



PBPC
ISSN 2674-9432



Qualis A3
CAPES 2021-2024



DOI - Crossref

Latindex

Indexado no
Google Acadêmico

Eficácia da *Curcuma longa* L. nanoparticulada no tratamento da artrite reumatoide

Aurilene de Jesus Caetano de Sena, Juliana dos Santos Alves, Sara Moreira da Silva, Sarah Cunha Barbosa.



<https://doi.org/10.36557/2674-9432.2026v5n3p1248-1272>

Artigo recebido em 16 de Março e publicado em 16 de Maio de 2026

Revisão sistemática

RESUMO

INTRODUÇÃO: A artrite reumatoide é uma doença crônica que afeta múltiplas articulações de forma gradual e simétrica. A cúrcuma apresenta a curcumina, que é o principal composto ativo que se destaca por demonstrar efeitos farmacológicos, especialmente anti-inflamatórios e antioxidantes. No entanto, sua aplicação é limitada devido à baixa biodisponibilidade; nesse contexto, quando é incorporada à nanotecnologia, potencializa seu efeito. Este estudo investiga os benefícios da cúrcuma nanoparticulada no tratamento da artrite reumatoide, incluindo sua eficácia, formas farmacêuticas e interações. **METODOLOGIA:** Foi realizada uma pesquisa sistemática, conforme as diretrizes PRISMA, utilizando os bancos de dados PubMed e BVS até março de 2026. A pesquisa foi baseada em descritores em inglês, como “curcumin AND nanotechnology AND rheumatoid arthritis”, bem como outros descritores relacionados ao tema, aplicando critérios de exclusão para limitar o escopo a estudos relevantes. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A pesquisa identificou 190 estudos, dos quais 7 atenderam aos critérios de elegibilidade. Os resultados analisados permitiram evidenciar a eficácia da cúrcuma nanoparticulada, que aumenta sua biodisponibilidade e distribuição aos órgãos-alvo em comparação aos medicamentos convencionais, no que resulta em maior captação celular e efetividade farmacológica no local da ação. **CONCLUSÃO:** Desta forma, a curcumina nanoparticulada apresenta-se como uma alternativa promissora para o tratamento da artrite reumatoide, com potencial para aumentar a eficácia e melhora da solubilidade e proteção contra degradação, contribuindo para a redução dos efeitos adversos e tóxicos.

Palavras – chaves: cúrcuma, nanotecnologia e artrite reumatoide.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Rheumatoid arthritis is a chronic disease that affects multiple joints in a gradual and symmetrical manner. Turmeric contains curcumin, which is the main active compound that stands out for demonstrating pharmacological effects, especially anti-inflammatory and antioxidant properties. However, its application is limited due to low bioavailability; in this context, when incorporated into nanotechnology, its effect is enhanced. This study investigates the benefits of nanoparticulated turmeric in the treatment of rheumatoid arthritis, including its efficacy, pharmaceutical forms, and interactions. **METHODOLOGY:** A systematic review was conducted according to PRISMA guidelines, using the PubMed and BVS databases until March 2026. The research was based on descriptors in English, such as “curcumin AND nanotechnology AND rheumatoid arthritis”, as well as other descriptors related to the theme, applying exclusion criteria to limit the scope to relevant studies. **RESULTS AND DISCUSSION:** The research identified 190 studies, of which 7 met the eligibility criteria. The analyzed results made it possible to demonstrate the effectiveness of nanoparticulated turmeric, which increases its bioavailability and distribution to target organs compared to conventional medications, resulting in greater cellular uptake and pharmacological effectiveness at the site of action. **CONCLUSION:** Thus, nanoparticulated curcumin presents itself as a promising alternative for the treatment of rheumatoid arthritis, with potential to increase efficacy and improve solubility and protection against degradation, contributing to the reduction of adverse and toxic effects.

Keywords: turmeric, nanotechnology and rheumatoid arthritis.

Instituição afiliada – FACULDADE METROPOLITANA FAMETRO.

Autor correspondente: Sarah Cunha Barbosa

1. INTRODUÇÃO

A artrite reumatoide (AR) é uma doença imunológica caracterizada por inflamação articular múltipla e simétrica, persistente e periódica (Akiyama e Kaneko, 2022). Na maioria dos casos, a patologia manifesta-se de forma gradual, com inchaço em uma ou mais articulações (Liu et al., 2022), apresentando dores intensas e recorrentes, o que demanda uso prolongado de fármacos. Quando os sintomas são controlados, é possível evitar a deformidade articular causada pela patologia (Aletaha e Smolen et al., 2018).

Na prática clínica, o manejo da AR fundamenta-se em uma estratégia de intervenção integrada, com o objetivo de retardar a progressão da doença, reduzir a dor e a destruição óssea, preservar a mobilidade articular e prevenir limitações funcionais (Burmester e Pope, 2017; Dong et al., 2021). Para isso, empregam-se diferentes classes de fármacos, como: csDMARDs (Antirreumáticos Sintéticos Convencionais), tsDMARDs direcionados e biooriginais, além dos glicocorticoides e anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) (Kerschbaumer et al., 2019; Nagy et al., 2021).

Embora esses medicamentos possam aliviar os sintomas clínicos, apresentam limitações significativas, como atuação em um único alvo terapêutico, ocorrência de efeitos adversos (incluindo reações alérgicas e alterações hematológicas), eficácia limitada a longo prazo e elevado custo (Safiri et al., 2017). Diante disso, diferentes formulações de fitoterápicas da medicina tradicional chinesa, têm demonstrado ação terapêutica no tratamento da AR, auxiliando no alívio dos sintomas e na desaceleração da doença (Wang et al., 2021).

A cúrcuma (*Curcuma longa L.*) é uma planta perene da família Zingiberaceae e destaca-se por apresentar a curcumina como seu principal constituinte ativo, responsável por efeitos farmacológicos, incluindo atividades antioxidantes, anti-inflamatórias e anti-neoplásico (Hewlings e Kalman, 2017). Evidências recentes sugerem que a curcumina pode inibir vias inflamatórias importantes, contribuindo

para a redução da dor e do inchaço, além de demonstrar benefícios em doenças autoimunes, como a artrite reumatoide e a doença inflamatória intestinal (Zeng et al., 2022).

De acordo com Salehi et al. (2019), embora apresente inúmeros benefícios relatados, sua aplicação clínica é restrita devido à baixa solubilidade aquosa, instabilidade química, metabolismo acelerado e absorção intestinal limitada, fatores que reduzem significativamente sua biodisponibilidade e eficácia farmacológica. Pesquisas têm demonstrado avanços na nanotecnologia, com resultados promissores na otimização do desempenho clínico de compostos bioativos, como a curcumina, que, quando incorporadas em sistemas nanotecnológicos, apresentam melhora na absorção e na biodistribuição aos órgãos-alvo, além de prolongar o tempo de permanência no organismo e reduzir a degradação metabólica (Chopra et al., 2021; Del Prado-Audelo et al., 2019; Karthikeyan et al., 2020).

Diante das limitações das terapias convencionais, que podem apresentar efeitos adversos e alto custo, surge a questão de como a curcumina, especialmente quando incorporada em sistemas nanoparticulados, pode contribuir na redução da inflamação e da dor causada pela patologia. Assim sendo, este trabalho tem como finalidade revisar e analisar a comprovação científica sobre as propriedades terapêuticas da *Curcuma longa* L., investigando o impacto dessas formulações nanoparticuladas no manejo seguro e eficaz da artrite reumatoide.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa sistemática usando o método Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA), conduzida para estudos que investigaram a eficácia da Curcuma longa L. nanoparticulada no tratamento da artrite reumatoide, usando os bancos de dados PUBMED e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) até março de 2026.

Para a pesquisa, foi utilizado o operador booleano na língua inglesa: “AND” e os descritores foram transcritos para a língua mencionada para ajustar a pesquisa para estudos de cunho internacional, da seguinte forma: “curcumin”, “rheumatoid arthritis”, “nanotechnology”, “clinical aspects”, “epidemiology”, “drug classes” e “pharmacological properties”.

Para a triagem dos artigos obtidos, foram utilizados alguns critérios de exclusão, como a delimitação de tempo, artigos que tratem outros fatores que não artrite reumatoide ou outros métodos que não seja a curcuma nanoparticulada, trabalhos sendo revisões sistemática, artigos de opiniões ou fora do idioma inglês e portuguesa. E como critérios de inclusão: artigos publicados entre os anos de 2016 e 2026, publicados em inglês ou português, artigos full paper de acesso livre que correspondiam ao tema deste estudo.

Para coletas de dados foi feita análise de estudos relacionados ao uso curcuma longa L. nanoparticulada no tratamento da artrite reumatoide, com embasamento em estudos que comprovem a sua eficácia. A partir disso foram feitas as leituras dos títulos dos artigos, posteriormente seus resumos e ao final foi realizada a leitura do artigo na íntegra buscando verificar se existe o atendimento aos critérios propostos e responder à problemática deste trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa original retornou com um total de 190 estudos obtidos na base PubMed e BVS entre os anos de 2016 até 2026. Após a eliminação de artigos duplicados e a triagem para critérios de inclusão, um total de 7 artigos foram lidos e revisados de forma independente por quatro autoras (AJCS, JSA, SMS e SCB) e um procedimento de avaliação de qualidade foi realizado pela professora Orientadora (EL) usando a escala Pedro, a fim de avaliar a qualidade do viés metodológico de obras cuja tipologia é de Ensaios Clínicos Randomizados (ECRs) e outras tipologias.

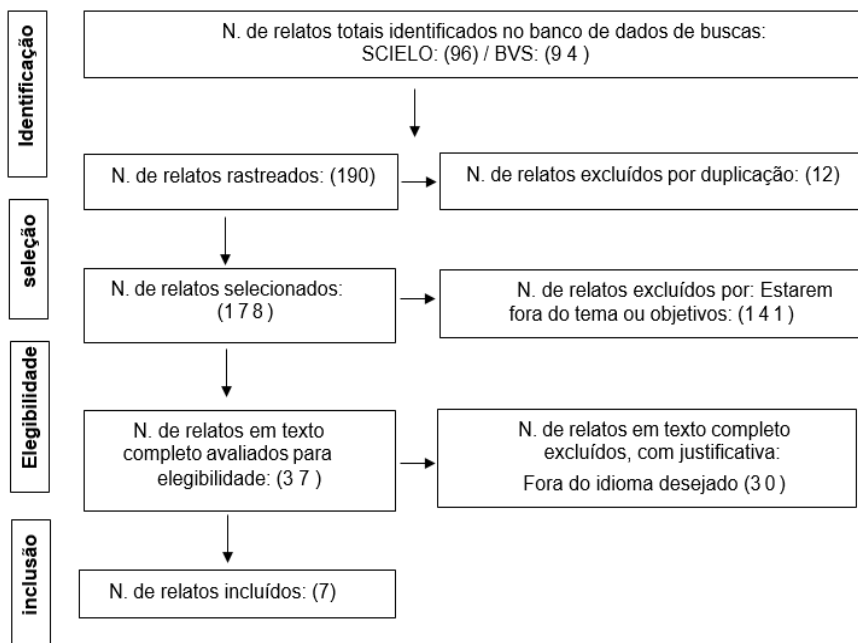
Os estudos analisados permitiram evidenciar a eficácia da curcumina nanoparticulada na redução da dor e dos processos inflamatórios. Apesar das diversas propriedades farmacológicas apresentadas, a sua utilização clínica é limitada devido à baixa solubilidade em meio aquoso, instabilidade química, rápida degradação e eliminação, o que compromete sua eficácia (Sabet S. et al 2021; Scazzocchio B et.al, 2020). Segundo, Gayathri et al; 2023. A incorporação em nanocápsulas é uma estratégia promissora que possibilitam a melhoria da solubilidade, proteção contra degradação e o aprimoramento do perfil farmacocinético, levando a maior captação celular e resposta terapêutica, sendo assim a diminuição de efeitos adversos.

No que se refere à descrever os efeitos do tratamento na melhora da função e da mobilidade articular. Os estudos demonstraram que a curcumina é um composto natural com capacidade de reduzir condições inflamatórias e seus sintomas clínicos (Ghasemian et al., 2016; Salehi et al., 2019). Segundo Manca et al. (2019), hialurossomas carregados com curcumina foram utilizados como veículos tópicos no tratamento da artrite reumatoide. Verificou-se que o tratamento de células sinoviais tipo fibroblasto com hialurossomas carregados com curcumina promoveu a inibição de mediadores pró-inflamatórios, como IL-15 e IL-6, bem como o aumento da produção de IL-10, caracterizada por efeito anti-inflamatório. Além disso, observou-se a inibição da via NF- κ B e a diminuição da produção de espécies reativas de oxigênio (ROS), contribuindo para a redução do dano articular por meio da redução da produção de TNF- α e ROS.

Por fim, examinar a segurança e os possíveis efeitos adversos relacionados ao uso, observa-se que os tratamentos atuais para artrite reumatoide (AR) buscam diminuir a dor, retardar a progressão da doença e promover a melhora da qualidade de vida dos pacientes. Além disso, os anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) e os medicamentos antirreumáticos são amplamente utilizados como principais alternativas terapêuticas, embora estejam associados a reações adversas que reduzem a adesão ao tratamento (Köhler et al., 2019). O encapsulamento da curcumina em nanocápsulas surge como uma alternativa eficaz para superar limitações. As nanoformulações auxiliam na melhora da solubilidade, na proteção contra a degradação no ambiente fisiológico e no aprimoramento das características farmacocinéticas, o que resulta em maior captação celular e efetividade terapêutica no local de ação. Além disso, essas formulações contribuem para a redução de eventos adversos e efeitos tóxicos (Gayathri et al., 2023).

Desta forma, um total de 7 artigos atenderam aos critérios de elegibilidade para a presente revisão sistemática, sendo exemplificado na figura 1.

Figura 1. Fluxograma de artigos obtidos com os critérios aplicados.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A tabela 1 apresenta em síntese o conteúdo dos artigos, tais como sua respectiva citação, título, objetivos do estudo, tipo de estudo realizado e os resultados e conclusões obtidas neste trabalho. No geral, trata-se de trabalhos clínicos, randomizados e/ou laboratoriais, de caráter investigativo e observacional.

Tabela 1. Categorização dos artigos selecionados para o estudo.

Citação	Título	Objetivos	Tipo de Estudo	Resultados e Conclusões
Quispe et al., 2021	Nano-Derived Therapeutic Formulations with Curcumin in Inflammation-Related Diseases.	Investigar a capacidade de nanossistemas em transpor barreiras biológicas e proteger o ativo contra degradação.	Revisão de Literatura.	A nanoencapsulação impediu a degradação metabólica precoce, resultando na redução significativa de marcadores como PCR e interleucinas pró-inflamatórias (IL-1 β e IL-6).
Corrêa Carvalho et al., 2024	Curcuma longa: Nutraceutical Use and Association With Nanotechnology	Avaliar o impacto da nanotecnologia na biodisponibilidade e oral e na permeabilidade celular da curcumina.	Revisão Técnica.	Sistemas nanoestruturados elevaram o tempo de meia-vida plasmática, otimizando o combate ao estresse oxidativo e a estabilidade físico-química do composto.

Tagde et al., 2021	The Multifaceted Role of Curcumin in Advanced Nanocurcumin Form...	Investigar a modulação de vias de sinalização intracelular pela nanocurcumina em tecidos articulares.	Revisão Integrativa.	Demonstrou-se a inibição das vias NF- κ B e JAK/STAT, resultando na supressão da inflamação sinovial e na preservação da integridade da cartilagem.
Ubeyitogulla Rie Ciftci, 2019	A novel and green approach to form curcumin nanoparticles..	Desenvolver nanopartículas de baixa cristalinidade usando aerogéis de amido e CO ₂ supercrítico.	Estudo Experimental.	A produção de partículas de 66 nm elevou a bioacessibilidade em 173 vezes. A baixa cristalinidade permitiu uma dissolução rápida, atingindo níveis terapêuticos eficazes.
Ghosh e Sarkar, 2024	Exploring the World of Curcumin: Photophysics, Photochemistry and Applications...	Estudar a estabilidade e as propriedades fotofísicas da curcumina em meios confinados.	Revisão de Nanociência.	O confinamento em nanossistemas protegeu a molécula contra a hidrólise em pH fisiológico, garantindo que a fração ativa chegue íntegra ao sítio de ação articular.
Akiyama e Kaneko, 2022	Pathogenesis, clinical features, and treatment strategy of RA-ILD.	Discutir o manejo da inflamação sistêmica na AR para prevenir danos extra-articulares (pulmonares).	Revisão Clínica.	O controle rigoroso da atividade sinovial (potencializado pela curcumina) demonstrou ser um fator protetor crucial contra a progressão da fibrose pulmonar.

Lauper et al., 2024	Oral glucocorticoid use in early rheumatoid arthritis patients...	Avaliar a dependência de corticoides orais e buscar alternativas para viabilizar o desmame de esteroides.	Estudo de Coorte.	Adjuvantes de alta biodisponibilidade, como a nanocurcumina, surgem como agentes poupadores de corticoides, facilitando a remissão com menores efeitos adversos.
------------------------	--	--	-------------------	---

Fonte: Elaborado pelos autores.

4. Artrite reumatoide: Aspectos clínicos e epidemiológicos

A artrite reumatoide é uma patologia autoimune caracterizada pela inflamação crônica das articulações (Hyndman, 2017; Radu e Bungau, 2021). Segundo Deane et al. (2017), a causa exata ainda não foi totalmente esclarecida, mas estudos indicam que fatores ambientais e genéticos contribuem para o seu desenvolvimento.

O início da doença costuma ser gradual, com manifestações clínicas lentas que podem progredir ao longo das semanas. Dentre os sintomas, destaca-se a rigidez de uma ou mais articulações, geralmente mais intensa pela manhã, associada ao desconforto na movimentação e à hipersensibilidade articular. À medida que o quadro avança, tende a evoluir para um acometimento simétrico e poliarticular, estendendo-se para diferentes regiões do corpo (Abhishek; Doherty; Kuo, 2017). A inflamação contínua promove destruição articular, incluindo perda de cartilagem e erosões ósseas. Os sintomas da artrite reumatoide são considerados iniciais quando a duração é inferior a seis meses; quando ultrapassam esse período, a doença é classificada como estabelecida (Bullock et al., 2018).

Em termos epidemiológicos, Sepriano et al. (2020) relatam que essa doença afeta cerca de 1% das pessoas com idade entre 20 e 40 anos em todo o mundo, sendo também comum entre indivíduos acima de 75 anos. No Brasil, Santos et al. (2018) relatam prevalência entre 0,2% e 1% da população,

predominando no sexo feminino, em uma proporção de aproximadamente três mulheres para cada homem, com idade média de 50 anos (Andrade e Dias, 2019). O diagnóstico tardio e o tratamento insuficiente da artrite reumatoide podem ocasionar perdas funcionais permanentes, comprometendo a qualidade de vida e a produtividade dos indivíduos acometidos (Reis, 2019).

5. Classes de medicamentos no tratamento convencional da artrite reumatoide

A intervenção farmacológica envolve o uso de medicamentos antirreumáticos modificadores da doença (DMARDs), anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) e glicocorticoides (Smolen et al., 2018).

Os anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) são frequentemente prescritos devido às suas propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e antipiréticas (Sohail et al., 2023). Esses fármacos melhoram os sinais e sintomas, sem interferir no processo subjacente; portanto, não atuam nos mecanismos que provocam a lesão articular, promovendo alívio da dor e do inchaço, efeito geralmente relacionado à inibição da síntese de prostaglandinas (Genovese et al., 2016). Segundo Crofford (2024), grande parte das reações adversas associadas aos AINEs decorre dessa inibição, o que pode tornar seu uso problemático em determinados perfis de pacientes.

Os DMARDs são frequentemente empregados no tratamento da artrite reumatoide, uma vez que desaceleram a evolução da doença e proporcionam alívio dos sintomas. As abordagens terapêuticas podem incluir DMARDs sintéticos convencionais (csDMARDs), DMARDs biológicos ou DMARDs sintéticos direcionados (tsDMARDs) (Padjen; Crnogaj; Anic, 2020). Os csDMARDs foram os primeiros fármacos DMARD aprovados e representam a primeira linha de tratamento prescrita, além de serem economicamente mais acessíveis; sua monoterapia é geralmente a estratégia inicial para pacientes recém-diagnosticados (Aletaha e Smolen, 2018).

Os glicocorticoides, devido às suas ações anti-inflamatórias e

imunossupressoras, podem ser utilizados como terapia adjuvante, especialmente quando o paciente inicia um novo DMARD ou realiza a troca entre diferentes DMARDs (Akirov, 2021). Como descrito por Nikas (2018), o uso prolongado de glicocorticoides está relacionado a múltiplos efeitos adversos graves, motivo pelo qual recomenda-se administrá-los pelo menor tempo possível, descontinuando-os gradualmente.

6. Curcumina e propriedades farmacológicas

A *Curcuma longa* L., também conhecida como cúrcuma, é uma espécie herbácea, de ciclo perene e rizomatosa, pertencente à família Zingiberaceae (Tung et al., 2019). É nativa da Índia e cultivada em diversos países tropicais da Ásia, como a China (El-Kenawy et al., 2019). O pó obtido de seus rizomas desidratados é utilizado desde a antiguidade como especiaria e na medicina tradicional, sendo reconhecido como fonte de compostos bioativos com potencial terapêutico para prevenir e tratar diversas doenças (Abd El-Hack et al., 2021; Kotha e Luthria, 2019; Sharifi-Rad et al., 2020; Tsuda, 2018).

Diversos metabólitos secundários podem ser encontrados nessa espécie, como flavonoides, antioxidantes, polifenóis, alcaloides, saponinas, taninos e terpenoides, formados em determinadas estruturas da planta e posteriormente armazenados em órgãos específicos (Satyawati e Sharma, 2020). Dentre esses, os curcuminóides apresentam maior importância, sendo constituídos principalmente por curcumina, bisdemetoxicurcumina, demetoxicurcumina e ciclocurcumina, que possuem ações antioxidantes e anti-inflamatórias (Dini et al., 2021; Akaberi, Sahebkar; Emami, 2021).

Estudos indicam que a curcumina contribui para o controle da inflamação, promovendo o alívio de sintomas como dor e inchaço, atuando de forma benéfica em doenças crônicas como a artrite reumatoide (Zeng et al., 2022). O mecanismo de ação anti-inflamatória ocorre por meio da regulação de múltiplas moléculas e rotas de sinalização celular, favorecendo a redução das respostas inflamatórias (Carriço, 2021). Segundo Grasso e Furlan (2017), além de neutralizar radicais livres, esse princípio ativo estimula enzimas antioxidantes do organismo e regula

importantes vias pró-inflamatórias, entre as quais se destacam NF- κ B e TNF- α .

Embora esse composto bioativo seja amplamente reconhecido, apresenta baixa biodisponibilidade no organismo e sofre metabolização acelerada no fígado e intestinos, originando metabólitos solúveis em água que são rapidamente eliminados, o que reduz seu potencial terapêutico (Zheng & McClements, 2020).

Por essa razão, a nanotecnologia surge como uma alternativa promissora, capaz de aumentar a estabilidade, solubilidade e biodisponibilidade da curcumina, favorecendo sua entrega seletiva por meio de transportadores como polímeros, lipídios e materiais inorgânicos biocompatíveis (Mitchell et al., 2020).

7. Nanotecnologia aplicada à curcumina

A curcumina é um polifenol obtido dos rizomas da *Curcuma longa* L., cujas propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e antitumorais têm sido amplamente documentadas (Ludwing et al., 2018). Apesar do potencial terapêutico, seu uso clínico permanece limitado pela baixa solubilidade em meio aquoso, pela rápida metabolização hepática e pela consequente biodisponibilidade reduzida (Hegde et al., 2023).

Para superar essas limitações, a nanotecnologia farmacêutica emergiu como estratégia para otimizar a formulação e a entrega da curcumina, possibilitando aumento da solubilidade, proteção contra degradação e modulação da liberação (Malaki, Dizaj et al., 2022). Diferentes sistemas nanoestruturados foram propostos, incluindo lipossomas, micelas poliméricas, nanopartículas lipídicas sólidas, nanocristais e vesículas híbridas (Salehi et al., 2020). Além de favorecer a estabilidade, esses sistemas permitem tanto o direcionamento passivo, explorando características de permeabilidade vascular aumentada em tecidos inflamados ou tumorais, quanto o direcionamento ativo, por meio da conjugação com ligantes específicos (Pourmadadi et al., 2022).

No contexto da administração oral, cápsulas e comprimidos contendo nanoemulsões ou microemulsões têm sido desenvolvidos como alternativa viável

para superar a baixa solubilidade da substância (Feng et al., 2023). Esses sistemas promovem dispersão uniforme em meio aquoso e favorecem a absorção intestinal, resultando em ganhos expressivos na biodisponibilidade oral (Kumari et al., 2022). Da mesma forma, suspensões de nanopartículas e nanomicelas mostraram-se capazes de estabilizar o composto durante a passagem pelo trato gastrointestinal, aumentando a absorção sistêmica (Nie e Li, 2025). Estudos clínicos iniciais em pacientes com artrite reumatoide confirmaram efeitos imunomoduladores e melhora de parâmetros inflamatórios após o uso de curcumina nanoencapsulada (Khamar et al., 2025).

Além da via oral, soluções injetáveis constituem importante alternativa para situações em que se busca rápida biodisponibilidade ou entrega localizada (Shirmohammadi et al., 2023). Lipossomas e nanocarreadores lipídicos administrados por via sistêmica ou intra-articular vêm sendo avaliados com resultados positivos, especialmente no tratamento de doenças inflamatórias articulares (Zhou et al., 2023). Nessas condições, o sistema atua de forma mais direcionada, reduzindo a exposição sistêmica e maximizando o efeito terapêutico local (Huang et al., 2023).

No caso das formulações tópicas, géis e hidrogéis nanoestruturados contendo curcumina têm demonstrado eficácia na aplicação direta sobre articulações inflamadas e em feridas cutâneas (Iffat et al., 2025). Esses sistemas proporcionam liberação sustentada no tecido-alvo, modulam a resposta inflamatória e favorecem processos de cicatrização, como a formação de novos vasos e a deposição de colágeno (Fu et al., 2024).

A nanotecnologia também permite o desenvolvimento de sistemas de liberação prolongada. Patches baseados em nanopartículas, como os desenvolvidos com etilcelulose e nanopartículas de quitosana contendo curcumina, demonstraram liberação contínua e prolongada, permitindo manter níveis terapêuticos locais estáveis por períodos estendidos e favorecendo a adesão terapêutica em tratamentos crônicos (Ahsan et al., 2023).

Outra abordagem relevante envolve a utilização de complexos



moleculares, como ciclodextrinas e fitossomas. Essas formulações melhoram a dispersão da curcumina em meios biológicos e favorecem a permeação celular, permitindo a incorporação em cápsulas ou sachês de fácil aceitação (Alipour et al., 2022). Ensaios clínicos recentes confirmam que o uso de curcumina fitossomal resulta em maior eficácia terapêutica quando comparado à curcumina convencional (Mirjalili et al., 2024).

No que se refere à segurança, a literatura demonstra baixa toxicidade aguda associada às formulações de curcumina nanoestruturada nas doses estudadas (Tang et al., 2023). Entretanto, a heterogeneidade metodológica e a ausência de protocolos padronizados dificultam a comparação entre estudos (Gonçalves et al., 2021). Em consonância, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou o Guia nº 63/2023, que orienta a avaliação de segurança de produtos em saúde contendo nanomateriais, reforçando a necessidade de caracterização físico-química detalhada e avaliação caso a caso (ANVISA, 2023).

Diante disso, observa-se que a nanotecnologia aplicada à curcumina possibilita o desenvolvimento de múltiplas formas farmacêuticas, incluindo cápsulas, comprimidos, suspensões orais, soluções injetáveis, géis tópicos, implantes e complexos moleculares, todas direcionadas a otimizar a biodisponibilidade e explorar o potencial anti-inflamatório do composto em condições crônicas, como a artrite reumatoide (Bauer et al., 2024). Ainda assim, a consolidação clínica dessas tecnologias depende de ensaios robustos, padronização de metodologias e diretrizes regulatórias específicas para nanomateriais (Bertoncini; Silva et al., 2024).

Dessa forma, a justificativa desse projeto fundamenta-se nas prioridades de pesquisas atuais, incluindo a padronização de métodos de caracterização físico-química, o monitoramento das substâncias ativas, a realização de testes clínicos randomizados e a validação de biomarcadores capazes de comprovar a eficácia terapêutica da curcumina no tratamento da artrite reumatoide.

8. CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou a relevância terapêutica da curcumina nanoencapsulada no tratamento da artrite reumatoide. Ressalta-se que tais efeitos estão associados a regulação de respostas inflamatórias e a diminuição de lesões teciduais relacionados à evolução da doença. Os resultados indicaram que a curcumina contribui para a redução de marcadores inflamatórios e do estresse oxidativo, promovendo a redução do comprometimento articular e o alívio dos sintomas clínicos.

Além disso, evidenciou-se que o uso da nanoformulação de curcumina representa uma abordagem promissora para superar limitações relacionadas à baixa absorção no organismo, promovendo a melhora da estabilidade, biodisponibilidade e resposta terapêutica. Essa estratégia tecnológica, favorece a otimização do perfil farmacológico da curcumina ampliando o seu potencial de uso clínico. Quanto ao perfil de segurança, os resultados sugerem que as nanoformulações podem minimizar reações adversas quando comparadas a abordagens convencionais, contribuindo para maior adesão terapêutica.

Dessa forma, a curcumina nanoencapsulada demonstra ser uma alternativa promissora e eficaz no tratamento da artrite reumatoide. Entretanto, ressalta-se a necessidade de novos estudos clínicos para fortalecer seus efeitos terapêuticos a longo prazo.

9. REFERÊNCIAS

ABD EL-HACK, ME et al. a substância ativa da cúrcuma: seus efeitos na saúde e maneiras de melhorar sua biodisponibilidade., 2021, 101. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa> , v. 11372, p. 5747-5762.

ABHISHEK, A.; DOHERTY, M.; KUO, C. F. Clinical features and diagnosis of rheumatoid arthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, v. 31, n. 1, p. 3–18, 2017.

AHSAN, S. et al. Nanoparticle-based sustained release of curcumin for chronic inflammatory diseases. *International Journal of Pharmaceutics*, v. 635, 2023.

AKABERI, M.; SAHEBKAR, A.; EMAMI, S. Curcumin and related compounds: bioactivity and pharmacological properties. *Phytotherapy Research*, v. 35, n. 2, p. 612– 632, 2021.

AKIYAMA, H.; KANEKO, Y. Immunopathogenesis of rheumatoid arthritis: recent advances. *Autoimmunity Reviews*, v. 21, n. 3, 2022.

AKIYAMA, M.; KANEKO, Y. Pathogenesis, clinical features, and treatment strategy of rheumatoid arthritis-associated interstitial lung disease. *Autoimmunity Reviews*, v. 21, n. 5, p. 106057, 2022.

AKIROV, M. Clinical use of glucocorticoids in autoimmune diseases. *Journal of Endocrinology and Metabolism*, v. 11, n. 4, p. 145–153, 2021.

ALETAHA, D.; SMOLEN, J. S. Diagnosis and management of rheumatoid arthritis: a review. *JAMA*, v. 320, n. 13, p. 1360–1372, 2018.

ALIPOUR, M. et al. Phytosome-based delivery of curcumin: advances and clinical perspectives. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, v. 67, 2022.



ANDRADE, R. M.; DIAS, G. Epidemiologia da artrite reumatoide no Brasil: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 59, n. 4, p. 324–331, 2019.

ANVISA. Guia nº 63/2023 – Avaliação de segurança de produtos em saúde contendo nanomateriais. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br>. Acesso em: 19 out. 2025.

BAUER, B. et al. Nanotechnology in rheumatoid arthritis therapy: current advances. *Pharmaceutical Research*, v. 41, 2024.

BERTONCINI, S.; SILVA, F. et al. Regulatory perspectives on nanomedicine: safety and efficacy considerations. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, v. 130, 2024.

BULLOCK, J. et al. Classification and management of rheumatoid arthritis. New York: Academic Press, 2018.

Burmester GR, Pope JE. Novas estratégias de tratamento para artrite reumatoide. *Lancet* (2017) 389(10086):2338–48. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31491-5

CARRIÇO, S. Molecular mechanisms of curcumin anti-inflammatory action. *Inflammopharmacology*, v. 29, n. 2, p. 413–429, 2021.

CARVALHO, G. C. et al. Curcuma longa: Nutraceutical Use and Association With Nanotechnology. *Advanced Healthcare Materials*, v. 13, n. 4, p. 2400506, 2024.

Chopra H., Dey PS, Das D., Bhattacharya T., Shah M., Mubin S., Maishu SP, Akter R., Rahman MH, Karthika C., et al. Nanopartículas de curcumina como agentes terapêuticos promissores para alvos de medicamentos. *Molecules*. 2021;26:4998. doi: 10.3390/molecules26164998.

CROFFORD, L. J. The adverse effects of NSAIDs: gastrointestinal, cardiovascular and renal complications. *Journal of Pain Research*, v. 17, p. 1527–1542, 2024.

DEANE, K. D. et al. Genetic and environmental risk factors for rheumatoid arthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, v. 31, n. 1, p. 3–18, 2017.

Del Prado-Audelo ML, Caballero-Florán IH, Meza-Toledo JA, Mendoza-Muñoz N., González-Torres M., Florán B., Cortés H., Leyva-Gómez G. Formulações de nanopartículas de curcumina para doenças cerebrais. *Biomoléculas*. 2019;9:56. doi: 10.3390/biom9020056.

DINI, I.; IZZO, L.; GRAZIANI, G.; RITIENI, A. The nutraceutical properties of “Pizza Napoletana Marinara TSG”: a traditional food rich in bioaccessible antioxidants. *Antioxidants*, v. 10, n. 3, p. 495, 2021.

Dong Y, Cao W, Cao J. Tratamento da artrite reumatoide por fototerapia: avanços e perspectivas. *Nanoscale* (2021) 13(35):14591–608. doi: 10.1039/d1nr03623h.

EL-KENAWY, N. M. et al. Curcuma longa L.: chemistry, biological activities and therapeutic potential. *Pharmaceutical Biology*, v. 57, n. 1, p. 1–13, 2019.

FENG, Y. et al. Oral nanoemulsions for enhanced delivery of curcumin. *Journal of Nanobiotechnology*, v. 21, n. 1, 2023.

FU, L. et al. Topical nanoformulations of curcumin for wound healing and inflammation. *International Journal of Nanomedicine*, v. 19, 2024.

GAYATHRI, K.; BHASKARAN, M.; SELVAM, C.; THILAGAVATHI, R. Nanocurcumin and drug delivery applications. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, v. 82, p. 104326, 2023.

GENOVESE, M. C. et al. Mechanisms of NSAID action in rheumatoid arthritis. *Arthritis Research & Therapy*, v. 18, n. 1, 2016.

GHASEMIAN, M.; OWLIA, S.; OWLIA, M. B. Revisão de medicamentos fitoterápicos anti-inflamatórios. *Advances in Pharmacological Sciences*, v. 2016, p. 9130979, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/9130979>.

GHOSH, M.; SARKAR, N. Exploring the World of Curcumin: Photophysics, Photochemistry and Applications in Nanoscience and Biology. *ChemBioChem*, v. 25, n. 18, p. e202400335, 2024.



GONÇALVES, F. et al. Challenges in standardizing nanocurcumin studies: a systematic review. *Pharmaceuticals*, v. 14, n. 11, 2021.

GRASSO, G.; FURLAN, M. Antioxidant and anti-inflammatory properties of curcumin. *Nutrients*, v. 9, n. 7, 2017.

HEGDE, K. et al. Curcumin bioavailability and pharmacokinetics: limitations and strategies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 63, n. 10, p. 4237–4252, 2023.

Hewlings SJ, Kalman DS. Curcumina: uma revisão de seus efeitos na saúde humana. *Foods* (2017) 6(10):108-11. doi: 10.3390/foods6100092.

HUANG, L. et al. Targeted curcumin delivery to inflamed joints. *PubMed*, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36614233/>. Acesso em: 19 out. 2025.

HYNDMAN, B. *Autoimmune diseases: clinical perspectives*. London: Elsevier, 2017.

IFFAT, W. et al. Topical nanoformulations of curcumin in inflammatory conditions. *Nanomedicine*, v. 20, 2025.

Karthikeyan A., Senthil N., Min T. Nanocurcumina: um candidato promissor para aplicações terapêuticas. *Front. Pharmacol.* 2020;11:487. doi: 10.3389/fphar.2020.00487.

KHAMAR, M. et al. Clinical evaluation of nanoencapsulated curcumin in rheumatoid arthritis. *Phytomedicine*, v. 105, 2025.

Kerschbaumer A, Sepriano A, Smolen JS, van der Heijde D, Dougados M, van Vollenhoven R, et al. Eficácia do tratamento farmacológico na artrite reumatoide: uma pesquisa bibliográfica sistemática que embasa a atualização de 2019 das recomendações da EULAR para o tratamento da artrite reumatoide. *Ann Rheum Dis* (2020) 79(6):744–59. doi: 10.1136/annrheumdis-2019-216656.



KÖHLER, B. M.; GÜNTHER, J.; KAUDEWITZ, D.; LORENZ, H.-M. Opções terapêuticas atuais no tratamento da artrite reumatoide. *Journal of Clinical Medicine*, v. 8, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm8070938>.

KOTHA, Raghavendhar R.; LUTHRIA, Devanand L. Curcumina: aspectos biológicos, farmacêuticos, nutracêuticos e analíticos. *Molecules*, v. 24, n. 16, p. 2930, 2019.

KUMARI, A. et al. Oral absorption and bioavailability enhancement of curcumin via nanoparticles. *Drug Development and Industrial Pharmacy*, v. 48, n. 5, p. 797–809, 2022.

LAUPER, K. et al. Oral glucocorticoid use in early rheumatoid arthritis patients... *Joint Bone Spine*, v. 91, n. 3, p. 105671, 2024.

Liu D, Zhang F, Cao H, Wang X. O dimorfismo sexual na artrite reumatóide pode ser atribuído à abundância diferente de Gardnerella? *Ann Rheum Dis* (2022) 81(3):e36. doi: 10.1136/annrheumdis-2020-217214.

LUDWIG, Daniel Brustolin; CERUTTI, Fabrício Loreni da Silva; BARBOSA, Cristiane Rickli; COSMOSKI, Laís Daiene (org.). Estudo do efeito citotóxico da curcumina em presença de antioxidantes sobre linhagem de células tumorais HRT-18. In: CERUTTI, Fabrício Loreni da Silva; BARBOSA, Cristiane Rickli; COSMOSKI, Laís Daiene (org.). *Biomedicina e Farmácia: Aproximações*. Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. p. 45–56.

MALAKI, H.; DIZAJ, S. M.; et al. Nanotechnology approaches for curcumin delivery: a review. *Journal of Drug Targeting*, v. 30, n. 2, p. 123–138, 2022.

MANCA, M. L.; LATTUADA, D.; VALENTI, D.; MARELLI, O.; CORRADINI, C.; FERNÁNDEZ-BUSQUETS, X.; ZARU, M.; MACCIONI, A. M.; FADDA, A. M.; MANCONI, M. Potencial efeito terapêutico de hialurossomas carregados com curcumina contra processos inflamatórios e oxidativos envolvidos na patogênese da artrite reumatoide. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, v. 136, p.



84–92, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2019.01.012>.

MIRJALILI, M. et al. Clinical efficacy of curcumin phytosomes compared with conventional curcumin. *Phytotherapy Research*, v. 38, n. 4, p. 2020–2032, 2024.

MITCHELL, M. J.; BILLINGSLEY, M. M.; HALEY, R. M.; WECHSLER, M. E.; PEPPAS, N. A.; LANGER, R. Engenharia de nanopartículas de precisão para administração de fármacos. *Nature Reviews Drug Discovery*, v. 20, p. 101–124, 2020. DOI: 10.1038/s41573-020-0090-8.

Nagy G, Roodenrijs NMT, Welsing PM, Kedves M, Hamar A, van der Goes MC, et al. Definição EULAR de artrite reumatóide de difícil tratamento. *Ann Rheum Dis* (2021) 80(1):31–5. doi: 10.1136/annrheumdis-2020-217344.

NIE, X.; LI, Y. Gastrointestinal absorption of curcumin nanoparticles: pharmacokinetics and mechanisms. *Pharmaceutical Research*, v. 42, 2025.

NIKAS, Y. P. Glucocorticoid therapy in rheumatoid arthritis: benefits and risks. *Current Opinion in Rheumatology*, v. 30, n. 3, p. 263–270, 2018.

PADJEN, I.; CRNOGAJ, M.; ANIC, B. DMARDs: conventional, biological and targeted synthetic agents in rheumatoid arthritis. *Journal of Clinical Medicine*, v. 9, n. 2, p. 340, 2020.

POURMADADI, M. et al. Targeted delivery of curcumin using nanocarriers. *Pharmaceutical Nanotechnology*, v. 11, n. 3, 2022.

QUISPE, C. et al. Nano-Derived Therapeutic Formulations with Curcumin in Inflammation-Related Diseases. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, v. 202.

RADU, M.; BUNGAU, S. Autoimmune diseases and arthritis: clinical overview. *Romanian Journal of Internal Medicine*, v. 55, n. 2, p. 101–112, 2021.

REIS, F. Impact of delayed diagnosis in rheumatoid arthritis patients. *Revista de Saúde Pública*, v. 53, 2019.

SABET, S.; RASHIDINEJAD, A.; MELTON, L. D.; MCGILLIVRAY, D. J. Avanços recentes para melhorar a biodisponibilidade oral da curcumina. *Trends in Food Science & Technology*, v. 110, p. 253–266, 2021.



SCAZZOCCHIO, B.; MINGHETTI, L.; D'ARCHIVIO, M. Interação entre microbiota intestinal e curcumina: uma nova chave de compreensão dos efeitos da curcumina na saúde. *Nutrients*, v. 12, p. 2499, 2020.

SALEHI, B. et al. Nanoformulations of curcumin: approaches and biomedical applications. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 21, n. 7, 2020.

SALEHI, B. et al. The therapeutic potential of curcumin: a review of clinical trials. *European Journal of Medicinal Chemistry*, v. 163, p. 527–545, 2019. DOI: 10.1016/j.ejmech.2018.12.016.

SALEHI, B.; STOJANOVIĆ-RADIĆ, Z.; MATEJIĆ, J.; SHARIFI-RAD, M.; KUMAR, N. V. A.; MARTINS, N.; SHARIFI-RAD, J. O potencial terapêutico da curcumina: uma revisão de ensaios clínicos. *European Journal of Medicinal Chemistry*, v. 163, p. 527–545, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2018.12.016>.

SHARIFI-RAD, J. et al. Curcuma longa L. (turmeric): phytochemistry, pharmacology, and health benefits. *Phytotherapy Research*, v. 34, n. 11, p. 2849–2873, 2020.

Safiri S, Kolahi AA, Hoy D, Smith E, Bettampadi D, Mansournia MA, et al. Carga global, regional e nacional da artrite reumatoide 1990-2017: uma análise sistemática do estudo da carga global da doença de 2017. *Ann Rheum Dis* (2019) 78(11):1463–71. doi: 10.1136/annrheumdis-2019-215920.

SANTOS, F. R. et al. Prevalence of rheumatoid arthritis in Brazilian population: a systematic review. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 58, n. 3, p. 218–225, 2018.

SATYAWATI, K.; SHARMA, P. Phytochemistry and pharmacology of Curcuma longa. *Journal of Medicinal Plants Research*, v. 14, n. 7, p. 345–360, 2020.

SEPRIANO, A. et al. Global epidemiology of rheumatoid arthritis: systematic review and meta-analysis. *Arthritis Care & Research*, v. 72, n. 3, p. 391–404, 2020.

SHIRMOHAMMADI, F. et al. Injectable nanocarriers for curcumin in inflammatory joint diseases. *Drug Delivery*, v. 30, n. 1, 2023.



SOHAIL, M. et al. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and their role in rheumatoid arthritis management. *International Journal of Rheumatic Diseases*, v. 26, n. 2, p. 220–229, 2023.

SMOLEN, J. S. et al. EULAR recommendations for the management of rheumatoid arthritis with DMARDs. *Annals of the Rheumatic Diseases*, v. 77, n. 6, p. 857–876, 2018.

TAGDE, P. et al. The Multifaceted Role of Curcumin in Advanced Nanocurcumin Form in the Treatment and Management of Chronic Diseases. *Molecules*, v. 26, n. 23, p. 7109, 2021.

TANG, C. et al. Safety assessment of nanoformulated curcumin: preclinical studies. *Toxicology Reports*, v. 10, 2023.

TSUDA, T. Curcumin as a functional food component: mechanisms and applications. *Journal of Functional Foods*, v. 47, p. 118–130, 2018.

TUNG, Y. T. et al. Curcuma longa L.: traditional uses, bioactivity and pharmacological relevance. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 244, 2019.

UBEYITOGULLARI, A.; CIFTCI, O. N. A novel and green approach to form curcumin nanoparticles... *Scientific Reports*, v. 9, n. 1, p. 19193, 2019.

ZENG, L. et al. Curcumin in rheumatoid arthritis: anti-inflammatory and immunomodulatory effects. *Frontiers in Pharmacology*, v. 13, 2022.

ZHENG, G.; MCCLEMENTS, D. J. Improving curcumin bioavailability via encapsulation strategies. *Food & Function*, v. 11, n. 5, p. 4321–4335, 2020.

ZHOU, L. et al. Lipid-based nanocarriers for curcumin delivery in arthritis. *International Journal of Pharmaceutics*, v. 622, 2023

Wang Y, Chen S, Du K, Liang C, Wang S, Owusu Boadi E, et al. Medicina tradicional à base de ervas: potencial terapêutico na artrite reumatoide. *J Ethnopharmacol* (2021) 279:114368. doi: 10.1016/j.jep.2021.114368.