

USO DE EMULSÕES COM ÓLEO ESSENCIAL DE PATCHOULI COM APLICAÇÕES ANTIMICROBIANAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

¹ Isnara Silva Holanda, ² Franciany Costa do Carmo, ³ Luanne Eugênia Nunes, ⁴ Marcelo Vítor de Paiva Amorim

¹ Graduanda em Farmácia pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB; ² Graduanda em Farmácia pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB; ³ Doutorado em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE; ⁴ Doutorado em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Medicamentos pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

Eixo temático: Inovação no Âmbito Farmacêutico da Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico

E-mail do autor correspondente: isnaraholanda@aluno.unilab.edu.br¹

RESUMO:

Os emulsionantes são moléculas anfífilas que se localizam na interface entre as fases dispersa e dispersante, facilitando a emulsificação. O patchouli (*Pogostemon cablin*), da família Lamiaceae, é uma planta conhecida pelo aroma distinto, e seu óleo essencial possui propriedades anti-helmínticas, antifúngicas e anti-tripanosoma. Este estudo é uma revisão integrativa da literatura, com a questão principal: O óleo essencial de patchouli em emulsões tem propriedades antimicrobianas? Foram analisados artigos publicados entre 2021 e 2025, incluindo revisões, artigos originais, capítulos de livros, teses, dissertações, anais de eventos e pesquisas, nos idiomas português e inglês, com acesso integral aos conteúdos, obtidos por meio do Portal de Periódicos CAPES, via CAFE. As bases de dados foram SciELO, BVS, MEDLINE, PubMed, ScienceDirect, Embase, Web of Science e SCOPUS, utilizando descritores booleanos em inglês como “AND” e “OR”, com os seguintes termos de busca: (*patchouli AND “antimicrobial activity” AND emulsion*); (*“patchouli oil” AND (“antimicrobial” OR “antibacterial” OR “antifungal”) AND emulsion*); (*“essential oils” AND “patchouli” AND (“antimicrobial” OR “antibacterial”) AND emulsion*); (*“Pogostemon cablin (Blanco) Benth oil” AND “antimicrobial activity” AND emulsion*). A análise dos resultados foi realizada de forma quantitativa e qualitativa com o uso do software Rayyan®, resultando em 102 artigos. Após a identificação de 70 duplicatas, 35 artigos foram excluídos, restando 67 para análise. Desses, 7 foram incluídos na revisão e 60 descartados. Destaca-se a aplicação antimicrobiana, especialmente quando os compostos são incorporados em emulsões. Embora os óleos apresentem desafios devido à volatilidade e instabilidade, técnicas específicas de emulsificação, como a escolha de emulsificantes e o controle de pH, são fundamentais para melhorar a estabilidade e garantir a liberação controlada dos compostos bioativos.

Palavras-chave: pogostemon, emulsões, óleos essenciais, antimicrobianos.

INTRODUÇÃO

Os emulsionantes são moléculas com propriedades anfífilas que se fixam na interface entre a fase dispersa e a fase dispersante, possibilitando o processo de emulsificação. Isso favorece uma maior interação entre as fases, resultando na formação de uma emulsão estável (Andrade, 2014).

O patchouli (*Pogostemon cablin*) é uma planta com aroma característico da família Lamiaceae (Souza & Lorenzi, 2005) e seu óleo essencial apresenta propriedades anti-helmínticas, antifúngicas e anti-tripanososoma (Zhao *et al.*, 2005). Atualmente, está entre os 18 óleos essenciais de maior relevância comercial globalmente, sendo que no Brasil, a indústria Raros fabrica, processa e exporta pelo menos 12 toneladas do mesmo (Bizzo *et al.*, 2009).

O patchoulol é o principal componente responsável pelas características distintivas e pelo aroma típico do óleo essencial. Esse óleo ainda possui uma ampla variedade de hidrocarbonetos sesquiterpênicos, totalizando cerca de 27 compostos (Wei & Shibamoto, 2007; Deguerry *et al.*, 2006; Hu *et al.*, 2006; Buré & Sellier, 2004; Singh *et al.*, 2002).

Atualmente, as propriedades antimicrobianas dos óleos essenciais (OEs) têm ganhado destaque como uma alternativa promissora ao uso de aditivos naturais em alimentos, atendendo às demandas dos consumidores (Tassou; Koutsoumanis; Nychas, 2000; Mendonça, 2004).

METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de em uma revisão integrativa da literatura, o qual foi iniciado a partir da pergunta principal: “O óleo essencial de patchouli, quando associado a emulsões, apresenta propriedades antimicrobianas?” A pesquisa foi realizada no período entre 2021 a 2025. Foram escolhidos apenas artigos de revisão, originais, capítulos de livros, teses, dissertações, anais de eventos, artigos em periódicos e artigos de pesquisa, português e inglês e com acesso completo ao texto. Estudos que não atenderam a esses critérios de inclusão foram descartados. A pesquisa utilizou o Portal de Periódicos CAPES, através do acesso CAFE. As bases de dados foram *SciELO*, *BVS*, *MEDLINE*, *PubMed*, *ScienceDirect*, *Embase*, *Web of Science* e *SCOPUS*, utilizando descritores booleanos em inglês como “AND” e “OR”, com os seguintes termos de busca: (*patchouli AND “antimicrobial activity” AND emulsion*); (*“patchouli oil” AND (“antimicrobial” OR “antibacterial” OR “antifungal”) AND emulsion*); (*“essential oils” AND “patchouli” AND (“antimicrobial” OR “antibacterial”) AND emulsion*); (*“Pogostemon cablin (Blanco) Benth oil” AND “antimicrobial activity” AND emulsion*). A análise dos resultados foi feita de forma quantitativa e qualitativa utilizando o software *Rayyan*®. Por fim, os artigos selecionados foram lidos e os resultados da pesquisa foram feitos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao aplicar os descritores nas bases de dados, obteve-se um total de 102 artigos. Na análise preliminar feita pelo software *Rayyan*®, foram identificadas 70 duplicatas, das quais 35 artigos foram

excluídos. Assim, restaram 67 artigos para análise. Desses, apenas 7 foram incorporados à revisão. Os demais não atenderam aos critérios de inclusão ou não estavam relacionados ao uso de emulsões com óleo essencial de patchouli em aplicações antimicrobianas.

Os resultados obtidos com emulsões à base de óleo essencial de patchouli, destacando suas propriedades antimicrobianas, além das melhores técnicas de extração e condições ideais de estabilidade, encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Organização dos estudos conforme os autores, título, ano de publicação e resultados.

Autor	Título	Principais resultados
Gurtler; Garner. (2022)	A review of essential oils as antimicrobials in foods with special emphasis on fresh produce	“Os efeitos antimicrobianos dos OEs são explorados individualmente e em combinação, como emulsões, combinados com métodos de preservação química e física existentes, incorporados em filmes e revestimentos, e na fase de vapor. Examinamos combinações de OEs entre si, com componentes de OE, com surfactantes e com outros conservantes ou métodos de preservação para aumentar a eficácia de higienização.”
Singh; Pulikkal. (2022)	Preparation, stability and biological activity of essential oil-based nano emulsions: A comprehensive review	“Nesta revisão, discutimos algumas publicações recentes na área de nanoemulsões usando EOs, parâmetros de processamento que afetam o tamanho das gotículas, estabilidade. Também discutimos o efeito dos parâmetros de processamento de nanoemulsões em suas atividades biológicas gerais, como antimicrobiana, inseticida e acaricida.”
Scheau <i>et al.</i> (2024)	The influence of physical fields (magnetic and electric) and laser exposure on the composition and bioactivity of cinnamon bark, patchouli, and geranium essential oils	“Nos últimos anos, os óleos essenciais (OE) têm recebido cada vez mais atenção da comunidade de pesquisa, e os OE de canela, patchouli, e gerânio tornaram-se altamente reconhecidos por seus efeitos antibacterianos, antifúngicos, antivirais e antioxidantes. Devido a essas propriedades, eles se tornaram candidatos valiosos e promissores para abordar a ameaça mundial de resistência antimicrobiana e outras doenças.”
Manjesh <i>et al.</i> (2022)	Bio-insecticidal nanoemulsions of essential oil and lipid-soluble fractions of <i>Pogostemon cablin</i>	“O presente estudo teve como objetivo desenvolver nanoemulsões (NEs) de óleo essencial (OE) e extrato lipossolúvel (HE) de <i>Pogostemon cablin</i> usando biosurfactante, saponina.”
Khairan <i>et al.</i> (2023)	Fabrication and evaluation of polyvinyl alcohol/corn starch/patchouli oil hydrogel films loaded with silver nanoparticles biosynthesized in <i>Pogostemon cablin</i> benth leaves' extract	“As nanopartículas de prata usadas neste estudo resultaram de síntese verde usando patchouli (<i>Pogostemon cablin</i> Benth). Extrato aquoso de folha (APLE) e extrato patchouli em metanol (MPLE) são usados na síntese de fitoquímicos (síntese verde), que são então misturados na produção de filmes de hidrogel de PVA/CS/PO/AgNPs, que são então reticulados com glutaraldeído[...] Os estudos antibacterianos revelaram que os filmes inibiram o crescimento de <i>Staphylococcus aureus</i> e <i>Staphylococcus epidermidis</i> .”
Davis <i>et al.</i> (2023)	A review of regulatory standards and advances in essential oils as antimicrobials in foods	“A pesquisa também mostrou que a combinação de EOs pode prevenir efeitos sensoriais adversos. Os óleos essenciais continuam a servir como uma forma muito benéfica de controlar microrganismos indesejáveis em sistemas alimentares.”
Hariyadi <i>et al.</i> (2021)	Oils and fatty acids encapsulated in microparticles as antibacterials: A review	“Algumas atividades antibacterianas vêm do conteúdo de ácidos graxos insaturados dos óleos essenciais. No entanto, devido às várias limitações possuídas pelos óleos essenciais, como voláteis, instáveis ao calor e à luz e evaporação rápida, portanto, o encapsulamento do óleo essencial usando um polímero como material de parede pode manter a estabilidade dos óleos.”

Fonte: Autor, 2024.

Mediante Gurtler; Garner (2022) os efeitos antimicrobianos dos óleos essenciais (OEs) são estudados isoladamente e em combinação, como emulsões, além de serem aplicados em filmes, revestimentos e na fase de vapor, em associação com métodos de preservação conhecidos (Nascimento *et al.*, 2007). Segundo Singh; Pulikkal (2022), parâmetros de processamento de óleos essenciais, como emulsificantes e pH, influenciam a estabilidade das formulações e o tamanho das gotículas, acabam impactando diretamente as atividades biológicas das emulsões, como as propriedades antimicrobianas e inseticidas (Machado, [s.d.]).

Conforme Scheau *et al.* (2024), os óleos essenciais de canela, patchouli e gerânio ganharam destaque na pesquisa devido às suas propriedades antibacterianas, antifúngicas, antivirais e antioxidantes. Além disso, Manjesh *et al.* (2022), traz em seus estudos o objetivo de desenvolver nanoemulsões (NEs) de óleo essencial (OE) e extrato lipossolúvel (HE) de *Pogostemon cablin* usando biossurfactante, saponina. Khairan *et al.* (2023), fala sobre as nanopartículas de prata usadas no estudo com a síntese verde de patchouli e conclui que os filmes inibiram o crescimento de *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis*.

Ademais, as pesquisas indicaram que a combinação de óleos essenciais pode evitar efeitos sensoriais negativos, sendo uma solução eficaz no controle de microrganismos indesejáveis em alimentos. (Davis *et al.*, 2023; Hariyadi *et al.*, 2021).

CONCLUSÃO

A revisão dos artigos selecionados evidenciou o grande potencial dos óleos essenciais de patchouli em aplicações antimicrobianas, especialmente quando incorporados em emulsões. Embora a volatilidade e a insolubilidade desses óleos apresentem desafios, o uso de técnicas específicas de emulsificação, como a escolha adequada de emulsificantes e o controle do pH, é fundamental para melhorar a estabilidade das formulações e garantir a liberação controlada dos compostos bioativos. Além disso, a inclusão de nanopartículas e biossurfactantes, em combinação com os óleos essenciais, pode potencializar sua eficácia e reduzir a resistência microbiana. A associação estratégica desses componentes oferece uma solução promissória para o controle de microrganismos, com grande aplicação em setores como a indústria alimentícia e farmacêutica.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, B. F. M. T. et al. Effect of Inhaling *Cymbopogon martini* Essential Oil and Geraniol on Serum Biochemistry Parameters and Oxidative Stress in Rats. **Biochemistry Research International**, v. 2014, p. 1–7, 2014.

BIZZO, H.R.; HOVELL, A.M.C.; REZENDE, C.M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, v.32, n.3, p. 588-594, 2009.

BURÉ, C.M.; SELLIER, N.M. Analysis of the essential oil of Indonesian patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.) using GC/MS (EI/CI). **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 16, n. 1, p. 17-19, 2004.

DAVIS, A. et al. A Review of Regulatory Standards and Advances in Essential Oils as Antimicrobials in Foods. **Journal of Food Protection**, v. 86, n. 2, p. 100025, fev. 2023.

DEGUERRY, F. et al. The diverse sesquiterpene profile of patchouli, *Pogostemon cablin*, is correlated with a limited number of sesquiterpene synthases. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, New York, v. 37, p. 123-136, 2006.

GURTLE, J. B.; GARNER, C. M. A Review of Essential Oils as Antimicrobials in Foods with Special Emphasis on Fresh Produce. **Journal of Food Protection**, 19 maio 2022.

HARIYADI et al. OILS AND FATTY ACIDS ENCAPSULATED IN MICROPARTICLES AS ANTIBACTERIALS: A REVIEW. **Rasayan journal of Chemistry**, v. 14, n. 03, 1 jan. 2021.

HU, L.F. et al. GC–MS fingerprint of *Pogostemon cablin* in China. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, v. 42, n. 2, p. 200-206, 2006.

KHAIRAN et al. Fabrication and Evaluation of Polyvinyl Alcohol/Corn Starch/Patchouli Oil Hydrogel Films Loaded with Silver Nanoparticles Biosynthesized in *Pogostemon cablin* Benth Leaves' Extract. **Molecules**, v. 28, n. 5, p. 2020–2020, 21 fev. 2023.

MACHADO, T. **Estabilização de emulsões concentradas de óleo de laranja com isolado proteico de ervilha**. [s.l: s.n.]. Disponível em:
<<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/20203/1/925100.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2024.

MANJESH, K. et al. Bio-Insecticidal Nanoemulsions of Essential Oil and Lipid-Soluble Fractions of *Pogostemon cablin*. **Frontiers in Plant Science**, v. 13, 29 abr. 2022.

MENDONÇA, A. T. **Efeitos dos óleos essenciais de condimentos sobre o crescimento de *Staphylococcus aureus* em ricota cremosa**. 2004. 72 f. (Tese) – Programa de Pós-Graduação em Ciências dos alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

NASCIMENTO, P. F. C. et al. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais: uma abordagem multifatorial dos métodos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 1, p. 108–113, mar. 2007.

SCHEAU, C. et al. The Influence of Physical Fields (Magnetic and Electric) and LASER Exposure on the Composition and Bioactivity of Cinnamon Bark, Patchouli, and Geranium Essential Oils. **Plants**, v. 13, n. 14, p. 1992–1992, 21 jul. 2024.

SINGH, I. R.; PULIKKAL, A. K. Preparation, stability and biological activity of essential oil-based nano emulsions: A comprehensive review. **OpenNano**, v. 8, n. 100066, p. 100066, 1 nov. 2022.

SINGH, M.; SHARMA, S.; RAMESH, S. Herbage, oil yield and oil quality of patchouli [*Pogostemon cablin* (Blanco) Beth.] influenced by irrigation, organic mulch and nitrogen application in semi-arid tropical climate. **Industrial Crops and Products**, Amsterdam, v. 16, p. 101-107, 2002.

SOUZA, V.C; LORENZI, H. **Sistemática Botânica. Guia ilustrado para a identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 639 p., 2005.

TASSOU, C.; KOUTSOUMANIS, K.; NYCHAS, G. J. E. Inhibition of *Salmonella enteritidis* and *Staphylococcus aureus* in nutrient broth by mint essential oil. **Food Research International**, v.33, n. 1, p. 273-280, 2000.

ZHAO, Z. et al. Determination of Patchoulic Alcohol in *Herba Pogostemonis* by GC-MS-MS. **Chemical Pharmaceutical Bulletin**, v. 53, n.7, p. 856-860, 2005.

WEI, A.; SHIBAMOTO, T. Antioxidant activities and volatile constituents of various essential oils. **Journal of Agricultural And Food Chemistry**, v.55, n.5, p.1737-1742, 2007.