

RESUMO EXPANDIDO - 2. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM SAÚDE:
DIAGNÓSTICO, TERAPÊUTICA E GESTÃO

**LIPOSSOMAS COMO SISTEMA DE LIBERAÇÃO DA CURCUMINA: UMA
REVISÃO INTEGRATIVA**

Fernanda Borges Martins (nandaborgges@hotmail.com)

Laryssa Carla Da Silva (laryssacs01@gmail.com)

RESUMO

Neste trabalho, realizou-se uma revisão integrativa cujo objetivo foi sintetizar evidências sobre lipossomas como sistemas de liberação de curcumina. Apesar do potencial anti-inflamatório, antioxidante e antitumoral, a curcumina apresenta baixa solubilidade em água, instabilidade em pH neutro/básico e biodisponibilidade oral reduzida. Conduziu-se busca bibliográfica nas bases PubMed, Scopus e SciELO (2016–2025) com os descritores “curcumin”, “liposome(s)” e “drug delivery”, incluindo estudos que descrevessem preparo, caracterização e/ou aplicação de lipossomas com curcumina. As evidências indicam aumento de solubilidade e estabilidade, liberação controlada e melhora de biodisponibilidade, com resultados promissores em modelos pré-clínicos e em dados clínicos iniciais. Persistem desafios de estabilidade físico-química, esterilidade, escalabilidade e padronização, que condicionam a translação clínica. Conclui-se que o uso de lipossomas é um sistema carreador com potencial para entrega de curcumina, requerendo otimização tecnológica e ensaios clínicos consistentes.

Palavras-chave: Curcumina. Lipossomas. Liberação controlada. Biodisponibilidade. Nanocarreadores.

INTRODUÇÃO

A curcumina (*Curcuma longa*) é um composto bioativo com atividades anti-inflamatórias, antioxidantes e antitumorais, porém sua aplicação é limitada por baixa solubilidade em água, instabilidade em pH neutro/básico e rápida metabolização, culminando em baixa biodisponibilidade oral (YAKUBU; PANDEY, 2024; EL-SAADONY et al., 2025).

Entre os nanocarreadores propostos, lipossomas se destacam pela biocompatibilidade e pela capacidade de encapsular moléculas lipofílicas na bicamada fosfolipídica, protegendo o composto e permitindo perfis de liberação mais controlados (YAKUBU; PANDEY, 2024).

OBJETIVOS

Analisar evidências científicas sobre lipossomas como sistemas de liberação de curcumina, enfatizando tipos de formulação, desempenho (estabilidade/liberação/ biodisponibilidade) e limitações tecnológicas para aplicação pré-clínica e clínica.

MATERIAL E MÉTODOS

Conduziu-se uma busca bibliográfica nas bases PubMed, Scopus, SciELO (2016–2025), usando os descritores “curcumin”, “liposome(s)” e “drug delivery”. Incluíram-se artigos originais, revisões e ensaios clínicos que descrevessem preparo, caracterização (tamanho, PDI, potencial zeta, eficiência de encapsulação) e/ou avaliação biológica de lipossomas contendo curcumina. Registro ético/legal: não se aplica, por se tratar de revisão de literatura, sem pesquisa com seres humanos/animais e sem acesso a patrimônio genético (CAAE/CEUA/SisGen).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A encapsulação lipossomal tende a aumentar a estabilidade e a biodisponibilidade da curcumina e a modular sua liberação, com diferenças importantes entre tipos de lipossomas. Conforme observado na Tabela 1, formulações convencionais podem apresentar depuração rápida, enquanto estratégias como flexibilidade da bicamada, revestimentos poliméricos e ajustes de composição lipídica buscam melhorar estabilidade e desempenho (MAHMUD et al., 2016; JACOB et al., 2024; CHEN et al., 2024).

Tabela 1. Principais tipos de lipossomas utilizados na entrega de curcumina e suas características.

Tipo de lipossoma	Tamanho/EE*	Características	e vantagens
-------------------	-------------	-----------------	-------------

Convencional (aniônico ou neutro)	Referência	– Fosfolipídios em estado líquido-cristalino (ex.: DMPC, DOPC). Melhora biodisponibilidade, porém com depuração mais rápida pelo sistema mononuclear fagocitário.	MAHMUD et al., 2016
-----------------------------------	------------	---	---------------------

Nanolipossomas flexíveis	~71,24% de liberação em 12 h	Preparados por injeção de etanol com tensoativo; partículas menores e boa estabilidade térmica; liberação mais lenta que a curcumina livre.	CHEN et al., 2024
--------------------------	------------------------------	---	-------------------

Lipossomas revestidos com quitosana	129 nm; PDI 0,095; +35 mV	Revestimento torna a superfície positiva sem alterar significativamente o tamanho; favorece interação com mucosa intestinal e pode aumentar biodisponibilidade.	JACOB et al., 2024
-------------------------------------	---------------------------	---	--------------------

Lipossomas anti-quorum sensing	207 nm; EE ~ 82,71%; DL 23,33%	Reduzem quorum sensing e biofilme em modelos bacterianos; alta eficiência de encapsulação e carga de fármaco.	JACOB et al., 2024
--------------------------------	--------------------------------	---	--------------------

Formulações clínicas (dados iniciais)	–	Evidências clínicas ainda escassas; ensaios iniciais sugerem tolerabilidade e manutenção de níveis plasmáticos mais elevados em formulações lipossomais.	YAKUBU; PANDEY, 2024
---------------------------------------	---	--	----------------------

*EE: eficiência de encapsulação; DL: carregamento de fármaco; PDI: índice de polidispersidade (medida da distribuição de tamanhos das partículas); ? (potencial zeta): indicador da carga superficial e da estabilidade coloidal (valores em módulo mais elevados tendem a indicar maior estabilidade). Os valores de “liberação (%) em 12 h” referem-se ao percentual de curcumina liberada no tempo indicado nas condições do estudo citado.

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Além da melhoria físico-química, estudos pré-clínicos sugerem incremento de efeitos anti-inflamatórios e antitumorais e possíveis mecanismos celulares associados à função mitocondrial e mitofagia, embora ainda dependam de validação em humanos (LI et al., 2024; EL-SAADONY et al., 2025). Persistem gargalos de padronização, controle de esterilidade, estabilidade coloidal e

escalabilidade industrial, que impactam custo e reprodutibilidade (YAKUBU; PANDEY, 2024; EL-SAADONY et al., 2025).

CONCLUSÃO

Lipossomas se mostram um sistema carreador com potencial para veicular curcumina, por favorecerem maior estabilidade, liberação controlada e potencial aumento de biodisponibilidade. Contudo, desafios de padronização, esterilidade, estabilidade e escalabilidade ainda limitam a consolidação clínica. Avanços tecnológicos e ensaios clínicos consistentes permanecem necessários para confirmar eficácia e segurança.

REFERÊNCIAS

CHEN, H.-W.; CHEN, S.-D.; WU, H.-T.; CHENG, C.-H.; CHIOU, C.-S.; CHEN, W.-T. Improvement in curcumin's stability and release by formulation in flexible nano-liposomes. *Nanomaterials*, v. 14, art. 1836, 2024. DOI: 10.3390/nano14221836.

EL-SAADONY, M. T. et al. Curcumin, an active component of turmeric: biological activities, nutritional aspects, immunological, bioavailability and human health benefits – a comprehensive review. *Frontiers in Immunology*, v. 16, art. 1603018, 2025. DOI: 10.3389/fimmu.2025.1603018.

JACOB, S.; KATHER, F. S.; MORSY, M. A. et al. Advances in nanocarrier systems for overcoming formulation challenges of curcumin: current insights. *Nanomaterials*, v. 14, n. 8, art. 672, 2024. DOI: 10.3390/nano14080672.

LI, W.; HUANG, Y.; FAN, L. et al. Curcumin liposomes alleviate senescence of bone marrow mesenchymal stem cells by activating mitophagy. *Scientific Reports*, v. 14, art. 31291, 2024. DOI: 10.1038/s41598-024-82614-1.

MAHMUD, M.; PIWONI, A.; FILICZAK, N.; JANICKA, M.; GUBERNATOR, J. Long-circulating curcumin-loaded liposome formulations with high incorporation efficiency, stability and anticancer activity towards pancreatic adenocarcinoma cell lines in vitro. *PLOS ONE*, v. 11, n. 12, e0167787, 2016. DOI: 10.1371/journal.pone.0167787.

YAKUBU, J.; PANDEY, A. V. Innovative delivery systems for curcumin: exploring nanosized and conventional formulations. *Pharmaceutics*, v. 16, n. 5, art. 637, 2024. DOI: 10.3390/pharmaceutics16050637.

Palavras-chave: curcumina; lipossomas; liberação controlada; biodisponibilidade; nanocarreadores.