



Potencial antioxidante e anti-inflamatório de fitoterápicos no tratamento de doenças metabólicas

Maria Luiza Costa Privado ¹, Lucca Frota Bonfim ², Andreia Karla de Carvalho Barbosa Cavalcante ³, Fernanda Vieira Pattera ⁴, Júlia Diniz Pereira ⁵, Valentine Sartori Zanco ⁶, Thiago de Oliveira Schiavon ⁷, Ana Carolina de Mello Leoni ⁸.



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n4p255-266>

Artigo recebido em 24 de Fevereiro e publicado em 04 de Abril de 2025

ARTIGO DE REVISÃO

RESUMO

As doenças metabólicas, incluindo diabetes mellitus tipo 2, obesidade e síndrome metabólica, são problemas de saúde pública de relevância global, associados a complicações graves como doenças cardiovasculares. Estas condições são caracterizadas por inflamação crônica de baixo grau e estresse oxidativo, que desempenham papéis críticos na sua etiopatogenia e progressão. A busca por alternativas terapêuticas mais seguras e eficazes tem direcionado a atenção para os fitoterápicos, que são compostos naturais extraídos de plantas medicinais, reconhecidos por suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias. O presente estudo objetivou explorar o potencial antioxidante e anti-inflamatório dos fitoterápicos no contexto das doenças metabólicas, identificando os principais mecanismos de ação dos compostos bioativos presentes nos fitoterápicos e avaliar as evidências científicas que sustentam suas aplicações terapêuticas. Foi realizada uma revisão integrativa da literatura, abrangendo publicações até agosto de 2024, nas bases de dados PubMed, Scopus, Web of Science e Google Scholar. A pesquisa utilizou uma combinação de palavras-chave e termos MeSH relacionados a fitoterapia, antioxidantes, agentes anti-inflamatórios e doenças metabólicas. Os fitoterápicos, como curcumina, resveratrol, quercetina e ginsenosídeos, possuem mecanismos de ação que incluem a modulação do estresse oxidativo e da inflamação, resultando em melhorias na sensibilidade à insulina, controle glicêmico e saúde cardiovascular. No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) tem integrado a fitoterapia em seus programas, mas a aplicação enfrenta desafios, como disparidades regionais na distribuição e falta de conhecimento especializado entre profissionais de saúde. A eficácia dos fitoterápicos é potencializada pela interação com a microbiota intestinal, que aumenta a biodisponibilidade e bioatividade desses compostos. A integração eficaz dos fitoterápicos no sistema de saúde, apoiada por políticas nacionais e educação continuada, pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes e para a redução da carga global das doenças metabólicas.

PALAVRAS-CHAVE: Fitoterapia; Doenças metabólicas; Antioxidantes; Anti-inflamatórios.

Antioxidant and anti-inflammatory potential of herbal medicines in the treatment of metabolic diseases

ABSTRACT

Metabolic diseases, including type 2 diabetes mellitus, obesity, and metabolic syndrome, are globally relevant public health problems associated with serious complications such as cardiovascular disease. These conditions are characterized by chronic low-grade inflammation and oxidative stress, which play critical roles in their etiopathogenesis and progression. The search for safer and more effective therapeutic alternatives has directed attention to phytotherapeutics, which are natural compounds extracted from medicinal plants, recognized for their antioxidant and anti-inflammatory properties. The present study aimed to explore the antioxidant and anti-inflammatory potential of phytotherapeutics in the context of metabolic diseases, identifying the main mechanisms of action of the bioactive compounds present in phytotherapeutics and evaluating the scientific evidence supporting their therapeutic applications. An integrative literature review was carried out, covering publications up to August 2024, in the PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar databases. The search used a combination of keywords and MeSH terms related to phytotherapeutics, antioxidants, anti-inflammatory agents, and metabolic diseases. Herbal medicines, such as curcumin, resveratrol, quercetin and ginsenosides, have mechanisms of action that include modulation of oxidative stress and inflammation, resulting in improvements in insulin sensitivity, glycemic control and cardiovascular health. In Brazil, the Unified Health System (SUS) has integrated phytotherapy into its programs, but its application faces challenges, such as regional disparities in distribution and lack of specialized knowledge among health professionals. The efficacy of phytotherapy is enhanced by the interaction with the intestinal microbiota, which increases the bioavailability and bioactivity of these compounds. The effective integration of phytotherapy into the health system, supported by national policies and continuing education, can contribute to improving the quality of life of patients and reducing the global burden of metabolic diseases.

Keywords: Phytotherapy; Metabolic diseases; Antioxidants; Anti-inflammatory.

Instituição afiliada – 1 Universidad de Integración de Las Américas. 2 Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. 3 Universidade Federal do Piauí. 4 Centro Universitário Planalto do Distrito Federal. 5 Universidade de Rio Verde. 6 Centro Universitário Da Fundação Assis Gurgacz. 7 Centro universitário integrado. 8 Universidade Paranaense

Autor correspondente: Maria Luiza Costa Privado. marialuizacosta.mlc01@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



INTRODUÇÃO

As doenças metabólicas, incluindo a diabetes mellitus tipo 2, obesidade e a síndrome metabólica, configuram-se como desafios globais de saúde pública devido à sua elevada prevalência e associação com complicações graves, como doenças cardiovasculares, neuropatias e nefropatias. Esses distúrbios são frequentemente caracterizados por um estado inflamatório crônico de baixo grau e um aumento significativo do estresse oxidativo, que juntos desempenham papéis fundamentais na etiopatogenia e na progressão dessas condições. A inflamação crônica, por sua vez, está intimamente ligada ao desenvolvimento de resistência à insulina, dislipidemia e hipertensão, fatores que compõem a síndrome metabólica e agravam o prognóstico dos pacientes (Thomaz *et al.*, 2024).

O estresse oxidativo, definido como o desequilíbrio entre a produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) e a capacidade antioxidante do organismo, contribui para danos celulares que afetam proteínas, lipídios e ácidos nucleicos. Esses danos oxidativos podem desencadear uma cascata de eventos inflamatórios, criando um ciclo vicioso que perpetua a disfunção metabólica. Assim, o controle do estresse oxidativo e da inflamação emergem como estratégias terapêuticas fundamentais para a prevenção e manejo das doenças metabólicas (Aswathi; Andsaraswathy; Radha, 2022).

Em busca de terapias mais seguras e sustentáveis, a utilização de fitoterápicos tem ganhado atenção crescente na comunidade científica e médica. Fitoterápicos são preparados à base de plantas medicinais que contêm uma diversidade de compostos bioativos, como flavonoides, alcaloides, terpenoides e polifenóis, reconhecidos por suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias. A investigação científica tem revelado que muitos desses compostos podem modular vias metabólicas e inflamatórias críticas, oferecendo benefícios significativos na redução do estresse oxidativo e da inflamação sistêmica (Luo *et al.*, 2023).

Medicamentos fitoterápicos e fitoquímicos específicos, como curcumina, resveratrol e flavonóides, têm se mostrado promissores na melhoria dos perfis lipídicos, do metabolismo da glicose e da saúde cardiovascular geral devido às suas propriedades sensibilizadoras à insulina, antioxidantes e antiinflamatórias

(Rajabi *et al.*, 2024; Ungurianu; Zanzfirescu; Margină, 2024). O uso de medicamentos fitoterápicos no tratamento de doenças metabólicas é apoiado por sistemas de medicina tradicional, que há muito tempo utilizam plantas medicinais para controlar doenças como obesidade e diabetes. Essas práticas tradicionais agora estão sendo validadas por meio de pesquisas modernas, embora estudos mais abrangentes sejam necessários para confirmar sua eficácia e segurança (Hlel *et al.*, 2021).

O Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil tem integrado cada vez mais a fitoterapia em suas ofertas de saúde, particularmente para o tratamento de doenças metabólicas. Essa integração se alinha às tendências globais que reconhecem o potencial dos medicamentos fitoterápicos no tratamento de distúrbios metabólicos, como síndrome metabólica (SM), diabetes, obesidade e doenças cardiovasculares. Os medicamentos fitoterápicos estão ganhando atenção devido à sua eficácia potencial e efeitos colaterais mínimos em comparação com as drogas sintéticas convencionais, que geralmente têm efeitos adversos e são caras (Ribeiro, 2019; Oliveira *et al.*, 2021).

Diante desse cenário, a presente revisão se propõe a explorar de forma detalhada o potencial antioxidante e anti-inflamatório de fitoterápicos no contexto das doenças metabólicas. Serão abordados os principais mecanismos de ação dos compostos bioativos e as evidências científicas que sustentam suas aplicações terapêuticas, com o intuito de contribuir para o entendimento das possibilidades e limitações dessa abordagem natural e integrativa no manejo de condições metabólicas complexas.

METODOLOGIA

Foi conduzida uma pesquisa integrativa na literatura científica com o objetivo de identificar estudos relevantes que abordam o potencial antioxidante e anti-inflamatório de fitoterápicos no tratamento de doenças metabólicas. As bases de dados utilizadas incluíram PubMed, Scopus, Web of Science e Google Scholar, abrangendo publicações até agosto de 2024. A busca foi realizada utilizando uma combinação de palavras-chave e termos MeSH (Medical Subject Headings) como "phytotherapy", "antioxidants", "anti-inflammatory agents", "metabolic diseases", "diabetes mellitus", "obesity", e "metabolic syndrome".

Termos relacionados como "curcumin", "resveratrol", "quercetin", e "ginsenosides" também foram incluídos para capturar artigos focados em fitoterápicos específicos. Foram excluídos estudos que não focavam em fitoterápicos específicos ou em doenças metabólicas, revisões narrativas sem sistematização, e artigos que apresentavam limitações metodológicas significativas, como ausência de grupo controle ou falta de clareza nos métodos.

Os dados extraídos foram comparados entre os revisores, e qualquer discrepância foi resolvida por consenso ou consulta a um terceiro revisor. Em seguida, os resultados foram agrupados de acordo com os tipos de fitoterápicos e seus respectivos efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios, permitindo uma análise comparativa dos diferentes estudos. Os dados coletados foram analisados qualitativamente, com uma síntese narrativa dos resultados focada nos mecanismos de ação antioxidante e anti-inflamatória dos fitoterápicos estudados e suas implicações para o tratamento das doenças metabólicas.

RESULTADOS

O SUS tem visto um crescimento significativo nos programas de fitoterapia desde que a Política Nacional de Plantas Medicinais foi lançada em 2006, o que facilitou a distribuição e o uso de medicamentos fitoterápicos em todo o Brasil, particularmente nas regiões Sul e Sudeste (Vaz, 2022). Pesquisas indicam que os medicamentos fitoterápicos podem controlar com eficácia as doenças metabólicas, interagindo com a microbiota intestinal, aumentando as bactérias benéficas, reduzindo as bactérias nocivas e melhorando a barreira intestinal e a inflamação. Essa interação aumenta a biodisponibilidade e a bioatividade dos compostos fitoterápicos, aumentando assim seus efeitos terapêuticos (Wang *et al.*, 2023).

Os fitoterápicos, produtos naturais derivados de plantas medicinais, têm ganhado destaque na ciência por seus potenciais benefícios à saúde, especialmente no contexto das doenças metabólicas. Esses compostos são ricos em uma diversidade de substâncias bioativas, como flavonoides, alcaloides, terpenoides e polifenóis, que apresentam propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias. Devido a essas características, os fitoterápicos emergem como alternativas ou complementos promissores aos tratamentos

convencionais, com particular eficácia em condições como diabetes mellitus tipo 2, obesidade e síndrome metabólica. Dentre os fitoterápicos mais estudados, a curcumina, o resveratrol, a quercetina e os ginsenosídeos se destacam, cada um com mecanismos de ação específicos que contribuem para a modulação do estresse oxidativo e da inflamação sistêmica (Ngum *et al.*, 2023).

A curcumina, um polifenol extraído do rizoma da *Curcuma longa*, popularmente conhecida como açafrão-da-terra, é amplamente reconhecida por suas potentes propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes. A curcumina pode interferir em diversas vias de sinalização celular, incluindo a inibição do fator nuclear kappa B (NF- κ B), uma proteína crucial na resposta inflamatória. Ao suprimir a ativação do NF- κ B, a curcumina reduz a expressão de citocinas pró-inflamatórias, como o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), interleucina-6 (IL-6) e interleucina-1 beta (IL-1 β). Ela promove o aumento da expressão de enzimas antioxidantes endógenas, como a superóxido dismutase (SOD) e a catalase, ajudando na neutralização de espécies reativas de oxigênio (EROs) e, consequentemente, reduzindo o estresse oxidativo (Nocchi; Nascimento, 2023; Zamanian *et al.*, 2024).

O resveratrol, um polifenol presente principalmente na casca das uvas e em outras frutas, também tem sido extensivamente estudado pelos seus benefícios em várias condições metabólicas, incluindo a diabetes tipo 2 e a obesidade. O resveratrol atua predominantemente pela ativação da sirtuína 1 (SIRT1), uma enzima essencial na regulação do metabolismo energético, inflamação e resposta ao estresse oxidativo. A ativação da SIRT1 pelo resveratrol leva à deacetilação de fatores de transcrição, como o coativador PGC-1 α , que participa da biogênese mitocondrial e da regulação do metabolismo oxidativo. O resveratrol também inibe a expressão de mediadores inflamatórios e promove a expressão de enzimas antioxidantes, contribuindo para a melhoria da sensibilidade à insulina e para a redução dos níveis de glicose no sangue, sendo particularmente relevante para pacientes com diabetes tipo 2 (Jorge, 2022; Koushki *et al.*, 2024).

Outro composto bioativo de destaque é a quercetina, um flavonoide amplamente distribuído em frutas, vegetais e plantas medicinais. A quercetina é conhecida por sua atividade antioxidante e anti-inflamatória significativa, atuando como um potente eliminador de radicais livres e prevenindo danos oxidativos às

células. Ela modula a atividade de enzimas inflamatórias, como a ciclooxigenase-2 (COX-2) e a lipoxigenase, reduzindo a produção de prostaglandinas e leucotrienos, que são mediadores-chave da inflamação. A quercetina também pode influenciar positivamente o metabolismo lipídico, melhorando o perfil lipídico de indivíduos com dislipidemia, um componente da síndrome metabólica (Ferrari *et al.*, 2022; Kerna *et al.*, 2024).

Os ginsenosídeos, compostos triterpenoides encontrados principalmente na raiz do *Panax ginseng*, são conhecidos por suas propriedades adaptogênicas e por modularem várias vias metabólicas e inflamatórias. Esses compostos têm mostrado efeitos promissores na redução da resistência à insulina, um fator chave no desenvolvimento da diabetes mellitus tipo 2. Os ginsenosídeos exercem suas ações por meio da ativação da via da proteína quinase ativada por AMP (AMPK), que é central na regulação do metabolismo energético e na melhora da sensibilidade à insulina. Os ginsenosídeos demonstram capacidade de reduzir a inflamação sistêmica, modulando a expressão de citocinas e fatores de transcrição inflamatórios, como o NF- κ B (Paik; Song; Jo, 2023; Kim, 2024).

A eficácia dos fitoterápicos subsidiados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) no manejo de doenças metabólicas é bem documentada, com estudos indicando seu impacto positivo em condições como diabetes tipo 2, obesidade e hiperlipidemia. No entanto, sua implementação enfrenta desafios, como a disparidade regional na disponibilidade e a falta de conhecimento dos profissionais de saúde sobre seus mecanismos de ação. Políticas nacionais como a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) e a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) incentivam o uso de fitoterápicos na atenção primária à saúde, mas a ampliação do seu uso requer mais educação e treinamento para os profissionais, além de pesquisas adicionais para validar sua segurança e eficácia. Apesar desses desafios, os fitoterápicos mostram-se promissores no manejo de doenças metabólicas, complementando as terapias convencionais e oferecendo benefícios adicionais ao tratar as causas subjacentes dessas condições (Neca *et al.*, 2022; Bispo *et al.*, 2024).

Quadro 1 – Fitoterápicos mencionados no artigo, juntamente com suas ações antioxidantes e anti-inflamatórias.

Fitoterápico	Composto Bioativo	Ação Antioxidante	Ação Anti-inflamatória
--------------	-------------------	-------------------	------------------------

Curcumina	Polifenol	Neutraliza espécies reativas de oxigênio (EROs); Aumenta a expressão de enzimas antioxidantes endógenas (SOD, catalase).	Inibe a ativação do NF-κB, reduzindo a expressão de citocinas pró-inflamatórias (TNF-α, IL-6, IL-1β).
Resveratrol	Polifenol	Ativa a enzima SIRT1, que regula o metabolismo e protege contra estresse oxidativo.	Modula vias inflamatórias através da ativação de SIRT1.
Ginsenosídeos	Triterpenoides	Aumenta a sensibilidade à insulina e modula o metabolismo energético.	Reduz a inflamação sistêmica ao modular a expressão de citocinas e NF-κB.
Quercetina	Flavonóide	Atividade antioxidante potente, protege as células contra o estresse oxidativo.	Inibe a produção de mediadores inflamatórios e suprime a inflamação.

Fonte: Autores (2025)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fitoterápicos apresentam-se como alternativas terapêuticas promissoras no manejo de doenças metabólicas, como diabetes mellitus tipo 2, obesidade e síndrome metabólica. Seus diversos compostos bioativos, como flavonoides, polifenóis, terpenoides e alcaloides, atuam através de mecanismos antioxidantes e anti-inflamatórios, modulando vias metabólicas críticas e oferecendo benefícios significativos na prevenção e tratamento dessas condições. A curcumina, o resveratrol, a quercetina e os ginsenosídeos são exemplos notáveis de fitoterápicos que demonstram eficácia na melhora da sensibilidade à insulina, no controle glicêmico e na redução da inflamação e do estresse oxidativo, características centrais nas doenças metabólicas.

No entanto, apesar do potencial significativo dos fitoterápicos, sua integração na prática clínica ainda enfrenta desafios, como a falta de conhecimento por parte dos profissionais de saúde, questões logísticas e a necessidade de mais pesquisas para validar sua segurança e eficácia. As políticas nacionais de saúde, como a PNPMF e a PNPIC, têm papel fundamental na promoção e integração desses tratamentos no sistema de saúde pública, mas a expansão de seu uso depende de um esforço conjunto entre educação, treinamento e pesquisa.

Portanto, ao se superar essas barreiras, os fitoterápicos podem se consolidar como uma ferramenta eficaz no combate às doenças metabólicas, oferecendo uma abordagem complementar e, em muitos casos, menos

agressiva do que os tratamentos convencionais, contribuindo para a melhora da qualidade de vida dos pacientes e para a redução da carga global das doenças metabólicas.

REFERÊNCIAS

ASWATHI, Pootheri; ANDSARASWATHY RADHA, Lopez Wilner Martinez. Action of Reactive Oxygen Species in Metabolic Diseases employed as Biomarkers of Oxidative Stress. **Research Journal of Biotechnology Vol**, v. 17, p. 12, 2022.

BISPO, Jamilly Victória Oliveira et al. Impacto da fitoterapia em doenças metabólicas e seu uso na prática clínica da enfermagem: uma revisão integrativa. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 7, n. 14, p. e141031-e141031, 2024.

FERRARI, Teresa Erocilda de Souza Ferrari et al. Alternativas de controle do diabetes. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 26, n. 3, 2022.

HLEL, Takoua Ben et al. Role of phytomedicines in metabolic disorders. In: **Phytomedicine**. Academic Press, 2021. p. 389-407.

JORGE, Gislaine Cândida Batista. **Resveratrol: uma abordagem de intervenção clínica nutricional e meta-análise de seus efeitos sobre a obesidade e síndrome metabólica**. 2022. Tese de Doutorado.

KERNA, Nicholas A. et al. Quercetin: Exploring Its Unique Flavonol Properties, Bioavailability, Safety Profile, and Therapeutic Potential in High-Impact Medical Conditions. **European Journal of Medical and Health Research**, v. 2, n. 3, p. 178-198, 2024.

KIM, Tae Hyun. Ginsenosides for the treatment of insulin resistance and diabetes: Therapeutic perspectives and mechanistic insights. **Journal of Ginseng Research**, 2024.

KOUSHKI, Mehdi et al. Potential role of resveratrol in prevention and therapy of diabetic complications: a critical review. **Food & Nutrition Research**, v. 68, 2024.

LUO, Maocai et al. Radical oxygen species: an important breakthrough point for botanical drugs to regulate oxidative stress and treat the disorder of glycolipid metabolism. **Frontiers in Pharmacology**, v. 14, p. 1166178, 2023.

NECA, Cinthia Silva Moura et al. O uso de fitoterápicos: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, p. e564111537333-e564111537333, 2022.

NGUM, Jubilate Afuoti et al. An overview of natural products that modulate the expression of non-coding RNAs involved in oxidative stress and inflammation-associated disorders. **Frontiers in Pharmacology**, v. 14, p. 1144836, 2023.

NOCCHI, Daniela Franzini; NASCIMENTO, Larissa Moreira do. Uso da curcumina no tratamento e controle da resistência: revisão de literatura. 2023.

OLIVEIRA, J. T. et al. Fitoterápicos no tratamento da obesidade e suas enfermidades Phytotherapics in the treatment of obesity and its diseases. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 9, p. 91980-91994, 2021.

OLLA, Stefania et al. Inhibitory effect of quercetin on oxidative endogen enzymes: a focus on putative binding modes. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 20, p. 15391, 2023.

PAIK, Seungwha; SONG, Gyu Yong; JO, Eun-Kyeong. Ginsenosides for therapeutically targeting inflammation through modulation of oxidative stress. **International Immunopharmacology**, v. 121, p. 110461, 2023.

RAJABI, Shahnaz et al. Protective effects of curcumin and its analogues via the Nrf2 pathway in metabolic syndrome. **Current Medicinal Chemistry**, 2024.

RIBEIRO, Luis Henrique Leandro. Análise dos programas de plantas medicinais e fitoterápicos no Sistema Único de Saúde (SUS) sob a perspectiva territorial. **Ciencia & saude coletiva**, v. 24, p. 1733-1742, 2019.

THOMAZ, Fernanda Santos et al. The Metabolic Syndrome: An Overview and Proposed Mechanisms. **Obesities**, v. 4, n. 3, p. 226-255, 2024.

UNGURIANU, Anca; ZANFIRESCU, Anca; MARGINĂ, Denisa. Exploring the therapeutic potential of quercetin: A focus on its sirtuin- mediated benefits. **Phytotherapy Research**, v. 38, n. 5, p. 2361-2387, 2024.

VAZ, Matheus Malveira. Uso de plantas medicinais no Sistema Único de Saúde: uma revisão da produção científica no período de 2012 a 2022. 2022.

ZAMANIAN, Mohammad Yasin et al. NF- κ B pathway as a molecular target for curcumin in diabetes mellitus treatment: Focusing on oxidative stress and inflammation. **Cell Biochemistry and Function**, v. 42, n. 4, p. e4030, 2024.

WANG, Lijie et al. The interplay between herbal medicines and gut microbiota in metabolic diseases. **Frontiers in Pharmacology**, v. 14, p. 1105405, 2023.