



ANÁLISE DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DA LARANJA

Andreza Pereira Dantas¹; Thaís Canteiro Leal¹; Luis César de Oliveira¹; Mauro Luiz Begnini¹

¹ Universidade de Uberaba – Uniube

Autor correspondente: mauro.begnini@uniube.br

RESUMO

Os óleos essenciais são benéficos em diversas áreas, por sua vez vêm se destacando pela sua propriedade biodegradável e pela ausência de riscos químicos. Os óleos essenciais são substâncias extraídas de plantas, matérias-primas de alto interesse para as indústrias cosmética, farmacêutica e alimentícia. Essas substâncias orgânicas, puras e extremamente robustas são apontadas como a alma da planta e são os principais componentes da ação terapêutica das plantas medicinais e aromáticas, constituídos por moléculas lipofílicas e de alta volatilidade derivadas do metabolismo secundário das plantas aromáticas, podendo ser extraído das pétalas, folhas, cascas, raízes e sementes usando técnicas de destilação e prensagem. Com base na exploração do uso do óleo essencial e o despertar preocupante da comunidade científica no crescimento incidente de infecções bacteriana, o presente trabalho buscou extrair o óleo natural da casca da laranja e o teste da eficácia antibacteriana frente à presença de microrganismos. Em resposta ao estudo obteve-se a validação da extração do óleo essencial da laranja empregada pela técnica de hidrodestilação resultante de baixo rendimento, mas suficiente para a aplicação desejada. O óleo essencial da laranja extraído foi submetido aos testes da ação bacteriostática na inoculação das bactérias: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*.

Palavras-chave: Óleo Essencial, Extração, Ação Bacteriostática.





ABSTRACT

Essential oils are beneficial in several areas, in turn they have stood out for their biodegradable properties and the absence of chemical risks. Essential oils are substances extracted from plants, raw materials of high interest for the cosmetic, pharmaceutical and food industries. These organic, pure and extremely robust substances are considered the soul of the plant and are the main components of the therapeutic action of medicinal and aromatic plants, consisting of lipophilic and highly volatile molecules derived from the secondary metabolism of aromatic plants, which can be extracted from the petals, leaves, bark, roots and seeds using distillation and pressing techniques. Based on the exploration of the use of essential oil and the worrying awakening of the scientific community regarding the incident growth of bacterial infections, this work sought to extract the natural oil from the orange peel and test its antibacterial effectiveness against the presence of microorganisms. In response to the study, validation of the extraction of orange essential oil used using the hydrodistillation technique was obtained, resulting in low yield, but sufficient for the desired application. The extracted orange essential oil was subjected to bacteriostatic action tests in the inoculation of bacteria: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus*.

Keywords: essential oil, extraction, bacteriostatic action

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com o meio ambiente é um tema cada vez mais relevantes atualmente, o que tem impulsionado os pesquisadores a remanejar a destinação adequada dos resíduos industriais, minimizando impactos ambientais antagônicos à biodiversidade (Rezzadori; Benedetti, 2009).

Nesse sentido, há um interesse crescente da Biotecnologia em estudos que propõe usos alternativos de resíduos agroindustriais biologicamente ativos, através da reutilização, e agregação de valor às substâncias que seriam descartadas (Schenberg, 2010).

O desenvolvimento de novos projetos que reutilizam estes resíduos industriais, especialmente no desenvolvimento de novos fármacos, alimentos e geração de energia, são de grande importância para o desenvolvimento sustentável, principalmente por colaborar com a redução da poluição (Pelizer, Pontieri; Moraes., 2007).

Apesar da busca crescente da indústria pela reciclagem de resíduos e dos efeitos exponencialmente positivos, observa-se que grande parte da população tem se voltado aos produtos orgânicos, como os óleos essenciais (Lima *et al.*, 2020).

Assim, a finalidade deste trabalho é de realizar a extração do óleo essencial da casca da laranja com o intuito de avaliar a atividade antibacteriana





na presença dos microrganismos *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

As frutas cítricas são as mais cultivadas no mundo, sendo a laranja o maior destaque dessa produção (Petry *et al.*, 2012).

Segundo Bizzoa e Rezende (2022), atualmente o Brasil ocupa um lugar de visibilidade na produção de óleo essencial mundial, emparelhado com os Estados Unidos, Índia, China e França.

De acordo com Bruno e Almeida (2021), os óleos essenciais são substâncias extraídas de plantas constituindo matérias-primas de alto interesse para as indústrias cosmética, farmacêutica e alimentícia.

Essas substâncias orgânicas, consideradas essenciais e altamente resistentes, são reconhecidas como a essência das plantas e representam os principais componentes bioquímicos responsáveis pelas propriedades terapêuticas das plantas medicinais e aromáticas, sendo compostas por moléculas lipofílicas e altamente voláteis, resultantes do metabolismo secundário dessas plantas aromáticas; esses compostos podem ser extraídos das pétalas, das folhas, das cascas, das raízes e das sementes por meio de técnicas de destilação e prensagem (Bruno; Almeida, 2021).

A maioria dos óleos essenciais é composta por substâncias terpênicas e ocasionalmente por fenilpropanoides, além de moléculas menores, como álcoois, fenóis, ésteres, aldeídos, cetonas e hidrocarbonetos, podendo apresentar diferentes funções, o que confere características aromáticas distintas (Pereira; Sá, 2010).

Pereira e Sá (2010) ainda descrevem que a obtenção dos óleos essenciais ocorre por meio de processos de destilação a vapor, extração por solvente ou por pressão, ressaltando que nem todos os óleos essenciais possuem aroma agradável ao olfato mesmo que possuam propriedades terapêuticas.

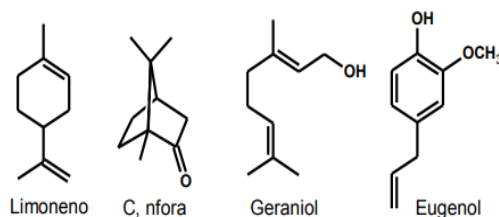
De acordo com Almeida *et al.* (2015), os compostos terpênicos são hidrocarbonetos que apresentam um esqueleto carbônico com múltiplos átomos de carbono, sendo divididos em três grupos principais: monoterpenos, que possuem 10 átomos de carbono; sesquiterpenos, com 15 átomos de carbono; e diterpenos, com 20 átomos de carbono.

Ainda segundo Almeida *et al.* (2015), a volatilidade dos terpenos está associada ao comprimento da cadeia carbônica. Os monoterpenos são altamente voláteis, os sesquiterpenos possuem uma volatilidade moderada, enquanto os diterpenos são praticamente não voláteis. Por outro lado, os fenilpropanoides são compostos que consistem em um anel felina ligado a uma cadeia lateral, contendo três átomos de carbono, como demonstra a Figura 1.





Figura 1 – Exemplos de terpenos e fenilpropanoides encontrados em óleos essenciais.



Fonte: (Almeida *et al.*, 2015).

De acordo com estudos realizados, aproximadamente 60% dos óleos essenciais demonstram propriedades antifúngicas, enquanto 35% deles exibem propriedades antibacterianas (Nascimento *et al.*, 2007).

São diversas as investigações científicas com foco na confirmação de algumas atividades terapêuticas dos óleos essenciais, destacando as ações analgésicas, antivirais, antimicrobianas, antiespasmódicas, cicatrizantes, relaxantes, expectorantes, larvicidas, antissépticas das vias respiratórias, anti-inflamatórias, citotóxicas, hipoglicemiantes, vermífugas e antifúngicas (Ferronato *et al.*, 2007).

A crescente incidência de infecções bacterianas e fúngicas, juntamente com o aumento da resistência desses microrganismos aos agentes antimicrobianos, tem despertado preocupação na comunidade científica. Nesse contexto, a identificação de novas substâncias com atividade antimicrobiana torna-se crucial. Considerando a abundância de espécies vegetais ainda não exploradas, estima-se que apenas uma pequena fração da biodiversidade global tenha sido investigada até o momento. Portanto, há uma vasta gama de fontes promissoras a serem exploradas na busca por novos agentes antibióticos e antifúngicos (Caumo *et al.*, 2010).

No contexto apresentado, o objetivo deste estudo foi realizar a extração do óleo essencial da casca da laranja a fim de avaliar a atividade antibacteriana na presença dos microrganismos *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*.

3. METODOLOGIA

Pesou-se 171,380g de uma amostra contendo cascas de laranja e água, transferiu para um balão de fundo redondo de 500mL. Posteriormente, posicionou-se o balão sobre uma manta aquecedora acoplado ao sistema de destilação e iniciou-se a hidrodestilação, como demonstra a Figura 2: (a) e (b).

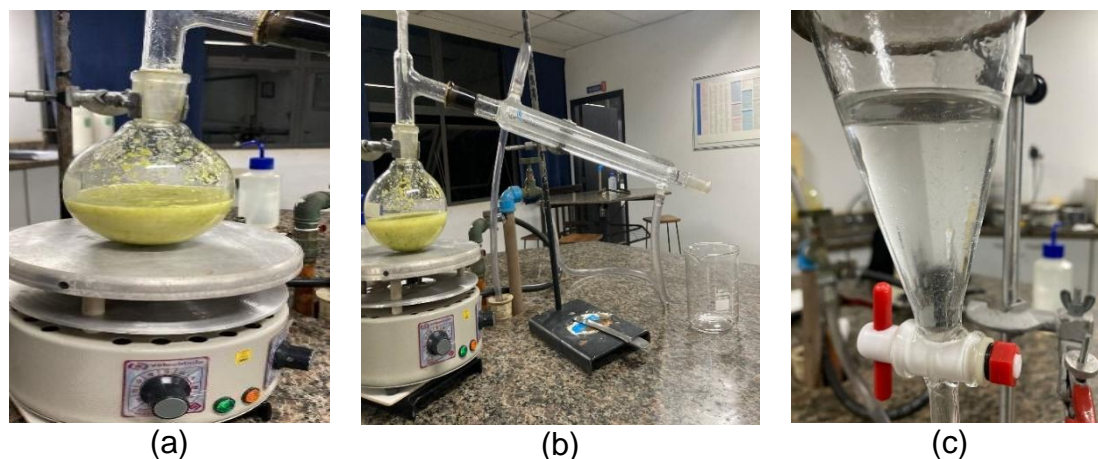
Após 1 hora e 40 minutos, obteve-se uma mistura extraída composta por óleo e água. A fim de realizar a separação desses componentes utilizou-se um funil de separação por diferença de densidade do óleo e da água, foi possível obter a água e o óleo separadamente, como demonstra a Figura 2: (c).

A fim de realizar a análise microbiológica, o meio de cultura utilizado foi o Agar Mueller Hinton com água destilada. Os microrganismos, incluindo *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*, foram inoculados nas



placas de Petri, conforme ilustrado na Figura 3. Em seguida, um papel filtro previamente imerso no óleo essencial da laranja, durante 15 minutos, foi adicionado ao meio de cultura. Após a preparação das amostras, estas foram incubadas a 37°C por 24 horas.

Figura 2 – (a) Amostra triturada contendo cascas de laranja e água. (b) Extração do óleo essencial da casca da laranja por hidro destilação simples. (c) Separação do óleo e da água.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2023.

Figura 3 – Os microrganismos *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2023.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados obtidos, verificou-se a viabilidade de extração do óleo da casca de laranja por hidrodestilação, utilizando uma mistura triturada de cascas de laranja e água. Com a massa equivalente de 171,380 g de casca de laranja utilizada em 300,0 mL de água, obteve-se 3,0 mL do óleo essencial, apresentado pela Figura 4.



Figura 4: Óleo essencial extraído

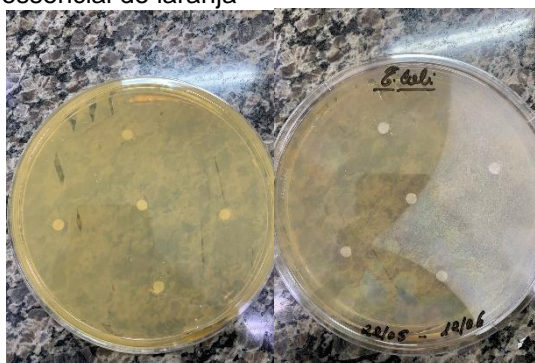


Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2023.

Embora apresentado que a extração do óleo essencial foi validada, o estudo desenvolvido com os microrganismos tratados com o óleo essencial de laranja apontou três tipos de ação bacteriostática, sendo nula, média e pontual, conforme descrito a seguir:

Na presença da *E. coli* não houve alteração, ou seja, inibição nula, ilustrado pela Figura 5.

Figura 5: *E. coli* semeada sobre papéis concentrados com óleo essencial de laranja



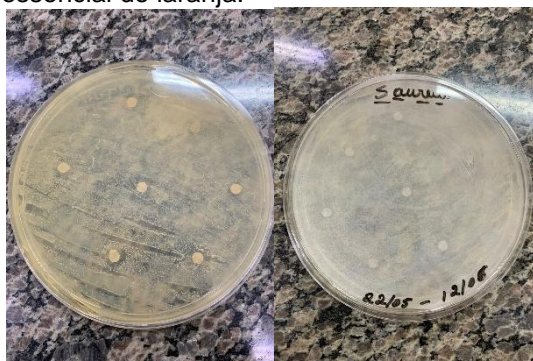
Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2023.

Na presença da *S. aureus* houve pouca alteração, ou seja, inibição mediana, ilustrado pela Figura 6.





Figura 6: *S. aureus* semeada sobre papéis concentrados com óleo essencial de laranja.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2023.

Na presença do *B. cereus* houve uma alteração mais nítida e aparente, ou seja, inibição pontual, ilustrado pela Figura 7.

Figura 7: *B. cereus* semeada sobre papéis concentrados com óleo essencial de laranja.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2023.

Apesar da eficácia distinta dos resultados, a ação bacteriostática do óleo essencial da laranja contra os *Bacillus cereus* se mostrou sobressalente em comparação com as demais amostras.

Embora não tenha sido observada uma supressão completa do crescimento desses microrganismos, foi identificada uma redução pontual na viabilidade dos *Bacillus cereus* tratado com o óleo essencial de laranja.

Essa observação indica que o óleo essencial pode ter efeito inibitório, porém não suficiente para ser considerado um agente bactericida efetivo contra essa espécie de bactéria, o que evidencia a necessidade de mais estudos para compreender melhor essa ação e determinar as concentrações ideais do óleo essencial de laranja para obter resultados mais significativos no combate aos *Bacillus cereus*.

Diante das amostragens tratadas com o óleo essencial de laranja, há uma indicação de ineficácia como agente bactericida e eficiência parcial como agente bacteriostático, no experimento em questão.

De acordo com Nascimento *et al.* (2007), como dito anteriormente, os óleos essenciais possuem certa eficácia contra bactérias. No entanto, é possível





que, no contexto deste experimento, os compostos ativos presentes no óleo não tenham apresentado atividade antimicrobiana suficiente para suprimir o crescimento ou causar a morte dos microrganismos estudados, ou que estes sejam resistentes ao óleo essencial de laranja.

Outras pesquisas podem ser necessárias para investigar a ação do óleo essencial de laranja em diferentes microrganismos e suas possíveis limitações.

5. CONCLUSÕES

Com base na estimativa esperada e nos resultados obtidos neste estudo, foi possível observar que casca de laranja em uma solução aquosa, submetida ao processo de hidrodestilação levou à obtenção do óleo essencial de laranja. O estudo da aplicação antibacteriana do óleo não demonstrou eficácia significativa como agente microbicida em todos os microrganismos testados. Contudo, esse estudo contribuiu para o conhecimento científico relacionado às propriedades antimicrobianas dos óleos essenciais, destacando a importância da realização de estudos adicionais para compreender melhor o potencial bactericida e bacteriostático de microrganismos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. P. de *et al.* Explorando a química e a atividade antifúngica de óleos essenciais: Uma proposta de projeto para a Educação Básica. **Latin American Journal of Science Education**, v. 2, p. 22059, 2015. Disponível em: www.lajse.org. ISSN 2007-9842.

BIZZOIA, H. R., REZENDE, C. M. (2022). O mercado de óleos essenciais no Brasil e no mundo na última década. **Química Nova**, 45(8), 949-958. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170889>.

BRUNO, C. M. A., ALMEIDA, M. R. (2021). Óleos essenciais e vegetais: matérias-primas para fabricação de bioprodutos nas aulas de química orgânica experimental. **Química Nova**, 44(9), 1254-1262. DOI: 10.21577/0100-4042.20170722.

CAUMO, K. *et al.* (2010). Resistência bacteriana no meio ambiente e implicações na clínica hospitalar. **Revista Liberato**, [S. l.], v. 11, n. 16, p. 179–186, 2013. Disponível em: <http://191.232.52.91/index.php/revista/article/view/163>. Acesso em: 13 jun. 2023.

FERRONATTO, R. *et al.* Atividade antimicrobiana de óleos essenciais produzidos por *Baccharis dracunculifolia* D.C. e *Baccharis uncinella* D.C. (Asteraceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 2, p.





[indisponível], jun. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2007000200016>. Acesso em: 13 jun. 2023.

LIMA, Sandra Kitakawa; GALIZA, M.; VALADARES, Alexandre A.; ALVES, F. **Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil**. Texto para Discussão, n. 2538. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, fevereiro de 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10419/240733>. Acesso em: 13/06/2023.

NASCIMENTO, P. F. C. *et al.* (2007). Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais: uma abordagem multifatorial dos métodos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 1, p. 108-113, jan/mar. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2007000100020>. Acesso em: 13 jun. 2023.

PELIZER, L. H., PONTIERI, M. H., MORAES, I. O. (2007). Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. **Journal of Technology Management & Innovation**, 2(1), Received December 9, 2006, acessado em 2 mar, 2007. Disponível em: <http://www.jotmi.org>. ISSN: 0718-2724.

PEREIRA, M. N., SÁ, M. B. Z. (2010). Os óleos essenciais e diferentes abordagens na química orgânica. In: **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**, Volume 1, pp. 15.

PETRY, H. B., KOLLER, O. C., BENDER, R. J., & Schwarz, S. F. (2012). Qualidade de laranjas 'Valência' produzidas sob sistemas de cultivo orgânico e convencional [Fruit quality of 'Valência' oranges harvested from organic and conventional production systems]. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 34(1), 12-19.

REZZADORI, K., BENEDETTI, S. (2009). Proposições para Valorização de Resíduos do Processamento do Suco de Laranja. In KEY ELEMENTS FOR A SUSTAINABLE WORLD: ENERGY, WATER AND CLIMATE CHANGE, realizado em maio de 2009, em São Paulo. **2nd International Workshop | Advances in Cleaner Production**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis

SCHENBERG, A. C. G. (2010). Biotecnologia e desenvolvimento sustentável. **Estudos Avançados**, 24(70), 23 nov. DOI: 10.1590/S0103-40142010000300002.

