# ÓLEOS ESSENCIAIS PARA USO NA INIBIÇÃO DE MICRO-ORGANISMOS PATOGÊNICOS - CONTINUAÇÃO DA PARTE II

Beatriz de Oliveira da Fonseca, Carolina Rosai Mendes, Guilherme Dilarri

## INTRODUÇÃO

A crescente resistência microbiana aos fármacos antimicrobianos convencionais representa uma grande ameaça à saúde pública, dificultando a resolução de infecções e elevando o risco de complicações. Essa situação tem impulsionado a procura por alternativas capazes de atuar de forma eficaz contra micro-organismos patogênicos. Entre as opções em estudo, os óleos essenciais têm recebido destaque por seus potenciais propriedades antimicrobianas (Battagin et al. 2021). Trata-se de misturas complexas de compostos voláteis e aromáticos extraídos de plantas, alguns dos quais demonstram ação significativa frente a diferentes espécies bacterianas (Battagin et al. 2021). A ação antimicrobiana dos óleos essenciais pode ocorrer por diferentes vias, sendo os mais relatados o rompimento da membrana celular, o bloqueio de processos metabólicos essenciais e a inibição da síntese de ácidos nucleicos. Esses efeitos, isolados ou combinados, comprometem a integridade e o funcionamento das células bacterianas, levando à sua inativação. Diante da necessidade de ampliar as investigações sobre o uso de óleos essenciais no combate a patógenos, este estudo teve como objetivo avaliar a ação do óleo essencial de artemísia-branca (*Artemisia herba-alba)*, popularmente conhecida como “absinto-branco”, contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.

## DESENVOLVIMENTO

Após a avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Artemisia herba-alba*, foram realizados ensaios citotoxicológicos utilizando dois modelos biológicos: sementes de alface (*Lactuca sativa*) e macrófagos murinos da linhagem J774A.1.

Para o ensaio de citotoxicidade com *Lactuca sativa foram* utilizadas 20 sementes por placa, em triplicata, distribuídas sobre material filtrante em placas de vidro. Foram estabelecidos um controle negativo, contendo 5 mL de água, e um controle positivo, contendo 5 mL de sulfato de zinco a 0,8%. Para os tratamentos, foram utilizados 5, 15 e 25 µL de óleo essencial, com o volume completado para 5 mL com água destilada. As placas foram mantidas em germinadora durante cinco dias. Ao final do período, foi avaliado o número de sementes germinadas e o desenvolvimento das plântulas, permitindo a comparação dos efeitos dos diferentes tratamentos com os controles.

Já a avaliação em células animais foi realizada utilizando macrófagos murinos J774A.1, derivados de monócitos de camundongo BALB/c. As células foram cultivadas em meio DMEM suplementado com 10% de soro bovino fetal e antibióticos, mantidas a 37 °C em atmosfera com 5% de $CO_2$. O ensaio de citotoxicidade foi realizado pelo método REMA (Resazurin Microtiter Assay), baseado na redução da resazurina à resorufina por células metabolicamente ativas, como é descrito por Morão et al. (2019). Foram utilizados 500 µL da suspensão celular, contendo 2,5 × $10^4$ células J774A.1. O controle negativo foi constituído apenas pela suspensão celular, sem adição do óleo essencial. Os tratamentos foram realizados com 2, 3, 4 e 5 µL de óleo essencial, com exposição durante 24 horas. Posteriormente, foi adicionada resazurina em concentração final de 10 µg $mL^{-1}$, seguida de incubação por quatro horas a 37 °C e 5% de $CO_2$. A fluorescência foi determinada em leitor de microplacas,

utilizando 530 nm de excitação e 590 nm de emissão. A redução da atividade metabólica dos macrófagos após a exposição ao óleo essencial foi utilizada como indicativo de redução da viabilidade celular e de potencial efeito citotóxico.

## RESULTADOS

No ensaio de citotoxicidade com *Lactuca sativa*, o controle positivo apresentou inibição total de germinação, e o controle negativo apresentou 75,0% de germinação, com crescimento médio geral de 2,18 cm. O tratamento com 5 µL de óleo essencial apresentou germinação semelhante ao controle, com 76,7%, e crescimento médio de 1,77 cm. Nos tratamentos com 15 e 25 µL, observou-se redução acentuada da germinação, com taxas de 36,7% e 23,3%, respectivamente. O crescimento médio geral das plântulas também foi drasticamente reduzido nas maiores concentrações, apresentando médias de 0,20 cm (15 µL) e 0,13 cm (25 µL). Os resultados indicam efeito inibitório do óleo essencial sobre a germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas, especialmente nas concentrações de 15 e 25 µL.

No ensaio de citotoxicidade com macrófagos J774A.1, realizado pelo método REMA, observou-se redução da atividade metabólica celular nos tratamentos com o óleo essencial. Observou-se maior inibição da atividade metabólica dos macrófagos nas concentrações de 4 e 5 µL, indicando redução da viabilidade celular e potencial efeito citotóxico do óleo essencial. A concentração de 3 µL apresentou pequena quantidade de células metabolicamente ativas, enquanto a concentração de 2 µL apresentou maior quantidade de células em atividade metabólica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstraram que o óleo essencial de *Artemisia herba-alba* apresentou efeito inibitório nos modelos biológicos avaliados. Dessa forma, os resultados reforçam a importância da avaliação citotoxicológica durante a investigação do potencial antimicrobiano de óleos essenciais, uma vez que sua atividade contra micro-organismos deve ser considerada juntamente aos possíveis efeitos sobre células e outros organismos. Os resultados obtidos contribuem para a caracterização do óleo essencial de *A. herba-alba* e fornecem informações relevantes para futuras investigações sobre seu potencial de aplicação.

**Palavras-chave:** bactérias patogênicas; compostos bioativos; Gram-negativas; Gram-positivas; resistência a antibiótico.

## ANEXOS

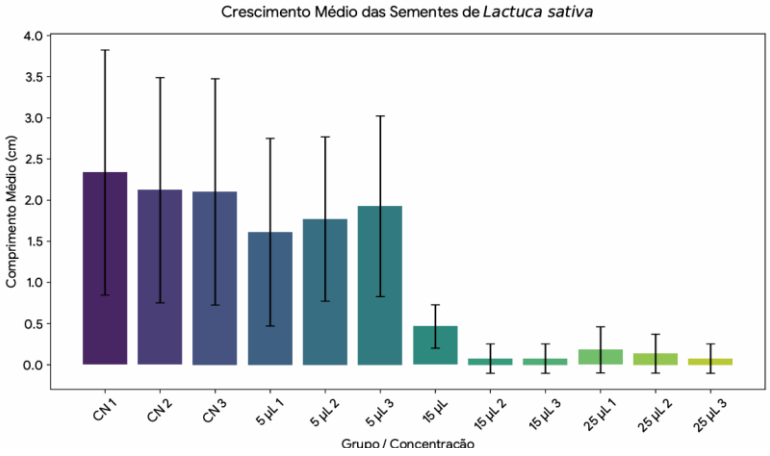


**Figura 1:** ***Crescimento Médio das Sementes de lactuca sativa.***

**Tabela 1:** ***Atividade Metabólica de Macrófagos J774A.1***

| Concentração | Réplica 1 | Réplica 2 |
|---|---|---|
| 5 µL | 0,349 | 0,392 |
| 4 µL | 0,513 | 0,341 |
| 3 µL | 1,056 | 0,637 |
| 2 µL | 1,452 | 1,298 |

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BATTAGIN, T. S. et al. Syzygium aromaticum (clove) essential oil: an alternative for the sanitization of citrus fruit in packinghouses. **Journal of Food Processing and Preservation**, 2021.

MORÃO, L. G. et al. A simplified curcumin targets the membrane of Bacillus subtilis. **MicrobiologyOpen**, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1002/mbo3.683.

## DADOS CADASTRAIS

**BOLSISTA:** Beatriz de Oliveira da Fonseca
**MODALIDADE DE BOLSA:** PROBIC/UDESC (IC)
**VIGÊNCIA:** **01/09/2025 a 31/08/2026** – Total: 12 meses
**ORIENTADOR(A):** Guilherme Dilarri
**CENTRO DE ENSINO:** CERES
**DEPARTAMENTO:** Departamento de Ciência Biológicas
**ÁREAS DE CONHECIMENTO:** Ciências Biológicas / Microbiologia
**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:** Óleos essenciais para uso na inibição de micro-organismos patogênicos - Continuação da Parte II.
**Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA:** NPP4199-2023