

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMERCIAIS.

Maria Eloisa Orosco Duda (PIC/UEM)¹, Regina Aparecida Correia Gonçalves^{1,2}, Blendon-lee Silva Martins², Jean Lopes da Silva³, Benicio Alves de Abreu Filho (Co-orientador)³, Arildo Jose Braz de Oliveira(Orientador)^{1,2}. E-mail: ajboliveira@uem.br

¹Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Farmácia, Maringá, PR.

²Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, UEM.

³Departamento de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Estadual de Maringá.

Área e subárea do conhecimento: Ciências da Saúde, Farmácia, Análise e Controle e Medicamentos.

Palavras-chave: atividade antimicrobiana, análise química, óleo essencial

RESUMO

Os óleos essenciais (OE) são substâncias extraídas de plantas aromáticas e medicinais, conhecidas por apresentarem propriedades antimicrobianas. Com o aumento da resistência bacteriana aos antibióticos, os OE surgem como uma alternativa natural promissora. Este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antibacteriana de diferentes OE comerciais frente às bactérias *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Para isso, foram realizados testes de inibição e de ação bactericida, seguindo metodologias padronizadas pelo CLSI (2012). Além da avaliação biológica, também foi feita a caracterização química preliminar por cromatografia em camada delgada (CCD), que permitiu observar a presença de compostos relacionados à atividade antimicrobiana. Os resultados mostraram que alguns OE possuem efeito inibitório relevante, reforçando sua importância como alternativa no combate a microrganismos resistentes. Assim, os OE destacam-se como fontes naturais de compostos com potencial aplicação na área farmacêutica e em pesquisas futuras sobre novas estratégias terapêuticas.

INTRODUÇÃO

Os óleos essenciais (OE) são misturas complexas de metabólitos secundários extraídos de plantas medicinais e aromáticas, com composição influenciada por fatores como espécie vegetal, condições de cultivo e método de extração (Amaral, 2017). Entre seus constituintes, destacam-se compostos fenólicos e terpênicos, que apresentam reconhecida atividade antimicrobiana. Esses compostos atuam principalmente na membrana celular microbiana, promovendo alterações estruturais e funcionais capazes de comprometer a sobrevivência bacteriana (Machado; Bruno, 2022).

Esse contexto é ainda mais relevante diante do aumento global da resistência bacteriana: segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2025), cerca de 42% das cepas de *Escherichia coli* já apresentam resistência a cefalosporinas de terceira geração, e 35% das infecções por *Staphylococcus aureus* são resistentes à meticilina.

Dessa forma, a investigação do potencial antimicrobiano de OE disponíveis comercialmente justifica-se pela possibilidade de identificar alternativas naturais eficazes e com menor toxicidade. Este trabalho, de caráter experimental, tem como objetivo avaliar a atividade antibacteriana de OE comerciais frente a cepas de *S. aureus* e *E. coli*, bem como identificar possíveis grupos de metabólitos associados a essa ação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Obtenção das amostras de óleos essenciais

Os óleos essenciais avaliados nesse projeto foram adquiridos por meio de doações, integrando-se sete OE das seguintes espécies: cravo da índia (*Caryophyllus aromaticus* L.), gengibre (*Zingiberofficinalis*), capim-limão (*Cymbopogoncitratatus*), manjerição (*Ocimumbasilicum*) e laranja (*Citrus sinensis*). Sendo que os OE de gengibre e laranja apresentam duas marcas distintas.

Avaliação da atividade antibacteriana

Foram utilizadas cepas de *Staphylococcus aureus*(ATCC 25923) e *Escherichia coli*(ATCC 25922) para avaliar a atividade antibacteriana de óleos essenciais (OE). Para solubilizar os OE, usou-se DMSO e/ou Tween 80 5% na proporção de 1/10 (900 µL de água estéril e 100 µL de solvente), com adição de 2 ou 4 mg de óleo. O preparo do inóculo bacteriano seguiu três etapas: ativação e semeadura em caldo/ágar Mueller-Hinton por 24h a 35°C, cada. E preparo da suspensão salina padronizada com escala 0,5 McFarland

O principal método utilizado foi o da Concentração Mínima Inibitória (CIM), por microdiluição em placas de 96 poços, seguindo o CLSI (2012). Cada poço recebeu 100 µL de caldo Mueller-Hinton, seguido de diluição seriada dos OE (100 µL no primeiro poço), e 5 µL do inóculo bacteriano, exceto nos controles negativos. As placas foram incubadas por 24h a 35°C e a turbidez verificada, conforme Figura 1.

Para OEs com efeito inibitório, foram determinadas as Concentrações Bactericidas Mínimas (CBM), transferindo 20 µL dos poços com inibição para placas com ágar Mueller-Hinton. Após incubação por 24h a 35°C, avaliou-se o desaparecimento ou redução dos círculos, indicando ação bactericida dos OE, ilustrado na Figura 2.

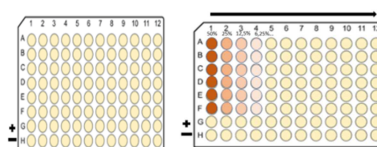


Figura 1: A) Microplaca com meio de cultura; B) Representação da diluição seriada.



Figura 2: Esquema representativo do plaqueamento da CBM.

Caracterização e análise química dos óleos essenciais comerciais

A caracterização química dos óleos essenciais comerciais foi realizada por cromatografia em camada delgada (CCD), onde foram utilizadas placas de sílica GF₂₅₄ e as amostras foram diluídas em dicloroetano e etanol (3:1, v/v), aplicando-se 10 µL de cada óleo. Como eluente, empregou-se inicialmente uma mistura de tolueno e acetato de etila (95:5, v/v), ajustada conforme necessário. A revelação dos compostos foi feita com p-anisaldeído, seguida de aquecimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do CIM, foram analisados conforme a turbidez dos poços da placa, onde se considerou apenas, aqueles com menor turbidez. Já para o CBM, se consideraram os círculos que não tiveram crescimento. Para saber qual o título do óleo responsável pela atividade, se respeitou a diluição seriada realizada durante o CIM, pois quando se acrescenta 4mg (4000 ug/mL) de OE no primeiro poço, por já ter 100 µL de caldo, o valor cai pela metade, seguindo sucessivamente. Dessa forma, foram demonstrados na Tabela 1 os seguintes valores de OE com atividade antibacteriana contra *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*.

Tabela 1. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais comerciais

Tratamento	<i>E. coli</i>		<i>S. aureus</i>	
	CIM (ug/mL)	CBM (ug/mL)	CIM (ug/mL)	CBM (ug/mL)
Capim-limão	1000	1000	1000	1000
Cravo	500	1000	1000	2000
Gengibre	2000	2000	2000	-
Gengibre O	-	-	2000	-
Laranja	-	-	2000	-
Laranja O	2000	-	2000	-
Manjeriçã	-	-	-	-

Resultados com "-" significam que não houve resultados significativos dentro do limite estabelecido de 4000ug/mL.

Já na análise química dos OE, as placas de CCD apresentaram bandas que foram importantes para estabelecer um perfil dos principais compostos presentes em cada OE, como demonstrado na Figura 3. Para isso, foram comparadas com os dados disponíveis na literatura (WAGNER, 1996). Alguns desses possíveis compostos responsáveis pelos efeitos dos OE estão ilustrados na Figura 4.

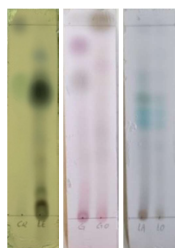


Figura 3: Resultado da análise de CCD, onde: CR (cravo), LE (capim-limão), G (gengibre marca 1), GO (gengibre marca 2), LA (laranja marca 1) e LO (laranja marca 2).

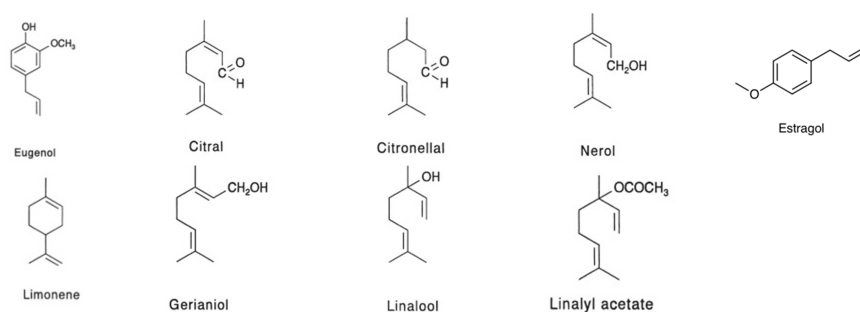


Figura 4: Principais compostos presentes nos óleos essenciais comerciais analisados.

CONCLUSÕES

Conclui-se que, as atividades antibacterianas dos OE apresentados neste estudo e ressaltadas pela análise química, enaltecem a importância dessa alternativa de tratamento contra as bactérias que estão se mostrando resistentes aos antibióticos tradicionais.

REFERÊNCIAS

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). **Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: twenty-second informational supplement (M100-S22)**. Wayne, PA: CLSI, 2012.

MACHADO, T. F.; BRUNO, L. M. **Potencial Uso de Antimicrobianos de Plantas na Conservação de Alimentos**. Publicações Técnico-Científicas da Embrapa Agroindústria Tropical, v. 1, n. 232, 2022.

OMS. **Ficha informativa sobre resistência antimicrobiana**. Disponível online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance> (acessado em 31 de julho de 2025).

WAGNER, H.; BLADT, S. **Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas**. 2. ed. Berlim, Alemanha: Springer, 1996.