



Plantas condimentares para amenizar os sintomas da endometriose: uma revisão integrativa

Condimentary plants to alleviate the symptoms of endometriosis: an integrative review

Júlia Eliza de Souza Fernandes¹, Vivian Cristina Ito²

¹Graduanda em Nutrição – UNICESUMAR. ²Nutricionista. Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UEPG. Docente na UniCesumar e no PPG em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UEPG. Atua em alimentos funcionais, PANCs e desenvolvimento de alimentos.

Autor correspondente: Júlia Eliza de Souza Fernandes. E-mail: julia.fr520@gmail.com

RESUMO

A endometriose é uma doença inflamatória crônica caracterizada pelo crescimento anormal do tecido endometrial fora do útero, causando dor e disfunção menstrual. Uma alternativa emergente para o seu tratamento complementar é o uso de fitoterápicos, substâncias derivadas de plantas com propriedades terapêuticas. Plantas condimentares como o alho, a cúrcuma e o gengibre vêm sendo apontadas em pesquisas recentes como potenciais anti-inflamatórios e antioxidantes. O objetivo desta pesquisa foi realizar uma revisão integrativa investigando o uso do alho, da cúrcuma e do gengibre para amenizar os sintomas da endometriose. Foram utilizadas as bases de dados *ScienceDirect*, *PubMed* e *SciELO*, sendo selecionados artigos nos idiomas português e inglês, publicados entre os anos de 2014 e 2024. Estudos demonstraram alta atividade anti-inflamatória e antioxidante advinda do alho, principalmente em função da alicina, que impede a produção de óxido nítrico e prostaglandinas e evita que o processo inflamatório ocorra. O gengibre apresenta alto potencial terapêutico no alívio dos sintomas de doenças crônicas inflamatórias pela presença de compostos fenólicos, como o gingerol e o shogaol, inibindo a cascata do ácido aracídico e impedindo a produção de moléculas pró-inflamatórias. O potencial terapêutico da cúrcuma faz-se presente devido à curcumina, capaz de inibir a resposta inflamatória e interferir na cascata do ácido aracídico. O alho, a cúrcuma e o gengibre demonstram-se promissores no tratamento complementar da endometriose, sendo eficazes na redução de marcadores inflamatórios e do estresse oxidativo. Além de possuírem baixo custo, proporcionam uma melhora na qualidade de vida das mulheres que possuem a doença.

Palavras-chave: Atividade Biológica; Anti-inflamatório; Antioxidante; Potencial Terapêutico.

ABSTRACT

Endometriosis is a chronic inflammatory disease characterized by the abnormal growth of endometrial tissue outside the uterus, causing pain and menstrual dysfunction. An emerging alternative for its complementary treatment is the use of herbal medicines, substances derived from plants with therapeutic properties. Condimentary plants such as garlic, turmeric, and ginger have been highlighted in recent research as potential anti-inflammatory and antioxidant agents. This study aimed to conduct an integrative review investigating the use of condimentary plants, including garlic, turmeric, and ginger, to alleviate the symptoms of endometriosis. The databases *ScienceDirect*, *PubMed*, and *SciELO* were used, selecting articles in Portuguese and English published between 2014 and 2024. Studies demonstrated a high anti-inflammatory and antioxidant activity from garlic, mainly due to allicin, which inhibits the production of nitric oxide and prostaglandins, preventing the inflammatory process. Ginger showed significant therapeutic potential in relieving symptoms of chronic inflammatory diseases through phenolic compounds, particularly gingerol and shogaol, which inhibit the arachidonic acid cascade and block the production of pro-inflammatory molecules by suppressing cyclooxygenase-2 (COX-2). Turmeric's therapeutic potential is mainly attributed to curcumin, which can inhibit factors associated with the inflammatory response and interfere with the arachidonic acid cascade. Garlic, turmeric, and ginger emerge as promising adjuvants in the complementary treatment of endometriosis, proving effective in reducing inflammatory markers and oxidative stress. In addition to being low-cost, they contribute to improving the quality of life of countless women facing the symptoms caused by the disease.

Keywords: Anti-Inflammatory; Antioxidant; Biological Activity; Therapeutic Potential.

INTRODUÇÃO

A endometriose caracteriza-se como uma doença inflamatória crônica, na qual há o crescimento anormal do tecido endometrial em cavidades extrauterinas, como ovários, peritônio, bexiga, ureteres e intestino. Esse tecido também pode vir a atingir o sistema nervoso central em casos mais raros e causar problemas mentais secundários (LAMCEVA; ULJANOV; STRUMFA, 2023). De acordo com a localização da endometriose, ela pode ser dividida em outros subtipos, como adeniose e endometrioma, este sendo considerado o fenótipo mais prevalente da doença (WANG et al, 2022).

Globalmente, estima-se que a endometriose é prevalente em mais de 10% das mulheres em idade reprodutiva, sendo um percentual que varia amplamente entre diferentes amostras pela complexidade do diagnóstico (FRANÇA; LONTRA; FERNANDES, 2022). Além do mais, o conhecimento a respeito da doença ainda é escasso para muitos, o que dificulta na identificação dos sintomas primários e leva ao diagnóstico tardio. No Brasil, cerca de 7 milhões de mulheres são caracterizadas com essa patologia (SILVA et al., 2021). A partir de séries de casos, foi possível diagnosticar a endometriose em 40%–50% de mulheres e adolescentes que convivem com dor pélvica persistente e em 30%–40% de mulheres com infertilidade (ALLAIRE; BEDAIWY; YONG, 2023).

Dentre os sintomas mais identificados em pacientes com endometriose, há destaque para dor pélvica, dismenorreia (cólicas menstruais), dispareunia (dor durante o ato sexual), disquezia (dificuldade de defecar) e infertilidade (BARNARD et al, 2023). Tais sintomas interferem significativamente na qualidade de vida da mulher, sendo possível identificar nestas pacientes um maior número de quadros de depressão e ansiedade quando comparado à população em geral (KOLLER et al, 2023).

Por tratar-se de uma doença inflamatória, os hábitos alimentares tornam-se uma influência direta em vários processos ligados à endometriose. Uma dieta saudável e equilibrada torna-se indispensável para minimizar os seus sintomas, atentando-se principalmente a uma alimentação rica em anti-inflamatórios e antioxidantes (GONÇALVES, 2021). Além do mais, estudos observacionais indicaram que uma alimentação baseada em vegetais pode ser benéfica para pessoas com endometriose por diminuir a biodisponibilidade de estrogênio, uma vez que esse hormônio colabora na indução da proliferação de tecido endometrial extrauterino (ARAB et al, 2022).

Existem evidências de que o estresse oxidativo está relacionado na patogênese e fisiopatologia da endometriose, o que novamente demonstra a necessidade em aderir hábitos alimentares saudáveis (GOMES; ROCHA; LIMA, 2022). A nutrição pode influenciar diversos processos relacionados às possíveis causas da endometriose, incluindo o estresse oxidativo e processos inflamatórios, evitando a ocorrência de lesões ectópicas que favoreçam o desenvolvimento da doença (ABRAMIUK et al, 2024).

Nos últimos anos, muito se tem estudado a respeito do potencial terapêutico de produtos naturais no tratamento dessa patologia, sendo possível observar que muitas mulheres já fazem o uso de certas plantas ou alimentos como formas alternativas para aliviar os seus sintomas recorrentes. Acredita-se que esse método seja bastante eficaz, além de apresentar um menor custo e fácil acessibilidade (MARQUES, 2022). Os efeitos benéficos registrados até o momento incentivam o uso de plantas com propriedades terapêuticas no tratamento complementar da endometriose, auxiliando na redução do tamanho das lesões endometriais, na melhora da dor pélvica e na função ovariana (BALAN et al, 2021).

Plantas condimentares como o alho, a cúrcuma e o gengibre vêm sendo apontadas em pesquisas recentes como potenciais anti-inflamatórios devido aos seus compostos bioativos, desde que aliadas a um estilo de vida saudável. O alho, em sua composição, apresenta substâncias anti-inflamatórias, além de ser recomendado por possuir baixa toxicidade em comparação com outros medicamentos

(ARAÚJO et al., 2023), enquanto que a cúrcuma já é bastante utilizada na prevenção e combate de diversas doenças de caráter inflamatório (ALMEIDA, 2022). O gengibre, por sua vez, é alvo de grande interesse terapêutico devido a sua capacidade anti-inflamatória e antioxidante (CONCEIÇÃO, 2019). Além do mais, tais alimentos também se enquadram como fitoterápicos (FERNANDES; FÉLIX; NOBRE, 2016).

A partir disso, o objetivo desta revisão de literatura foi investigar o potencial terapêutico do alho, do gengibre e da cúrcuma no tratamento complementar da endometriose, tal como descrever o mecanismo de ação destes compostos na modulação da resposta inflamatória.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão integrativa de literatura sobre o uso de plantas condimentares como o alho, o gengibre e a cúrcuma para amenizar os sintomas da endometriose. Foram utilizadas as bases de dados ScienceDirect, PubMed e SciELO, sendo selecionados artigos nos idiomas português e inglês, publicados entre os anos de 2014 e 2024.

As palavras-chaves utilizadas foram “endometriose”, “*endometriosis*”, “alho”, “*garlic*”, “cúrcuma”, “*turmeric*”, “gengibre”, “*ginger*”, “fitoterápico”, “*herbal medicine*” e “anti-inflamatório”, “*anti-inflammatory*” na busca por estudos relacionados às plantas condimentares no alívio dos sintomas e tratamento da endometriose.

Foram inclusos os trabalhos com acesso livre, todos sendo estudos primários, tais como estudo transversal, estudo observacional, estudo de caso, séries de caso, ensaios clínicos e ensaios clínicos randomizados. Os artigos foram selecionados a partir da leitura dos títulos e dos resumos, descartando-se os que não eram pertinentes ao tema.

3 ENDOMETRIOSE

O primeiro registro descritivo dos aspectos científicos e histológicos da endometriose foi realizado em 1860 por Carl Freiherr von Rokitansky, um médico e patologista alemão, porém a doença foi considerada um distúrbio ambíguo. O termo “endometriose”, então, fez-se presente pela primeira vez em 1925 pelo ginecologista americano John Albertson Sampson (CHAICHIAN, 2019). Uma de suas teorias foi a da menstruação retrógrada, na qual Sampson descreveu o surgimento das lesões através das células eliminadas durante a menstruação, que são depositadas no abdômen por meio das trompas de falópio devido a um fluxo menstrual reverso (PERSOONS et al, 2020).

Juntamente com a teoria Sampson, a patogênese da endometriose pode ser explicada pelas teorias da metaplasia celômica, das células-tronco e do remanescente embrionário, as quais postulam sobre a capacidade das células normais em se diferenciarem em tecido endometrial. Demais teorias também são estudadas, como: metástase vascular e linfática, lesão e reparo de tecidos, desnervação–reinervação e teoria genética/epigenética (Figura 1) (TSAMANTIOTI; MAHDY, 2023) (BERNAL; FAZLEABAS, 2024).

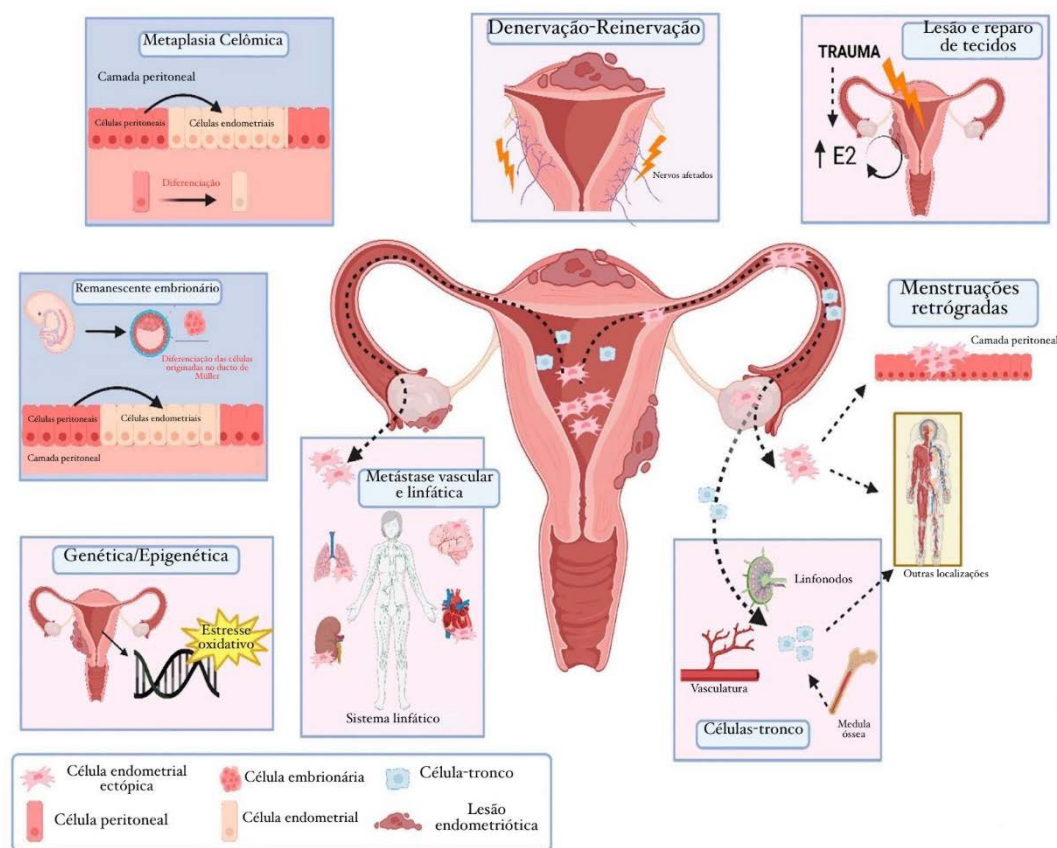


Figura 1. Diferentes teorias sobre a origem da endometriose.

Fonte: (BERNAL; FAZLEABAS, 2024).

A endometriose classifica-se como uma doença inflamatória crônica, sendo caracterizada pelo crescimento tecidual histologicamente semelhante ao endométrio fora da cavidade uterina (RODRIGUES, 2022). A “doença da mulher moderna”, como vem sendo conhecida, recebe essa denominação pelo fato de que as mulheres, atualmente, estão mais propensas à menarca precoce e gestações tardias, implicando em maior número de menstruações e, como consequência, menstruações retrógradas (ARAÚJO; SCHMIDT, 2020). Estima-se que 10% das mulheres em idade reprodutiva são afetadas, evidenciando uma prevalência significativa (MATTHES, 2024).

Dentre as manifestações mais comuns da doença, destaca-se a infertilidade. Devido às menstruações retrógradas, há uma resposta inflamatória crônica a partir da disseminação intraperitoneal de células endometriais funcionais, o que pode ser capaz de alterar mecanismos fisiológicos ligados à capacidade reprodutiva (DUARTE; RIGHI, 2021). Outras manifestações muito presentes são dor pélvica, dispareunia e dismenorrea, esta última sendo considerada o melhor marcador no diagnóstico da endometriose (MENDONÇA et al, 2021).

Ainda existem discussões quanto à sua etiologia, mas evidências apontam que ela está relacionada a fatores genéticos, imunológicos e ambientais. Exposição a poluentes, ansiedade, estresse, sedentarismo e alimentação inadequada contribuem no aumento de radicais livres no organismo, levando ao estresse oxidativo e elevando o risco de desenvolver a doença (PORFÍRIO et al, 2017). É possível classificar o estresse oxidativo como a principal influência no desenvolvimento da endometriose, pois essa condição desencadeia uma resposta inflamatória sistêmica e favorece a adesão de células endometriais na cavidade peritoneal (SANTOS et al, 2024).

O tratamento da endometriose pode ser medicamentoso, cirúrgico ou uma combinação entre ambos, sendo definido principalmente pelo quadro clínico da paciente. O seu objetivo consiste em amenizar ou extinguir por completo os sintomas da doença, garantindo assim uma melhor qualidade de vida (PEREIRA et al, 2021).

Além do mais, a alimentação desempenha um papel crucial no manejo da endometriose. O consumo de frutas, principalmente as cítricas, reduz o risco de desenvolvimento da doença pela presença de – criptoxantina (um precursor da vitamina A), enquanto que o consumo de vitaminas C e E reduz marcadores inflamatórios e está associado com a diminuição da dor pélvica (TEODORO; DAVID, 2023). Em contrapartida, estudos revelaram que o consumo excessivo de carnes vermelhas tem influência no aumento das prostaglandinas e, conseqüentemente, piora da inflamação, o que estaria relacionado com o aumento do risco de desenvolver endometriose e com o agravamento da dor pélvica (FROTA; FRANCO; ALMEIDA, 2022).

4 PLANTAS CONDIMENTARES

4.1 ALHO

O alho (*Allium sativum* L.) teve sua origem na Ásia central e, desde então, é uma planta condimentar globalmente utilizada. Sua reputação como agente profilático e terapêutico ganhou força nos tempos antigos, sendo utilizado para curar uma vasta gama de doenças virais, fúngicas e bacterianas, como lepra, febre e infecções (ZHANG et al, 2020). O seu consumo vai desde cru a processado (óleos, extrato e pó), sendo amplamente conhecido como um alimento dotado de compostos químicos e bioativos extremamente benéficos no tratamento popular de diversas doenças e condições fisiológicas (TESFAYE, 2021). Sua utilização como tempero, alimento funcional e medicamento caseiro data de séculos atrás, tendo um odor característico em virtude do enxofre presente em sua composição (ADJEI–MENSAH et al, 2023).

Ainda, o alho é dotado de mais de 200 fitoquímicos valiosos, sendo citado como fonte de proteínas e peptídeos bioativos que a ele conferem alto potencial terapêutico e farmacológico, assim também o caracterizando como alimento funcional (EZEORBA et al, 2023). Mesmo com todas as suas propriedades benéficas comprovadas, muitos acabam deixando de consumir alho cru devido ao seu sabor e odor pungentes e relatos de desconforto gastrointestinal. Em virtude disso, pesquisas vêm tentando utilizar o alho cru de diferentes formas, como defumado, macerado, suco, pó e pílula, no intuito de diminuir os possíveis desconfortos (AHMED; WANG, 2021).

Suas propriedades medicinais (Figura 2) se dão devido aos seus diversos componentes bioativos, incluindo compostos fenólicos, saponinas, polissacarídeos e compostos organossulfurados. Dentre as atividades farmacológicas realizadas por tais compostos presentes no alho, estudos clínicos e pré-clínicos demonstram uma alta atividade anti-inflamatória e antioxidante, principalmente em função do tiossulfonato de dialila (composto organossulfurado), conhecido como alicina (RECINELLA, 2022).

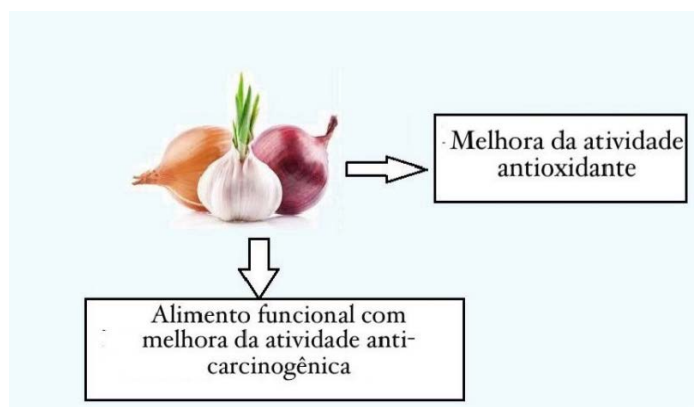


Figura 2. Alho e seus benefícios.

Fonte: (GOLUBKINA, 2024).

A alicina é uma espécie de enxofre reativo (RSS) que sofre uma reação redox com grupos tiol em proteínas e glutatona, produzida a partir do aminoácido não proteínogênico aliina (alil cisteína sulfóxido) (RAVINDRA et al, 2023). Dentre os componentes nutricionais do alho fresco, destaca-se lipídios (0,5%), proteínas (6%) e carboidratos (36%), os quais compreendem frutano (23,2–27,8%), sacarose (0,6–0,7), frutose (0,1) e glicose (0,04–0,05) (AHMED; WANG, 2021).

Agindo como anti-inflamatório, o *Allium sativum* L. atua impedindo a produção dos mediadores químicos óxido nítrico (NO) e prostaglandinas (PG), assim evitando que o processo inflamatório ocorra (ARAÚJO, 2023). Tais mediadores intensificam a resposta inflamatória quando liberados em excesso e podem ocasionar danos teciduais (EZEORBA, 2024), como ocorre na endometriose. Como demonstrado num estudo, o linoleato de etila presente no alho reduziu a produção de NO e PGE2 ao regular a expressão da NO sintase induzível (iNOS) e da ciclooxigenase-2 (COX2) em macrófagos RAW 264.7 (SHANG, 2019).

Outro estudo revelou que o tratamento com extrato de alho envelhecido (AGE) reduziu o nível do fator de necrose tumoral- (TNF-) em camundongos e aumentou a atividade da proteína cinase ativada por monofosfato de adenosina (AMPK) no fígado (MORIHARA et al, 2017), a qual desempenha um papel importante na regulação da inflamação (ZHANG et al, 2023).

Ainda, a inflamação induzida por LPS (lipopolissacarídeo) pode ser reduzida por polissacarídeos de alho solúveis em água de pequenas moléculas (WSGP), suprimindo a produção de NO, mRNA, interleucina 6 (IL-6), interleucina 1-beta (IL-1) e TNF-, além de impedir a ativação das vias NF-B (Fator Nuclear kappa B) e STAT3 (Transdutor de Sinal e Ativador de Transcrição 3) (Figura 3) (SHAO et al, 2022).

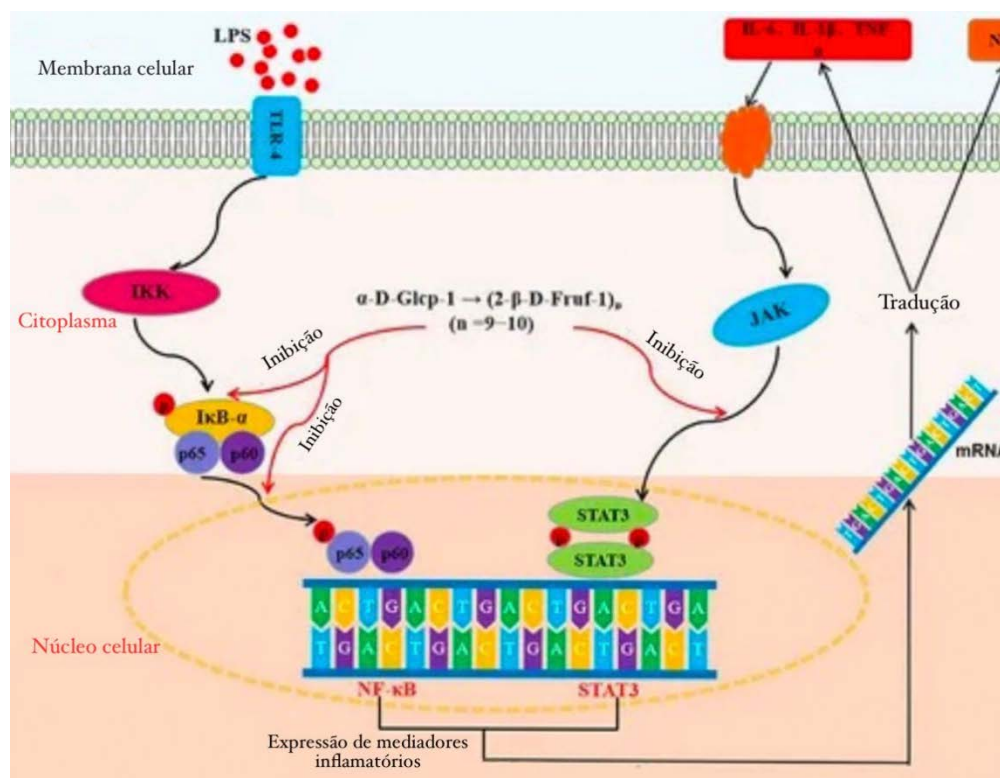


Figura 3. Os mecanismos moleculares do efeito anti-inflamatório de WSGP
 Fonte: (SHAO et al, 2022).

Sua atividade antioxidante também é notória, em vista que a ingestão frequente de alho atua no aumento da síntese antioxidante endógena e na redução de radicais livres, como as espécies reativas de oxigênio (ROS). Supõe-se que o efeito antioxidante do alho se dê perante à modulação das ROS e ao aumento das enzimas responsáveis por essa ação, sendo a alicina um dos principais compostos antioxidantes que apresenta efeito a nível fisiológico em doses mais baixas (BATIHA et al, 2020).

A alicina ainda apresenta capacidade de eliminar radicais hidroxila ($-OH$), prevenindo a peroxidação lipídica no fígado (RAVINDRA et al, 2023). Um estudo sobre o efeito antioxidante in vivo do extrato de *A. sativum* em modelos experimentais de inflamação aguda em ratos, resultou em uma diminuição substancial nos níveis de Estado Oxidativo Total (EOT) e Índice de Estresse Oxidativo (IEO). Também foi evidenciada a redução da produção de malondialdeído (MDA), um produto secundário da peroxidação lipídica, o que indica que o extrato é um bom antioxidante (PÂRVU et al, 2019).

Um estudo clínico randomizado conduzido por Amirsalari et al (2021) utilizou o extrato de alho na forma de comprimidos de 400 mg para avaliar a sua eficácia na redução dos sintomas da endometriose, o qual foi administrado para mulheres acometidas pela doença durante doze semanas. No período anterior ao uso dos comprimidos, as mulheres relataram sentir dores intensas causadas pela endometriose, como dor pélvica, dor lombar, dispareunia e dismenorreia.

Durante a intervenção, tais dores foram reduzidas significativamente. A partir deste estudo, constatou-se que o alho é um aliado bastante eficaz no tratamento complementar da endometriose a partir de suas propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes, atuando principalmente por meio de quatro mecanismos: diminuição do estresse oxidativo, redução da produção de prostaglandinas, diminuição da proliferação de células endometriais e aumento da eliminação de estrogênio.

4.2 GENGIBRE

Pertencente à família Zingiberaceae, o gengibre (*Zingiber officinale*) é uma planta que teve sua origem no sudeste asiático, atualmente sendo muito utilizada como uma especiaria e também na medicina natural contemporânea. Os benefícios terapêuticos do gengibre são amplamente conhecidos por todo o mundo, pois além de ser uma planta segura para consumo ela possui inúmeras propriedades que a tornam eficaz no tratamento e prevenção de diversas doenças (SOUSA; PROENÇA, 2023). Há conhecimento de sete espécies gengibre, as quais são utilizadas desde a antiguidade por suas propriedades imunomoduladoras, antitumorigênicas, anti-inflamatórias, antiapoptóticas, anti-hiperglicêmicas, antilipidêmicas, antieméticas e antioxidantes, eficaz no alívio da dismenorreia e demais dores não relacionadas, como dores musculares e artrite (ZHANG et al, 2022).

Estudos têm demonstrado um alto potencial terapêutico do gengibre no alívio dos sintomas de doenças crônicas inflamatórias pela presença de compostos fenólicos como o gingerol e o shogaol (Figura 4) (GOUVEIA; PINHEIRO, 2023). Ambos se enquadram como componentes não voláteis do gengibre e são responsáveis por seu sabor picante. Além do mais, compreendem 4%–7,5% da planta e estão envolvidos em atividades biológicas como apoptose, inflamação e proteção contra danos ao DNA em função de sua capacidade antioxidante (UNWANIAH et al, 2023). Dentre o gingerol e o shogaol estão os principais componentes bioativos do gengibre fresco e seco, o 6-gingerol e o 6-shogaol, respectivamente (BISCHOFF-KONT; FÜRST, 2021).

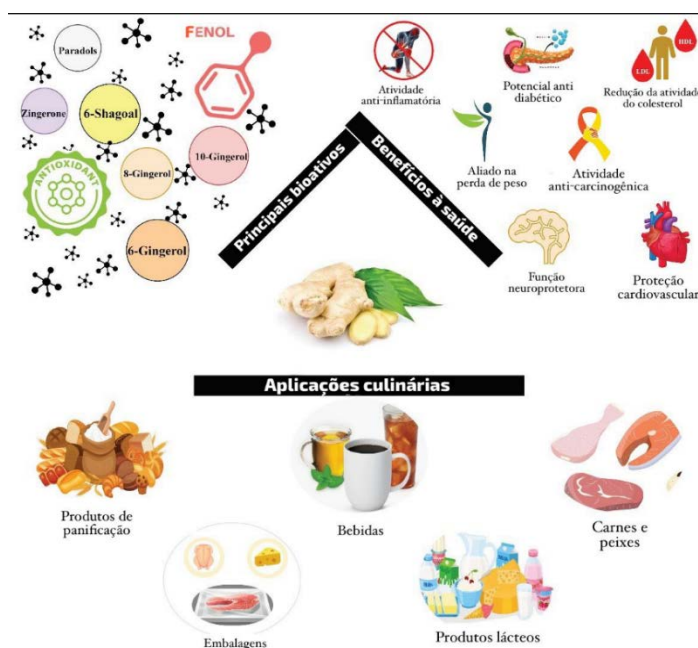


Figura 4. Gengibre, seus compostos bioativos e suas funções

Fonte: (Shaukat; Nazir; Fallico, 2023).

Estudos indicam que parte da atividade anti-inflamatória do gengibre pode ser explicada pela interferência na cascata do ácido aracônico ao inibir as ciclooxigenases-2 (COX-2), responsáveis pela produção de moléculas pró-inflamatórias, como as prostaglandinas (Figura 5). Outros estudos também verificaram que os gingeróis e os shogaóis têm a capacidade de diminuir a taxa de produção de fatores de necrose tumoral alfa (TNF- α), prostaglandina E2 (PGE2) e óxido nítrico (NO) (CONCEIÇÃO, 2019). Ainda, é demonstrado que os efeitos do gengibre são semelhantes aos efeitos dos anti-

inflamatórios não esteroidais (AINE's), entretanto não há dano à mucosa do estômago por se tratar de um inibidor específico da COX-2, mas não da COX-1, a qual inclui a proteção gástrica como uma de suas atribuições (figura 5) (BALLESTER et al, 2022).

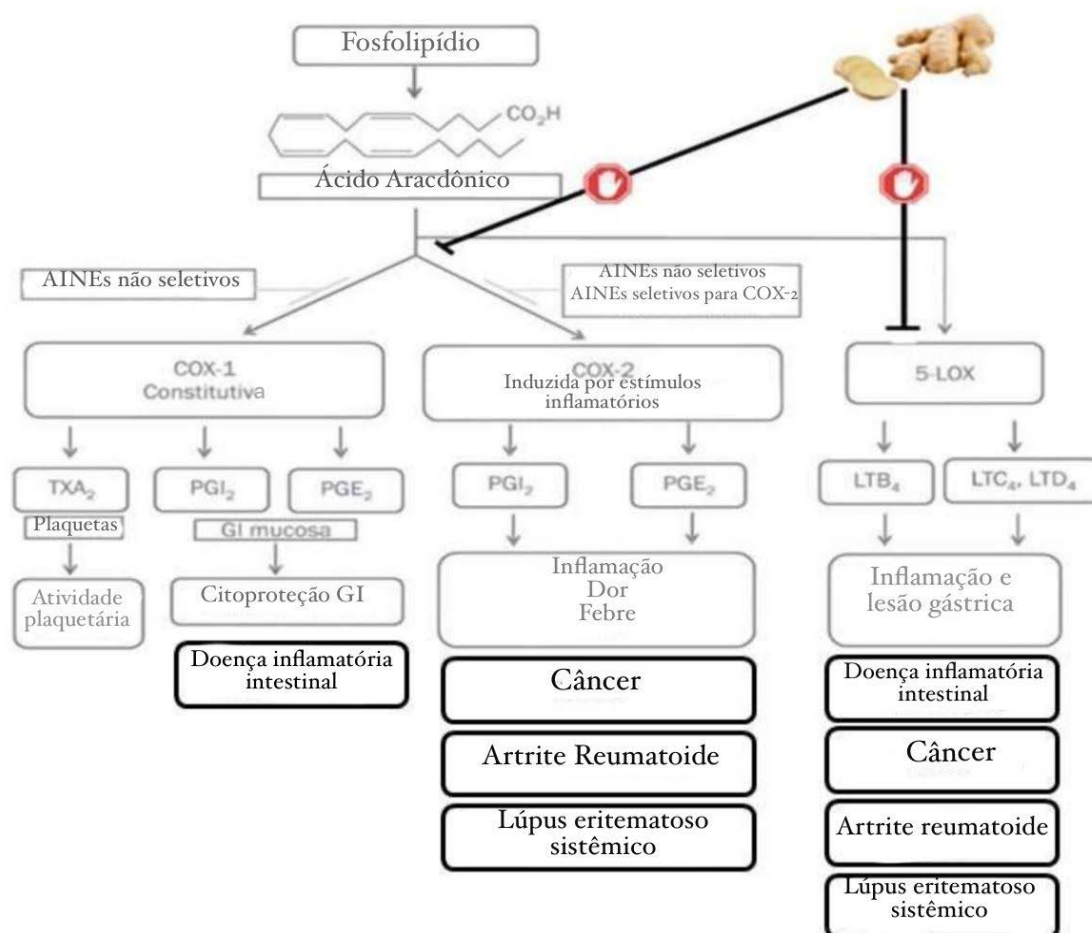


Figura 5. Gengibre e seu mecanismo de ação ao interferir na cascata do ácido Aracádônico

Fonte: (Ballester et al, 2022).

De modo geral, o gengibre interfere beneficemente em patologias que envolvem processos inflamatórios e também modula vias bioquímicas acionadas no momento da inflamação (NICÁCIO et al, 2018).

Sua ação antioxidante também está atribuída aos seus compostos fenólicos, diminuindo a produção de espécies reativas de oxigênio (ROS). Ademais, o gengibre inicia a reposição de enzimas antioxidantes como superóxido dismutase (SOD) e catalase (CAT), eleva os níveis de glutathione, previne a peroxidação lipídica, inibe a produção de NO e neutraliza os radicais hidroxila, assim exercendo proteção contra os danos celulares ocasionados pelo estresse oxidativo (AYUSTANINGWARNO et al., 2024).

Gingeróis, shogaóis, flavonoides e ácidos fenólicos são os compostos antioxidantes presentes no gengibre, os quais possuem dois ou mais grupos hidroxila ligados a um anel aromático, o que lhes confere a capacidade de neutralizar elétrons desemparelhados em radicais livres e doar hidrogênios para reduzir o estresse oxidativo. Se não neutralizados, os radicais livres interagem com as células e aumentam o risco de desenvolver doenças inflamatórias e crônicas (BALLESTER, 2023).

Um estudo clínico realizado por Shirooye et. al (2017) teve como objetivo avaliar a eficácia do gengibre no alívio da dismenorreia moderada e severa, no qual mulheres que apresentavam o sintoma foram divididas em dois grupos para receber o gengibre na forma tópica (óleo, 35 participantes) ou oral (cápsula, 29 participantes). A redução da dor severa pôde ser observada similarmente em ambos os grupos, já a dor moderada apresentou maior redução no grupo do uso do gengibre tópico. A duração da dor também diminuiu tanto no grupo tópico quanto no oral. O grupo tópico não apresentou nenhum efeito colateral, enquanto que 19 participantes do grupo oral relataram sentir dor de cabeça, dor de estômago, náusea, entre outros, indicando que o óleo de gengibre foi mais tolerado do que a cápsula.

Outro estudo conduzido por Kavuluru (2017) avaliou a eficácia do gengibre na dismenorreia em 60 adolescentes entre 12 e 21 anos de idade. Anteriormente à intervenção, todas as adolescentes apresentavam algum grau de dismenorreia, considerando que 28,33% delas possuía dor severa. Posteriormente à intervenção, apenas 5% das adolescentes apresentavam dor severa e 20% não apresentavam mais nenhuma dor. Concluiu-se que o gengibre demonstrou eficácia no alívio da dismenorreia em adolescentes, além de ser uma opção de fácil administração.

4.3 CÚRCUMA

A cúrcuma (*Curcuma longa* L.) é uma planta herbácea perene rizomatosa que, assim como o gengibre, pertence à família *Zingiberaceae*. Tendo sua origem na Índia, atualmente a cúrcuma é amplamente cultivada em diversos países, em sua maioria orientais, e é utilizada na Medicina Tradicional Chinesa (MTC) para o tratamento, prevenção e manejo de diversas patologias como câncer, inflamação e distúrbios de pele (IWEALA et al, 2023). Comercialmente, a planta encontra-se disponível para compra como rizoma fresco ou pó e seus compostos não apresentam toxicidade em altas doses, sendo segura para consumo (CHUMBROENPHAT, 2021).

O potencial etnofarmacológico e terapêutico da cúrcuma vem sendo profundamente estudado, considerando seu conteúdo fitoquímico e bioatividade. Os principais compostos identificados no rizoma da *C. longa* são os terpenoides e os polifenóis, estes últimos tendo como principal grupo os curcuminoides que podem conter até 80% de curcumina (YUANDANI, 2021). A curcumina, atualmente, tem recebido atenção considerável por conta dos seus evidentes benefícios para a saúde e prevenção de enfermidades da civilização moderna, apresentando atividade antimicrobiana, antioxidante e anti-inflamatória (Figura 6) (ELIZONDO-LUEVANO, 2020). É evidente que a curcumina tem influência em diversas células e alvos moleculares, como citocinas, fatores de transcrição, proteínas quinases, enzimas de estado redox e receptores (SADEGHI, 2023). Ainda, a curcumina leva à redução da produção de estrogênio e estradiol, inibindo o crescimento de lesões endometrióticas e, consequentemente, impedindo o desenvolvimento da doença (BAHAT et al, 2022) (CLOWER et al, 2022).



Figura 6. Algumas das atividades multifacetadas da curcumina.

Fonte: (RAPTI et al, 2024).

Estudos indicam que a curcumina, a desmetoxicurcumina e a bisdesmetoxicurcumina são os principais compostos ativos da cúrcuma responsáveis por sua ação anti-inflamatória. Seu mecanismo de ação consiste na inibição de fatores ligados à resposta inflamatória, como o fator de transcrição pró-inflamatório (NF- κ B) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) (SHIVKANYA et al, 2022).

Adicionalmente, estes compostos inibem a cascata do ácido aracdônico, as ciclooxygenases (COX) e as lipoxigenases (LOX), impedindo a produção de marcadores pró-inflamatórias (RAHAMAN, 2021). Um estudo realizado por Liu et al (2022) demonstrou que a cúrcuma é capaz de inibir a via NF- κ B, no qual foram caracterizadas nanopartículas derivadas de cúrcuma com uma população específica (TDNPs 2), nas quais a curcumina foi amplamente evidenciada. Na inflamação aguda induzida por lipopolissacarídeo (LPS), os TDNPs 2 demonstraram notáveis propriedades anti-inflamatórias, além de regular a expressão de citocinas pró-inflamatórias em modelos de colite em camundongos, como o Fator de Necrose Tumoral Alfa (TNF- α) e a Interleucina 6 (IL-6).

As propriedades antioxidantes da cúrcuma evidenciam-se em maior número na curcumina, sendo equivalente à atividade das vitaminas C e E. Além disso, a curcumina pode diminuir a produção de ROS, eliminar radicais livres, impedir a peroxidação lipídica e, em consequência, diminuir significativamente o estresse oxidativo (Figura 7) (JYOTIRMAYEE; MAHALIK, 2022). Sua ação ocorre por meio da ativação da sirtuína (SIRT) 1 e 3, responsáveis pela inibição do estresse oxidativo nas células e prevenção da produção de ROS, além de regular os antioxidantes catalase (CAT) e superóxido dismutase (SOD) (BALLESTER et al, 2023).

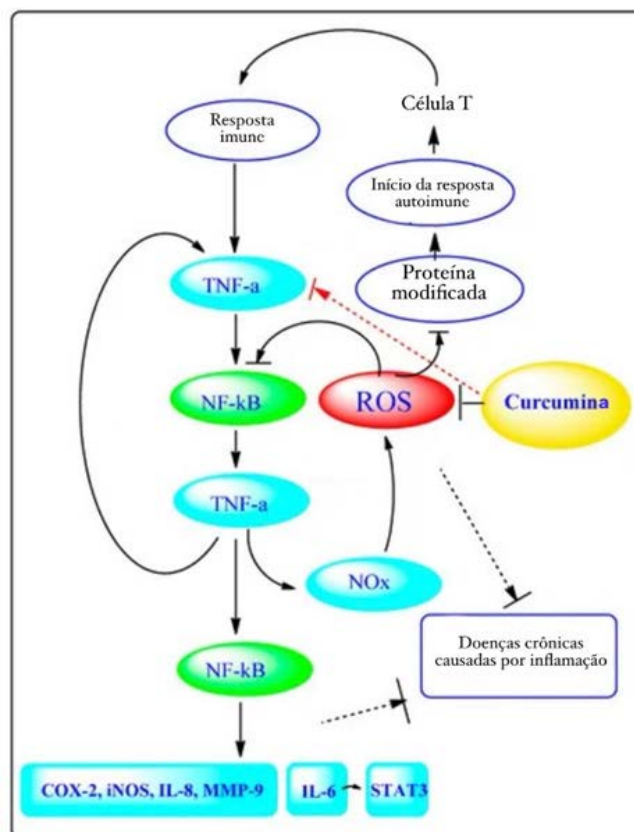


Figura 7. Relação entre ROS, doenças inflamatórias crônicas e propriedades antioxidantes da curcumina

Fonte: (ELE et al, 2015).

Um estudo clínico randomizado, triplo-cego, controlado por placebo realizado por Bahrami et al (2021) analisou a eficácia da cúrcuma no alívio dos sintomas da endometriose em mulheres de idade entre 18 e 24 anos, as quais deveriam ingerir cápsulas de 500 mg de curcuminoides durante 10 dias. As 118 mulheres participantes foram divididas em dois grupos, o do placebo e o da cúrcuma. Ao fim do estudo, constatou-se que houve uma melhora maior na dismenorreia e nas demais dores associadas no grupo da cúrcuma em comparação ao grupo do placebo, houve boa tolerabilidade e não foram relatados efeitos colaterais severos. Sendo capaz de reduzir marcadores inflamatórios e proliferação de células da endometriose, a cúrcuma se mostrou uma opção segura e eficaz no tratamento da doença.

5 CONCLUSÃO

O alho, a cúrcuma e o gengibre, com suas evidentes propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes, apresentam-se como aliados promissores no tratamento complementar de doenças inflamatórias crônicas, assim como a endometriose. É notória sua capacidade na redução de marcadores inflamatórios e do estresse oxidativo, proporcionando assim uma melhora significativa na qualidade de vida das pacientes que sofrem constantemente com as dores advindas da doença.

Ainda, estas plantas condimentares configuram-se como seguras, de baixo custo, de fácil acesso e fácil administração, tornando-se opções viáveis. O consumo frequente ou periódico de alho, gengibre e cúrcuma concede inúmeros benefícios à saúde das mulheres que buscam alternativas eficazes para eliminar ou amenizar os sintomas da endometriose.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC–8) do Centro Universitário de Maringá (UNICESUMAR), pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS

- Abramiuk, M., Mertowska, P., Frankowska, K., wiechowska–Starek, P., Satora, M., Polak, G., Dymanowska–Dyjak, I., & Grywalska, E. (2024). How Can Selected Dietary Ingredients Influence the Development and Progression of Endometriosis? *Nutrients*, 16 (1), 154. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu16010154>.
- ADJEI–MENSAH, B et al. Antiviral potentials of garlic (*Allium sativum*) in poultry production: A mini review. **Vet Med Sci**, v. 9, n. 6, 2023. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1002/vms3.1247>.
- AHMED, T, WANG, C–K. Black garlic and its bioactive compounds on human health diseases: a review. **Molecules**, v 26, n. 16, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules26165028>.
- Allaire, C., Bedaiwy, M. A., & Yong, P. J. (2023). Diagnosis and management of endometriosis. *CMAJ: Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 195(10), E363–E371. DOI: <https://doi.org/10.1503/cmaj.220637>.
- ALMEIDA, P. H. F. et al. The anti–inflammatory action of *Curcuma longa* L. as a herbal medicine: a literature review. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 14, 2022. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd–v11i14.36644>.
- AMIRSALARI, S. et al. The Effect of Garlic Tablets on the Endometriosis–Related Pains: A Randomized Placebo–Controlled Clinical Trial. **Evidence–Based Complementary and Alternative Medicine**, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/5547058>.
- Arab, A., Karimi, E., Vingrys, K., Kelishadi, M. R., Mehrabani, S., & Askari, G. (2022). Food groups and nutrients consumption and risk of endometriosis: a systematic review and meta–analysis of observational studies. *Nutrition journal*, 21(1), 58. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12937–022–00812–x>.
- ARAÚJO, D. F. et al. Potencial terapêutico do alho (*Allium sativum* L.) em processos inflamatórios. **Revista COOPEx**, v. 14, n. 4, p. 2825–2840, 2023. DOI: <https://doi.org/10.61223/coopex.v14i4.390>.
- ARAÚJO, F. W. C.; SCHMIDT, D. B. Endometriose um problema de saúde pública: revisão de literatura. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v. 14, n. 18, 2020. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/revistasauade/index.php/saudeDesenvolvimento/article/view/989>.
- AYUSTANINGWARNO, F. et al. A critical review of Ginger's (*Zingiber officinale*) antioxidant, anti–inflammatory, and immunomodulatory activities. **Front Nutr**, v. 11, 2024. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1364836>.
- Bahat, Y., P., Ayhan, I., Üreyen Özdemir, E., nceboz, Ü., & Oral, E. (2022). Dietary supplements for treatment of endometriosis: A review. *Acta bio–medica: Atenei Parmensis*, 93(1), e2022159. DOI: <https://doi.org/10.23750/abm.v93i1.11237>.

BAHRAMI, A. et al. Effects of curcumin on menstrual pattern, premenstrual syndrome, and dysmenorrhea: a triple-blind, placebo-controlled clinical trial. **Sussex Research**, v. 1, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1002/ptr.7314>.

Balan, A., Moga, M. A., Dima, L., Dinu, C. G., Martinescu, C. C., Panait, D. E., Irimie, C. A., & Anastasiu, C. V. (2021). An Overview on the Conservative Management of Endometriosis from a Naturopathic Perspective: Phytochemicals and Medicinal Plants. *Plants (Basel, Switzerland)*, 10(3), 587. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants10030587>.

BALLESTER, P. et al. Atividade antioxidante em extratos da família Zingiberaceae: cardamomo, cúrcuma e gengibre. **Molecules**, v. 28, n. 10, 2023. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules28104024>.

BALLESTER, P. et al. Effect of Ginger on Inflammatory Diseases. **Molecules**, v. 27, n. 21, 2022. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules27217223>.

BARNARD, N. D. et al. Nutrition in the prevention and treatment of endometriosis: a review. *Front. Nutr.*, v. 10, 2023. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1089891>

BATIHA, G. E. et al. Chemical Constituents and Pharmacological Activities of Garlic (*Allium sativum* L.): A Review. **Nutrients**, v. 12, n. 3, 2020. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.3390/nu12030872>.

BERNAL, M. A. O.; FAZLEABAS, A. T. The known, the unknown and the future of the pathophysiology of endometriosis. *Int. J. Mol. Sci.* **2024**, 25(11), 5815; DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms25115815>.

BISCHOFF-KONT, I.; FÜRST, R. Benefits of Ginger and Its Constituent 6-Shogaol in Inhibiting Inflammatory Processes. **Pharmaceuticals**, v. 14, n. 6, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.3390/ph14060571>.

CHAICHIAN, S. It Is the Time to Treat Endometriosis Based on Pathophysiology. **J Reprod Infertil**, v. 20, n. 1, p. 1–2, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6386790/>.

CHUMBROENPHAT, T. et al. Changes in curcuminoids and chemical components of turmeric (*Curcuma longa* L.) under freeze-drying and low-temperature drying methods. **Food Chemistry**, v. 339, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128121>.

CLOWER, L. et al. Targeting oxidative stress involved in endometriosis and its pain. *Biomolecules* **2022**, 12(8), 1055; DOI: <https://doi.org/10.3390/biom12081055>.

CONCEIÇÃO, K. P. P. Efeito anti-inflamatório do gengibre. Dissertação (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) – Instituto Universitário Egas Moniz, Almada, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/29767>.

DUARTE, A. N.; RIGHI, M. Associação entre endometriose e infertilidade feminina: uma revisão de literatura. **Acta Elit Salutis**, v. 4, n. 1, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.48075/aes.v4i1.26895>.

Ele, Y.; Yue, Y.; Zheng, X.; Zhang, K.; Chen, S.; Du, Z. Curcumina, inflamação e doenças crônicas: como elas estão relacionadas? *Moléculas* **2015**, 20, 9183–9213. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules20059183>.

ELIZONDO–LUEVANO, J. H. et al. Berberina, curcumina e quercetina como agentes potenciais com capacidade antiparasitária. **Rev. trop**, San José, v. 4, p. 1241–1249, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v68i4.42094>.

EZEORBA, T. P. C. et al. Health–promoting properties of bioactive proteins and peptides of garlic (*Allium sativum*). **Food Chemistry**, v. 435, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.137632>.

FERNANDES, C. P. M.; FÉLIX, S. R.; NOBRE, M. O. Toxicidade dos fitoterápicos de interesse do SUS: uma revisão. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 37, n. 1, p. 91–104, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679–0367.2016v37n1p91>

França, P. R. C., Lontra, A. C. P., & Fernandes, P. D. (2022). Endometriosis: A Disease with Few Direct Treatment Options. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 27(13), 4034. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules27134034>.

FROTA, L. A. FRANCO, L. J.; ALMEIDA, S. G. Nutrição e suas implicações para a endometriose. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd–v11i5.28017>.

Golubkina N, Nemtinov V, Amagova Z, Skrypnik L, Nadezhkin S, Murariu OC, Tallarita AV, Caruso G. Biofortificação com selênio de espécies de *Allium*. *Plantações*. 2024; 4(4):602–622. DOI: <https://doi.org/10.3390/crops4040042>.

GOMES, M. O.; ROCHA, M. P.; LIMA, C. M. A. M. Os benefícios nutricionais para redução de sintomas e progressão da endometriose. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 9, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd–v11i9.31584>.

GONÇALVES, D. S. et al. Influência da nutrição em mulheres com endometriose: revisão de literatura. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 17, n. 6, p. 73–108, 2021. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/nutricao/nutricao–em–mulheres#:~:text=Resultados%20principais%3A%20Um%20tratamento%20nutricional,da%20doen%C3%A7a%20e%20melhora%20da>.

GOUVEIA, S. S.; PINHEIRO, A. A. F. Ensaios Clínicos Duplo Cego Randomizados Sobre a Utilização Do Gengibre no Tratamento da Dor – Uma Revisão Integrativa. **Revista Textura**, v. 17, n. 1, p. 43–69, 2023. DOI: https://doi.org/10.22479/texturav17n1p43_70.

IWEALA, E. J. et al. Curcuma longa (Turmeric): Ethnomedicinal uses, phytochemistry, pharmacological activities and toxicity profiles – A review. **Pharmacological Research – Modern Chinese Medicine**, v. 6, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prmcm.2023.100222>.

JYOTIRMAYEE, B; MAHALIK, G. A review on selected pharmacological activities of Curcuma longa L. **International Journal of Food Properties**, v. 25, n. 1, p. 1377–1398, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/10942912.2022.2082464>.

KAVULURU, P. A study to assess the effectiveness of ginger preparation on dysmenorrhea among adolescent girls. **International Journal of Applied Research**, v. 3, n. 3, p. 22–25, 2017. Disponível em: https://www.allresearchjournal.com/archives/2017/vol3issue3/PartA/3–2–79–951.pdf?utm_medium=email&utm_source=transaction.

KOLLER, D. et al. Epidemiologic and genetic associations of endometriosis with depression, anxiety and eating disorders. *JAMA Network Open*, v. 6, n. 1, 2023. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/article-abstract/2800556>.

Liu, C. et al. Oral administration of turmeric–derived exosome–like nanovesicles with anti–inflammatory and pro–resolving bioactions for murine colitis therapy. **Journal of nanobiotechnology**, v. 20, n. 1, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12951-022-01421-w>.

MARQUES, C. C. Fitoterapia na endometriose. Dissertação de mestrado, Universidade do Algarve, 2022. Disponível em: <https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/19207/1/Tese%20Fitoterapia%20na%20Endometriose%20-%20Carina%20Marques.pdf>.

MATTHES, A. L. B. et al. Endometriose – uma revisão abrangente sobre patogenia e epidemiologia, investigação diagnóstica, abordagem clínica e cirúrgica. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 2, 2024. DOI: <https://doi.org/10.34119/bjhrv7n2-256>

MENDONÇA, M. F. M. et al. Endometriose: manifestações clínicas e diagnóstico – revisão bibliográfica / Endometriose: manifestações clínicas e diagnóstico – revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 1, p. 3584–3592, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n1-280>.

MORIHARA, N. et al. Aged garlic extract suppresses inflammation in apolipoprotein E–knockout mice. **Mol. Nutr. Food Res**, n. 61, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/mnfr.201700308>.

NICÁCIO, G. L. S. Breve revisão sobre as propriedades fitoterápicas do *Zingiber officinale* – o gengibre. **Sinapse Múltipla**, v. 7, n. 2, p. 74–80, 2018. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/index.php/sinapsemultipla/article/view/15612>.

Ochoa Bernal, MA; Fazleabas, AT O conhecido, o desconhecido e o futuro da fisiopatologia da endometriose. *Int. J. Mol. Sci.* **2024**, 25, 5815. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms25115815>.

PÂRVU, M. et al. *Allium sativum* Extract Chemical Composition, Antioxidant Activity and Antifungal Effect against *Meyerozyma guilliermondii* and *Rhodotorula mucilaginosa* Causing Onychomycosis. **Molecules**, v. 24, n. 21, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules24213958>.

PEREIRA, A. C. C. et al. Comparação entre contraceptivos hormonais combinados e progestágenos isolados na eficácia do tratamento da endometriose: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Saúde**, v. 4, n. 2, p. 4081–4093, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n2-008>.

PERSOONS, E. et al. Mimicking Sampson’s Retrograde Menstrual Theory in Rats: A New Rat Model for Ongoing Endometriosis–Associated Pain. **Int. J. Mol. Sci.**, v. 21, n. 2326, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21072326>.

PORFÍRIO, G. P. et al. O papel da dieta na etiologia da endometriose. **BRASPEN Journal**, v. 32, n. 2, p. 183–188, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.37111/braspenj.2017.32.2.16>

RAHAMAN, M. M. et al. The Genus *Curcuma* and Inflammation: Overview of the Pharmacological Perspectives. **Plants**, v. 10, n. 63, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants10010063>.

Rapti, E.; Adamantidi, T.; Efthymiopoulos, P.; Kyzas, GZ; Tsoupras, A. Aplicações potenciais das propriedades anti–inflamatórias, antitrombóticas e antioxidantes promotoras da saúde da

curcumina: uma revisão crítica. *Nutraceuticals* **2024**, 4, 562–595. DOI: <https://doi.org/10.3390/nutraceuticals4040031>

RAVINDRA, J. et al. Allicin extracted from *Allium sativum* shows potent anti-cancer and antioxidant properties in zebrafish. *Biomedicine & pharmacotherapy*, 169, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2023.115854>.

RECINELLA, L. et al. Anti-Inflammatory and Antioxidant Effects Induced by *Allium sativum* L. Extracts on an Ex Vivo Experimental Model of Ulcerative Colitis. *Foods*, v. 11, n. 22, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods11223559>.

RODRIGUES, L. A. et al. Análise da influência da endometriose na qualidade de vida. *Fisioterapia em movimento*, v. 35, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/fm.2022.35124>.

Sadeghi, M. et al. Curcumin and chemokines: mechanism of action and therapeutic potential in inflammatory diseases. *Inflammopharmacology*, v. 31, n. 3, p. 1069–1093. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10787-023-01136-w>.

SANTOS, J. C. B. et al. Associação entre a endometriose e o estresse oxidativo: uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 5, p. 1096–1115, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n5p1096-1115>

SHANG, A. et al. Bioactive Compounds and Biological Functions of Garlic (*Allium sativum* L.). *Foods*, v. 5, n. 7, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods8070246>.

Shaukat, MN; Nazir, A.; Fallico, B. Bioativos do gengibre: uma revisão abrangente dos benefícios para a saúde e potenciais aplicações alimentares. *Antioxidantes* **2023**, 12, 2015. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox12112015>.

SILVA, C. M. et al. Experiências das mulheres quanto às suas trajetórias até o diagnóstico de endometriose. *Escola Anna Nery*, v. 25, n. 4, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2020-0374>

X. Shao , JL Li , HD Zhang , XH Zhang , CZ Sun , X. Ouyang , e outros. Efeitos anti-inflamatórios e mecanismos moleculares de polissacarídeos de pequenas moléculas bioativas do alho. *Fronteiras em Nutrição*, 9 (2023), Artigo 1092873. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1092873>

SHIROOYE, P. et al. A clinical comparative study of oral and topical ginger on severity and duration of primary dysmenorrhea. *Research Journal of Pharmacognosy (RJP)*, v. 4, n. 1, p. 23–32, 2017. Disponível em: https://www.rjpharmacognosy.ir/article_41132_0bf31f8008cb0ce8ebbc5ee59dad1bad.pdf.

SHIVKANYA, F. et al. A Comprehensive Review on the Therapeutic Potential of *Curcuma longa* Linn. in Relation to its Major Active Constituent Curcumin. *Frontiers in Pharmacology*, v. 13, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.820806>.

SOUSA, L. S; PROENÇA, D. C. Os benefícios do gengibre (*Zingiber officinale*) para a saúde humana. *Saúde E Meio Ambiente: Revista Interdisciplinar*, v. 12, p. 79–92, 2023. DOI: <https://doi.org/10.24302/sma.v12.4675>.

TEODORO, R. C.; DAVID, S. D. Influência do consumo de ácidos graxos, vitamina D e antioxidantes na endometriose: Revisão de literatura. **Revista Científica nº 35 – IAMSPE**, v. 12, n. 3, p. 70–88, 2023. Disponível em: <https://ojs.iamspe.sp.gov.br/index.php/revistacientifica/article/view/123>.

TESFAYE, A. Revealing the Therapeutic Uses of Garlic (*Allium sativum*) and Its Potential for Drug Discovery. **The Scientific World Journal**, v. 2021, n. 2021, p. 1–7, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/8817288>.

TSAMANTIOTI, E.S.; MAHDY, H. Endometriosis. **StatPearls**. Treasure Island (FL): 2024. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK567777/>.

UNWANIAH, A. R. et al. Efeitos anticancerígenos de Gingerol, Shogaol e Curcumina no câncer cervical: um protocolo de revisão sistemática. **Advances in Human Biology**, v. 13, n. 3, p. 246–251, 2023. Disponível em: https://journals.lww.com/adhb/fulltext/2023/13030/anticancer_effects_of_gingerol,_shogaol_and.4.aspx.

Wang, P. H., Yang, S. T., Chang, W. H., Liu, C. H., Lee, F. K., & Lee, W. L. (2022). Endometriosis: Part I. Basic concept. *Taiwanese journal of obstetrics & gynecology*, 61(6), 927–934. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tjog.2022.08.002>.

Yuandani, Jantan I, Rohani AS and Sumantri IB (2021) Immunomodulatory Effects and Mechanisms of Curcuma Species and Their Bioactive Compounds: A Review. *Front. Pharmacol.* 12:643119. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.643119>.

ZHANG, Y. et al. Phytochemicals of garlic: Promising candidates for cancer therapy. **Biomedicine & pharmacotherapy**, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.109730>.

ZHANG, S. et al. Zingiber officinale var. rubrum: Red Ginger's Medicinal Uses. **Molecules**, v. 27, n. 3, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules27030775>.

ZHANG, W. et al. Canagliflozin Attenuates Lipotoxicity in Cardiomyocytes by Inhibiting Inflammation and Ferroptosis through Activating AMPK Pathway. **International journal of molecular sciences**, v. 24, n. 1, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms24010858>.

Recebido: 2025–03–14

Aceito: 2025–05–30