Studies in natural products chemistry**, v. 48, p. 101-135, 2016.

JÚNIOR, Geraildo de Andrade Lira; PEREIRA, Diego Elias. Efeito antioxidante e anti-inflamatório da Cúrcuma Longa e seu impacto sobre a lesão muscular induzida pelo exercício físico: Existe uma relação?. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 5, p. e4212541452-e4212541452, 2023.

KOMOLAFE, O. A. *et al.* Immunohistochemical and histological evaluations of cyclophosphamide-induced acute cardiotoxicity in wistar rats: The role of turmeric extract (curcuma). **Morphologie**, v. 104, n. 345, p. 133-142, 2020.

LAKHAN, Shaheen E.; FORD, Christopher T.; TEPPER, Deborah. Extratos de Zingiberaceae para dor: uma revisão sistemática e meta-análise. **Nutrition journal**, v. 14, p. 1-10, 2015.

LAPA, Eduardo. Índice tornozelo-braço – como medir e qual sua utilidade?. **Afya Papers**, 2017. Disponível em: <<https://papers.afya.com.br/blog/indice-tornozelo-braquial>> Acesso em: 25 de novembro de 2024.

LEYANE, Thobekile S.; JERE, Sandy W.; HOURELD, Nicolette N. Oxidative stress in ageing and chronic degenerative pathologies: molecular mechanisms involved in counteracting oxidative stress and chronic inflammation. **International journal of molecular sciences**, v. 23, n. 13, p. 7273, 2022.

MARCHI, Juliana Pelissari *et al.* *Curcuma longa* L., o açafrão da terra, e seus benefícios medicinais. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 20, n. 3, 2016.

NAIR, Akhila *et al.* Non-curcuminoids from turmeric and their potential in cancer therapy and anticancer drug delivery formulations. **Biomolecules**, v. 9, n. 1, p. 13, 2019.

NOSALSKI, Ryszard; GUZIK, Tomasz J. Perivascular adipose tissue inflammation in vascular disease. **British journal of pharmacology**, v. 174, n. 20, p. 3496-3513, 2017.

OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de *et al.* Estatística Cardiovascular–Brasil 2023. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 121, n. 2, p. e20240079, 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2021. **Cardiovascular diseases (CVDs)**. Disponível em: <[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)?gad_source=1&qclid=Cj0KCQiAuou6BhDhARIsAlfgrn6Hdfb6XGmnWWR9QR6mk8XNNNot03JgHhmcCBd2PAfdr qAoicSTD2caAqmKEALw wc](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)?gad_source=1&qclid=Cj0KCQiAuou6BhDhARIsAlfgrn6Hdfb6XGmnWWR9QR6mk8XNNNot03JgHhmcCBd2PAfdr qAoicSTD2caAqmKEALw wc)> Acesso em: 23 de novembro de 2024.

PANAHI, Yunes *et al.* Curcumin as a potential candidate for treating hyperlipidemia: A review of cellular and metabolic mechanisms. **Journal of cellular physiology**, v. 233, n. 1, p. 141-152, 2018.

PANAHI, Yunes *et al.* Effects of curcumin on serum cytokine concentrations in subjects with metabolic syndrome: A post-hoc analysis of a randomized controlled trial. **Biomedicine & pharmacotherapy**, v. 82, p. 578-582, 2016.

PEOPLES, Jessica N. *et al.* Mitochondrial dysfunction and oxidative stress in heart disease. **Experimental & molecular medicine**, v. 51, n. 12, p. 1-13, 2019.

PIRONDO, Analía *et al.* Influencia de factores externos sobre la comercialización de plantas medicinales en un medio urbano: el caso de vendedores criollos e indígena en Corrientes, Argentina. 2011.

PUENTES, Oscar Maurício Oliveira *et al.* Análise Epidemiológica de Mortalidade por Doença Cardiovascular no Brasil. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 17, n. 65, p. 469-479, 2023.

QUEIROZ, Salete Linhares; BATISTA, Alzir Azevedo. Funções biológicas do óxido nítrico. **Química Nova**, v. 22, p. 584-590, 1999.

RACHKEEREE, Apinya *et al.* Composições nutricionais e propriedades fitoquímicas das flores comestíveis de Zingiberaceae selecionadas encontradas na Tailândia. **Frontiers in nutrition**, v. 5, p. 3, 2018.

REIS, Samuel Cavalcante. Uma revisão bibliográfica sobre aterosclerose. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 3, p. e444-e444, 2019.

RICE-EVANS, Catherine; MILLER, Nicholas; PAGANGA, George. Antioxidant properties of phenolic compounds. **Trends in plant science**, v. 2, n. 4, p. 152-159, 1997.

ROTH, Gregory A. *et al.* Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990–2019: update from the GBD 2019 study. **Journal of the American college of cardiology**, v. 76, n. 25, p. 2982-3021, 2020.

SHAFABAKHSH, Rana *et al.* Curcumin administration and the effects on psychological status and markers of inflammation and oxidative damage in patients with type 2 diabetes and coronary heart disease. **Clinical nutrition ESPEN**, v. 40, p. 77-82, 2020.

SHIN, Su-kyung *et al.* Long-term curcumin administration protects against atherosclerosis via hepatic regulation of lipoprotein cholesterol metabolism. **Molecular nutrition & food research**, v. 55, n. 12, p. 1829-1840, 2011.

TOMAZINI, Lidiane Novaes; DE ANDRADE, Whystney Houston Novais; MÁXIMO, Leandro Nériton Cândido. ÓXIDO NÍTRICO: UMA BREVE REVISÃO SOBRE ASPECTOS HISTÓRICOS, ESTRUTURA QUÍMICA E ALGUMAS APLICAÇÕES RELEVANTES PARA O CORPO HUMANO. **Multi-Science Journal**, v. 2, n. 2, p. 82-88, 2019.

VALKO, Marian *et al.* Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. **The international journal of biochemistry & cell biology**, v. 39, n. 1, p. 44-84, 2007.

VISSEREN, Frank LJ *et al.* 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Developed by the Task Force for cardiovascular disease prevention in clinical practice with representatives of the European Society of Cardiology and 12 medical societies With the special contribution of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). **European heart journal**, v. 42, n. 34, p. 3227-3337, 2021.

WANG, Ricardo; NASCIMENTO, Bruno Ramos; NEUENSCHWANDER, Fernando Carvalho. Aterosclerose e Inflamação: ainda muito caminho a percorrer. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 114, n. 4, p. 699-700, 2020.

YAIKWAWONG, Metha *et al.* The Effect of Curcumin on Reducing Atherogenic Risks in Obese Patients with Type 2 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. **Nutrients**, v. 16, n. 15, p. 2441.