

OS PADRÕES ALIMENTARES COMO INTERVENÇÃO NO ESTRESSE OXIDATIVO E NA INFLAMAÇÃO

DIETARY PATTERNS AS AN INTERVENTION IN OXIDATIVE STRESS AND INFLAMMATION

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.042-001>

Marciele Alves Bolognese

Doutora em Ciências de Alimentos
Universidade Estadual de Maringá – UEM
E-mail: clinicabolognese@gmail.com
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4720285806997579>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3417-9566>

Felipe Henrique Marrocco Patrício

Mestrando em Ciências Farmacêuticas
Universidade Estadual de Maringá (UEM)
E-mail: felipemarrocopatricio@outlook.com
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2050823783401951>
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6805-9089>

Amanda Tatiane Correa Pereira dos Santos

Tecnóloga de Alimentos
Universidade Federal Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
E-mail: amandatatiane@alunos.utfpr.edu.br
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7961479018987770>
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3001-1798>

Maria Luiza Bazotte de Mello

Graduando em Medicina
Centro Universitário de Maringá - CESUMAR
E-mail: marialuizab@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0672-046X>

Mariana de Freitas Gouveia Moraes

Graduando em Medicina
Centro Universitário de Maringá - CESUMAR
E-mail: marifgmed@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6790-3354>

Yves Henrique Ramos Mansano

Graduando em Medicina
Centro Universitário de Maringá - CESUMAR
E-mail: yves.mansano@outlook.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9282-4273>

Matheus Maeda Dalmarco

Graduando em Medicina

Centro Universitário de Maringá - CESUMAR

E-mail: dr.matheusmaeda@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7838-6369>

Luis Fernando Miranda Pozzobom

Graduando em Medicina

Centro Universitário de Maringá - CESUMAR

E-mail: ra126589@uem.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2816-8087>

RESUMO

O estresse oxidativo e a inflamação crônica, desempenham papel central na fisiopatologia de diversas doenças crônicas. Nesse contexto, compostos bioativos de origem alimentar têm sido amplamente investigados por sua capacidade de modular vias inflamatórias e redox. A literatura indica que compostos como curcumina, gingeróis e substâncias sulfuradas do alho e tomates, modulando fatores de transcrição inflamatórios e ativando sistemas antioxidantes endógenos. No entanto, os efeitos observados em humanos apresentam heterogeneidade, influenciada por fatores como forma de elaboração, dose, matriz alimentar e variabilidade do paciente. Os padrões alimentares ricos em alimentos de origem vegetal, contendo múltiplos compostos bioativos, estão associados à melhora de marcadores relacionados ao estresse oxidativo e à inflamação. Considerando a complexidade da matriz alimentar e dos sistemas biológicos humanos, os resultados reforçam a importância de abordagem dietética individualizada, em detrimento da suplementação isolada de compostos específicos, especialmente diante da ausência de padronização de doses eficazes.

Palavras-chave: Dieta; Alimentos bioativos; Estresse oxidativo.

ABSTRACT

Oxidative stress and chronic inflammation play a central role in the pathophysiology of several chronic diseases. In this context, bioactive compounds of dietary origin have been extensively investigated for their ability to modulate inflammatory and redox pathways. The literature indicates that compounds such as curcumin, gingerols, and sulfur compounds from garlic and tomatoes modulate inflammatory transcription factors and activate endogenous antioxidant systems. However, the effects observed in humans are heterogeneous, influenced by factors such as preparation method, dose, food matrix, and patient variability. Dietary patterns rich in plant-based foods containing multiple bioactive compounds are associated with improved markers related to oxidative stress and inflammation. Considering the complexity of the food

matrix and human biological systems, the results reinforce the importance of an individualized dietary approach, rather than isolated supplementation of specific compounds, especially in the absence of standardization of effective doses.

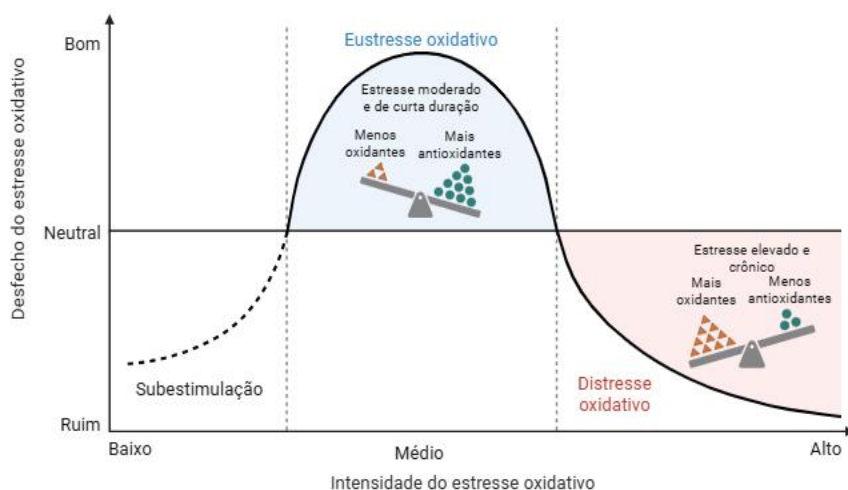
Keywords: Diet; Bioactive foods; Oxidative stress.

1 INTRODUÇÃO

O estresse oxidativo e a inflamação crônica de baixo grau são mecanismos centrais da fisiopatologia das doenças crônicas não transmissíveis, com doenças cardiovasculares distúrbios metabólicos e neurodegenerativos (Liu et al., 2026). O estresse oxidativo é resultado do desequilíbrio entre a produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) e a capacidade antioxidante celular, o que leva à lesão de proteínas, lipídios e DNA, uma disfunção mitocondrial e ativação de vias pró-inflamatórias (Bates., 2024). Essas cascatas não ocorrem de forma isolada, mas estão intimamente interconectados e associados a desequilíbrios na homeostase redox celular, que são tanto do metabolismo endógeno quanto de pequenas exposições ambientais e dietéticas. Nesse contexto, compreender os mecanismos que modulam essas respostas biológicas é fundamental (Gonzales et al., 2023).

O estresse oxidativo (figura 1) deve ser tratado como desequilíbrio em que ocorre uma geração de espécies reativas de oxigênio excedendo sua capacidade dos sistemas antioxidantes manter sua função em homeostase (Gonzales et al., 2023).

Figura 1 - Conceito do equilíbrio entre oxidantes e antioxidantes



Fonte: Criado com BioRender.com: Elaborada pelos autores, 2026.

A sinalização redox, é dependente de ROS que são promotores de modificações reversíveis, regulando a atividade da enzima (Lugrin et al., 2014). Os antioxidantes, como peroxiredoxinas, glutathione peroxidase, superóxido dismutase e catalase, trabalham para interceptar e neutralizar ROS, preservando o a homeostase redox e evitando que ocorra danos celulares (Jomova et al., 2024).

A ativação de vias inflamatórias está relacionada diretamente com a persistência do estresse oxidativo, estabelecendo um círculo contínuo de alimentação entre o processo de oxidação e inflamação (Pisoschi et al., 2024). Nesse mecanismo são ativadas vias pró- inflamatórias, como a NF-κB. Nessa ativação ocorre o crescimento da expressão de citocinas e quimionas, mantendo a resposta inflamatória (Rosian; Boarescu; Boarescu, 2025).

Nesse contexto os antioxidantes de origem alimentar parecer possuir mecanismos que atuam como moduladores da homeostase no efeito redox e da resposta inflamatória por meio de mecanismos indiretos e diretos (Wu et al., 2022). Nesse sentido, os mecanismos indiretos envolvem a sinalização de vias celulares que promove a ativação de genes antioxidantes. E os mecanismos diretos, envolve a neutralização de espécies reativas (EROs). O oposto as intervenções farmacológicas representam compostos previamente conhecidos, os alimentos se apresentam como matrizes complexas, nesse sentido os compostos presentes podem atuar de forma sinérgica, influenciando os efeitos, a disponibilidade e o metabolismo do indivíduo (Gadina et al., 2017).

Apesar de um grande volume de dados disponíveis sobre antioxidantes e anti-inflamatórios de origem alimentar, ainda existem desafios em integrar as evidências atuais, especialmente no que se refere a concentrações, mecanismos biológicos em resposta ao estresse oxidativo e da inflamação. Nesse sentido avaliar a biodisponibilidade efetiva dos compostos fitoquímicos é uma barreira que precisa ser elucidada para se determinar uma dose e padronização em intervenções dietéticas e nesse caso essas respostas permanecem desafios não solucionados (Rautiainen; Sesso; Manson; 2018. Nakadate et al., 2025).

2 METODOLOGIA

Esta revisão narrativa foi elaborada a partir de buscas nas bases de dados PubMed e Science Direct, utilizando descritores relacionados a antioxidantes, compostos anti-inflamatórios, estresse oxidativo, inflamação crônica e alimentos bioativos. Foram priorizados artigos de revisão, estudos randomizados, revisões sistemáticas e modelos *in vivo* e ensaios clínicos publicados entre 2007 e 2026, em língua inglesa. A seleção dos estudos considerou a relevância para a compreensão dos mecanismos moleculares envolvidos na modulação do estresse oxidativo e da inflamação, dos alimentos integrais bem como evidências clínicas associadas a compostos bioativos isolados.

2.1 EVIDÊNCIAS EXPERIMENTAIS E CLÍNICAS SOBRE ANTIOXIDANTES ALIMENTARES: LIMITES E POTENCIAL BIOLÓGICO

Embora os estudos experimentais tenham demonstrado de forma capacidade antioxidante, replicar esses dados é desafiador nas condições fisiológicas humanas o que limita a extrapolação dos resultados para benefícios concretos. A questão central que muitos antioxidantes em cenários de modelos *in vitro* e animais demonstrem a capacidade de neutralizar espécies reativas de oxigênio, traduzir esses dados para cenários clínicos é limitado e ainda inconsistente (Madhagi; Masoud, 2024)

Os fatores que podem contribuir para essa divergência, são as diferenças de disponibilidade, o metabolismo e interações com outros compostos da dieta além disso o sistema complexo de defesa antioxidante. Até momento as evidências clínicas sugerem que a eficácia dos antioxidantes provenientes dos alimentos na prevenção de doenças está intimamente relaciona ao contexto alimentar, isso significa que a forma do composto e pelo metabolismo do paciente (Mota et al., 2023). Nesse sentido, o consumo de alimentos integrais ricos em compostos antioxidante é mais eficaz nos cuidados preventivos de doenças. Já que as matrizes possuem diferentes químicos e desta forma atuam sinergicamente (Allen, 2025). A literatura destaca que suplementar antioxidantes concentrados não há evidencias que sejam melhores do que o consumo do alimento integral (Mota et al., 2023).

2.2 COMPOSTOS BIOATIVOS ALIMENTARES: INTEGRAÇÃO ENTRE INFLAMAÇÃO, ESTRESSE OXIDATIVO E MATRIZ ALIMENTAR

Os compostos anti-inflamatórios atuam sinalizando vias inflamatórias, diferindo dos fármacos que inibem enzimas ou entram bloqueando receptores de citocinas. Enquanto os medicamentos apresentam vias específicas e bem definidas, os compostos bioativos presentes nos alimentos atuam na modulação simultânea de vias inflamatórias, metabólicas e antioxidantes, mostrando a complexidade da matriz alimentar e dos sistemas biológicos que estão envolvidos (Gadina et al., 2017). Curcumina (açafrão), gingeróis (gingibre) e compostos sulfurados (alho) atuam inibindo a ativação de fatores como NF- κ B, levando à redução da expressão de citocinas inflamatórias e enzimas como COX-2 (Gadina et al., 2017). Paralelamente, esses compostos naturais ativam vias antioxidantes endógenas, levando a expressão de enzimas como superóxido dismutase e heme oxigenase-1, o que aumenta a interdependência entre processos inflamatórios e o equilíbrio redox celular (Fagiani et al., 2020).

A curcumina, por exemplo, inibe NF- κ B por meio de metabólitos oxidativos que, enquanto gingeróis e shogaóis do gengibre diminuem mediadores inflamatórios e aumentam a atividade de Nrf2 (Edwards et al., 2017). Os compostos presentes no alho, exercem efeitos anti-inflamatórios por modularem a via redox sensíveis, reduzindo a transcrição de citocinas inflamatórias e aumentando IL-10 (Kont; Furst

et al., 2021). Embora os mecanismos moleculares descritos na literatura forneçam informações consistentes, os efeitos reais dependem de diferenças substanciais na forma como esses ativos são preparados (extratos ou em pó ou formulações como a piperina), na matriz alimentar, na dose administrada e na biodisponibilidade (Anand et al., 2007).

A cúrcuma, em particular, apresenta absorção limitada quando administrada isoladamente, sendo que formulações combinadas com piperina ou sistemas de liberação adequados demonstram aumento da biodisponibilidade e maior potencial em modular marcadores inflamatórios e oxidativos (Cas; Ghidoni et al., 2019).

Ensaio clínico que envolveram o gengibre indicam reduções tímidas de marcadores inflamatórios, como proteína C-reativa, bem como em atuar na redução de produtos de peroxidação lipídica, como o malondialdeído, ligados ao aumento da capacidade antioxidante total (Paudel; Orent; Penela, 2025) contudo, esses efeitos observados se mostraram dependentes da concentração, do tempo de intervenção do paciente e da qualidade metodológica das pesquisas analisadas (Morvaridzadeh et al., 2020).

O cacau e chocolate amargo (com pelo menos 70% de cacau) são ricos em flavonoides, especialmente epicatequina e catequina, que melhoram a função endotelial e promovem a vasodilatação, ajudando a reduzir a pressão arterial (Li et al., 2012). O efeito observado no consumo proporciona a dilatação fluxo-mediada, com benefícios observados tanto para o consumo agudo quanto crônico. A epicatequina é o principal flavonóide responsável, que promove a ativação da síntese de óxido nítrico endotelial, levando a vasodilatação e melhora a rigidez arterial (Ana et al., 2018). Portanto uma dieta variada e rica em compostos bioativos é o melhor caminho para consumir mais antioxidantes (Garcia et al., 2021).

O consumo de frutas como mirtilos, morangos e amoras são ricas em antocianinas, elas neutralizam espécies reativas de oxigênio, e atuam no aumento da expressão de enzimas antioxidantes via ativação da via Nrf2, e reduzem a ativação de vias inflamatórias como NF- κ B, com isso a redução na produção de citocinas pró-inflamatórias e a adesão de leucócitos ao endotélio vascular (Mohammadi et al., 2024).

O chá verde, por sua vez, contém catequinas, especialmente a epigallocatequina galato (EGCG), que possui efeitos neuroprotetores e cardioprotetores (Amim et al., 2025). Elas atuam por diversos mecanismos, um deles é na promoção para eliminar radicais livres, aumentam a atividade de enzimas antioxidantes, enquanto atuam inibindo a agregação de proteínas patológicas, melhorando as vias de sinalização celular (Nrf2, PI3K/Akt, MAPK), a liberação de citocinas inflamatórias (Islam et al., 2025).

Outro grupo importante inclui tomate, que contém altas concentrações de licopeno, um carotenóide com potente ação antioxidante. O licopeno demonstrou ser particularmente eficaz, conforme evidenciado em pesquisas epidemiológicas e ensaios clínicos (Solis et al. 2025). Atua sequestrando radicais livres, reduzindo o estresse oxidativo no microambiente da próstata, proporcionando a proteção do DNA celular

contra danos e mutações. Ele também possui a capacidade de modular vias como PI3K/Akt, IGF-1, e NF- κ B, levando a diminuição da expressão de genes oncogênicos e aumento de genes pró-apoptóticos (Ozkan et al., 2023).

Dessa forma, o conjunto das evidências atuais reforça que a ingestão regular de alimentos ricos em compostos bioativos, dentro de padrões alimentares variados e equilibrados, representa uma estratégia inteligente para modular o estresse oxidativo e a inflamação em humanos (Guan et al., 2021).

3 CONCLUSÃO

Os dados discutidos nesta revisão indicam que compostos bioativos presentes nos alimentos exercem papel relevante na modulação do estresse oxidativo e da inflamação crônica. No entanto, a literatura mostra a necessidade de estudos adicionais que permitam melhor padronização de doses, formas de consumo e estratégias voltadas à individualização. Os achados também demonstram que a suplementação isolada de compostos antioxidantes nem sempre resulta em benefícios consistentes, reforçando que o consumo regular de antioxidantes inseridos em matrizes alimentares integrais representa a abordagem mais adequada no contexto da modulação redox e inflamatória associada à saúde humana.

REFERÊNCIAS

AL-MADHAGI, H.; MASOUD, A. **Limitations and challenges of antioxidant therapy**. *Phytotherapy Research*, v. 38, n. 12, p. 5549–5566, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/ptr.8335>.

ANAND, P.; KUNNUMAKKARA, A. B.; NEWMAN, R. A.; AGGARWAL, B. B. **Bioavailability of curcumin: problems and promises**. *Molecular Pharmaceutics*, v. 4, n. 6, p. 807–818, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1021/mp700113r>.

AVERILL-BATES, D. **Reactive oxygen species and cell signaling**. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Molecular Cell Research*, v. 1871, n. 2, p. 119573, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbamcr.2023.119573>.

BISCHOFF-KONT, I.; FÜRST, R. **Benefits of ginger and its constituent 6-shogaol in inhibiting inflammatory processes**. *Pharmaceutics*, v. 14, n. 6, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ph14060571>.

CAS, M. D.; GHIDONI, R. **Dietary curcumin: correlation between bioavailability and health potential**. *Nutrients*, v. 11, n. 9, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu11092147>.

EDWARDS, R. L.; LUIS, P. B.; VARUZZA, P. V.; et al. **The anti-inflammatory activity of curcumin is mediated by its oxidative metabolites**. *Journal of Biological Chemistry*, v. 292, n. 52, p. 21243–21252, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1074/jbc.RA117.000123>.

EMRAN, T. B. **Neuroprotective potential of epigallocatechin gallate in neurodegenerative diseases: insights into molecular mechanisms and clinical relevance.** *Brain Research*, v. 1860, p. 149693, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2025.149693>.

FAGIANI, F.; CATANZARO, M.; BUOSO, E.; et al. **Targeting cytokine release through the differential modulation of Nrf2 and NF- κ B pathways by electrophilic/non-electrophilic compounds.** *Frontiers in Pharmacology*, v. 11, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.01256>.

GADINA, M.; GAZANIGA, N.; VIAN, L.; FURUMOTO, Y. **Small molecules to the rescue: inhibition of cytokine signaling in immune-mediated diseases.** *Journal of Autoimmunity*, v. 85, p. 20–31, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2017.06.006>.

GARCIA, C.; BLESSO, C. N. **Antioxidant properties of anthocyanins and their mechanism of action in atherosclerosis.** *Free Radical Biology and Medicine*, v. 172, p. 152–166, 2021b. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2021.05.040>.

GONZÁLEZ, P.; LOZANO, P.; ROS, G.; SOLANO, F. **Hyperglycemia and oxidative stress: an integral, updated and critical overview of their metabolic interconnections.** *International Journal of Molecular Sciences*, v. 24, n. 11, 2023a. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms24119352>.

GUAN, R.; VAN LE, Q.; YANG, H.; et al. **A review of dietary phytochemicals and their relation to oxidative stress and human diseases.** *Chemosphere*, v. 271, p. 129499, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.129499>.

LEE, H.; KAY, C.; ABDELHAMID, A.; et al. **Effects of chocolate, cocoa, and flavan-3-ols on cardiovascular health: a systematic review and meta-analysis of randomized trials.** *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 95, n. 3, p. 740–751, 2012. DOI: <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.023457>.

ISLAM, M. R.; RAUF, A.; AKTER, S.; et al. **Epigallocatechin 3-gallate-induced neuroprotection in neurodegenerative diseases: molecular mechanisms and clinical insights.** *Molecular and Cellular Biochemistry*, v. 480, n. 6, p. 3363–3383, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11010-025-05211-4>.

JOMOVA, K.; RAPTOVA, R.; ALOMAR, S. Y.; et al. **Reactive oxygen species, toxicity, oxidative stress, and antioxidants: chronic diseases and aging.** *Archives of Toxicology*, v. 97, n. 10, p. 2499–2574, 2023a. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00204-023-03562-9>.

LIU, H.; JIAO, Y.; WANG, P. C.; et al. **Oxidative stress and antioxidant therapeutic mechanisms.** *Pharmacology & Therapeutics*, v. 278, p. 108962, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2025.108962>.

LÓPEZ-SOLÍS, R.; CASTRO-BARQUERO, S.; DONAT-VARGAS, C.; et al. **Lycopene intake and prostate cancer risk in men at high cardiovascular risk: a prospective cohort study.** *BMC Medicine*, v. 23, n. 1, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12916-025-04440-0>

LUGRIN, J.; ROSENBLATT-VELIN, N.; PARAPANOV, R.; LIAUDET, L. **The role of oxidative stress during inflammatory processes.** *Biological Chemistry*, v. 395, n. 2, p. 203–230, 2014b. DOI: <https://doi.org/10.1515/hsz-2013-0241>.

ALLEN, L. H. **Micronutrients assessment, requirements, deficiencies, and interventions.** *The New England Journal of Medicine*, 2025. Disponível em: <https://www.nejm.org>. Acesso em: [dia mês ano].

MOHAMMADI, N.; FARRELL, M.; O’SULLIVAN, L.; et al. **Effectiveness of anthocyanin-containing foods and nutraceuticals in mitigating oxidative stress, inflammation, and cardiovascular health-related biomarkers: a systematic review of animal and human interventions.** *Food & Function*, v. 15, n. 7, p. 3274–3299, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1039/d3fo04579j>

MORVARIDZADEH, M.; FAZELIAN, S.; AGAH, S.; et al. **Effect of ginger (*Zingiber officinale*) on inflammatory markers: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.** *Cytokine*, v. 135, p. 155224, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2020.155224>.

MOTA, J. C.; ALMEIDA, P. P.; FREITAS, M. Q.; et al. **Far from being a simple question: the complexity between in vitro and in vivo responses from nutrients and bioactive compounds with antioxidant potential.** *Food Chemistry*, v. 402, p. 134351, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134351>.

NAKADATE, K.; ITO, N.; KAWAKAMI, K.; YAMAZAKI, N. **Anti-inflammatory actions of plant-derived compounds and prevention of chronic diseases: from molecular mechanisms to applications.** *International Journal of Molecular Sciences*, v. 26, n. 11, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms26115206>.

OZKAN, G.; GÜNAL-KÖROĞLU, D.; KARADAG, A.; et al. **A mechanistic updated overview on lycopene as potential anticancer agent.** *Biomedicine & Pharmacotherapy*, v. 161, p. 114428, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2023.114428>.

PAUDEL, K. R.; ORENT, J.; PENELA, O. G. **Pharmacological properties of ginger (*Zingiber officinale*): what do meta-analyses say? a systematic review.** *Frontiers in Pharmacology*, v. 16, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2025.1619655>.

RAUTIAINEN, S.; SESSO, H. D.; MANSON, J. A. E. **Large-scale randomized clinical trials of bioactives and nutrients in relation to human health and disease prevention: lessons from the VITAL and COSMOS trials.** *Molecular Aspects of Medicine*, v. 61, p. 12–17, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mam.2017.12.001>.

RODRIGUEZ-MATEOS, A.; WEBER, T.; SKENE, S. S.; et al. **Assessing the respective contributions of dietary flavanol monomers and procyanidins in mediating cardiovascular effects in humans: randomized, controlled, double-masked intervention trial.** *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 108, n. 6, p. 1229–1237, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy229>.

ROȘIAN, Ș. H.; BOARESCU, I.; BOARESCU, P. M. **Antioxidant and anti-inflammatory effects of bioactive compounds in atherosclerosis.** *International Journal of Molecular Sciences*, v. 26, n. 3, 2025a. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms26031379>.

WU, S.; LIAO, X.; ZHU, Z.; et al. **Antioxidant and anti-inflammation effects of dietary phytochemicals: the Nrf2/NF-κB signalling pathway and upstream factors of Nrf2.** *Phytochemistry*, v. 204, p. 113429, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2022.113429>.