

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *MELALEUCA ALTERNIFOLIA* FRENTE A *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*

LAURA VOJTICHWSKI LILGE¹; LÍVIA VELLOSO BARBOSA²; MATHEUS PEREIRA DE ALBUQUERQUE²; RODRIGO DE ALMEIDA VAUCHER³

¹Laboratório de Pesquisa em Bioquímica e Biologia Molecular de Microrganismos (LaPeBBioM)-
Universidade Federal de Pelotas – lilgelaura@gmail.com

²Laboratório de Pesquisa em Bioquímica e Biologia Molecular de Microrganismos (LaPeBBioM)-
Universidade Federal de Pelotas- liviaveba@gmail.com

²Laboratório de Pesquisa em Bioquímica e Biologia Molecular de Microrganismos (LaPeBBioM)-
Universidade Federal de Pelotas- matheusalbuquerque813@gmail.com

³Laboratório de Pesquisa em Bioquímica e Biologia Molecular de Microrganismos (LaPeBBioM)-
Universidade Federal de Pelotas – rodvaucher@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

As bactérias são microrganismos considerados ubíquos, estando presentes em praticamente todos os ambientes, como em mucosas, na pele humana, trato intestinal humano, etc. A maioria delas são consideradas inofensivas, grande parte são até benéficas ao homem, pois oferecem proteção contra patógenos e doenças, além de contribuírem na indústria alimentícia na fermentação de pães (SILVA; SOUZA, 2021). Entretanto, a *Pseudomonas aeruginosa* é uma bactéria Gram-negativa, baciliforme, aeróbia oportunista, por ser uma das principais causas de morbidade e mortalidade em pacientes com fibrose cística e indivíduos imunocomprometidos (CHUANG et al., 2018).

Dessa forma, a resistência microbiana tem sido um dos grandes problemas de saúde pública atualmente, devido ao uso incorreto (uso para combate de doenças virais, por exemplo) e excessivo de antibióticos. Tal resistência ocorre pois, com o uso de um antibiótico, ele eliminará a maioria das bactérias presentes. Todavia, algumas podem conter mutações naturais e/ou desenvolver uma, isso ocorre devido ao contato com aquelas já resistentes (transdução) (DASA, 2023).

Segundo a Organização Mundial da Saúde, milhões de pessoas utilizam a medicina tradicional para complementar e/ou como alternativa a forma de tratamento, principalmente frente a infecções bacterianas (WHO, 2015). Assim, o óleo de Melaleuca, extraído da árvore *Melaleuca alternifolia*, surge como uma nova possibilidade terapêutica, visto que possui componentes ativos (terpinen-4-ol, o α -terpineno e o γ -terpineno) que contribuem para as suas propriedades antissépticas, antibacterianas, antifúngicas, cicatrizantes e anti-inflamatórias.

Logo, este estudo possui como objetivo avaliar a atividade antimicrobiana do óleo essencial de Melaleuca frente a *Pseudomonas aeruginosa*.

2. METODOLOGIA

Para avaliação da atividade antimicrobiana utilizou-se uma cepa padrão de *Pseudomonas aeruginosa* ATCC (American Type Culture Collection) 27853 disponível na bacterioteca do Laboratório de Pesquisa em Bioquímica e Biologia Molecular de Microrganismos (LaPeBBioM). Para os testes de atividade antimicrobiana, foram utilizados os protocolos disponibilizados pelo Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), o protocolo CLSI M27-A3 (2008) para o teste de concentração inibitória mínima (CIM) e o protocolo CLSI M07 (2008) para a concentração bactericida mínima (CBM).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento realizado para determinação da CIM, o último poço a não apresentar crescimento bacteriano foi o com concentração de 1,65 µg/µL, sendo, portanto, definido como a CIM. Já o com concentração de 0,83 µg/µL correspondente à metade da CIM, apresentou crescimento, o que confirma que essa concentração é insuficiente para inibir o desenvolvimento da *P. aeruginosa*. Por outro lado, o com a concentração de 3,31 µg/µL, o dobro da CIM, manteve a ausência de crescimento. Estes resultados foram confirmados através do teste da CBM. No local representante de duas vezes a CIM e no que correspondia a CIM, não houve crescimento bacteriano, apenas no que representava a metade da CIM. Além disso, os controles positivos apresentaram crescimento bacteriano conforme o esperado, enquanto os controles negativos permaneceram estéreis. Com isso, o valor obtido para a CBM foi igual ao da CIM, conforme visto na tabela 1, indicando que a concentração da CIM é bactericida.

Tabela 1: valores da CIM e CBM.

| Microrganismo | CEPA | 2X CIM | CIM | ½ CIM | CBM |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | ATCC 27853 | 3,31 µg/µL | 1,65 µg/µL | 0,83 µg/µL | 1,65 µg/µL |

Fonte: Os autores (2025).

Resultados semelhantes foram descritos por Papadopoulos et al. (2006), que demonstraram a sensibilidade da *Pseudomonas* ao óleo de *Melaleuca alternifolia* e aos seus principais constituintes, reforçando a eficácia desse composto natural. Além disso, a concordância entre os dados obtidos neste estudo e os relatados na literatura destaca o potencial do óleo de *Melaleuca* como uma alternativa promissora no combate a cepas resistentes, especialmente no contexto do aumento da resistência aos antibióticos convencionais.

4. CONCLUSÕES

Logo, os resultados obtidos indicam que o óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* apresenta uma atividade antimicrobiana eficaz contra a bactéria *Pseudomonas aeruginosa*, sendo capaz de inibir seu crescimento em determinadas concentrações. A determinação da CIM demonstrou que o óleo possui potencial como agente antimicrobiano natural, o que reforça seu uso como uma das alternativas complementares no combate a infecções causadas por microrganismos resistentes. Em suma, diante do atual e crescente desafio da resistência bacteriana, o uso de compostos naturais, como o óleo essencial de *Melaleuca alternifolia*, representa uma abordagem promissora na busca por novas estratégias terapêuticas que possam diminuir tal problemática.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHUANG, Y.-C. et al. Influence of bacterial genotypes and clinical factors on carbapenem resistance in *Pseudomonas aeruginosa* bloodstream infections in Taiwan. *Scientific Reports*, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30500353/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

DASA. Resistência bacteriana: o que é, causas e como prevenir. NAV | Dasa, 2023. Disponível em: <https://nav.dasa.com.br/blog/resistencia-bacteriana>. Acesso em: 24 jul. 2025.

KAYE, K. S.; PEREIRA, J. T.; SNYDER, M.; et al. Emergence of antibiotic-resistant *Pseudomonas aeruginosa* in hospitalized patients. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, v. 39, n. 11, p. 2422–2426, nov. 1995. DOI: <https://doi.org/10.1128/AAC.39.11.2422>.

MAESTRO VIRTUALE. *Pseudomonas aeruginosa*: características, morfologia, ciclo de vida, contágio. *Maestro Virtuale*, [S.l.], s.d. Disponível em: https://maestrovirtuale.com/pseudomonas-aeruginosa-caracteristicas-morfologiaciclo-de-vida-contagio/?expand_article=1. Acesso em: 24 jul. 2025.

MELO, L. R. S.; FERREIRA, A. P. M.; OLIVEIRA, V. F.; OLIVEIRA, A. S. Resistência bacteriana em infecções por *Mycobacterium*: um desafio para a saúde pública. *Texto & Contexto – Enfermagem*, Florianópolis, v. 31, e20190034, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/KrkXBPPt83ZyvMBmxHL8yCf/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

MICROAMBIENTAL. *Pseudomonas aeruginosa*: os cuidados na segurança dos produtos farmacêuticos. *Microambiental*, 07 mar. 2024. Disponível em: <https://microambiental.com.br/analises-de-agua/agua-purificada/pseudomonasaeruginosa-os-cuidados-na-seguranca-dos-produtos-farmaceuticos/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

MSD MANUALS – Professional (Brasil). Infecções por *Pseudomonas* e infecções relacionadas. In: *Manuais MSD – Doenças infecciosas – Bacilos gram-negativos*. [S.l.]: Merck & Co., Inc., jun. 2024. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt/casa/infecções/infecções-bacterianas-bactériasgram-negativas/infecções-por-pseudomonas-e-infecções-relacionadas>. Acesso em: 24 jul. 2025.

PAPADOPOULOS, C. J.; CARSON, C. F.; HAMMER, K. A.; RILEY, T. V. Susceptibility of pseudomonads to *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil and components. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, Oxford, v.58, n.2, p.449-451, 2006. Online. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16735435/>. Acesso em: 28 ago. 2025.

PANG, Z.; RAUDONIS, R.; GLICK, B. R.; LIN, T.-J.; CHENG, Z. Antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa*: mechanisms and alternative therapeutic strategies. *Biotechnology Advances*, v. 37, n. 1, p. 177–192, jan./fev. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2018.11.013>.

VENTOLA, C. H. H. Antibiotic resistance. In: *STATPEARLS*. [S.l.]: StatPearls Publishing, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557831/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO Director-General addresses traditional medicine forum. *International Forum on Traditional Medicine*, São Paulo, 19 ago. 2015. Disponível em: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-addresses-traditional-medicine-forum>. Acesso em: 24 jul. 2025.