

CONCENTRAÇÃO INIBITÓRIA MÍNIMA (CIM) DO ÓLEO ESSENCIAL DE FOLHAS DE GOIABEIRA (*Psidium guajava*) FRENTE A PODRIDÃO-CINZA

CAREN WILSEN MIRANDA COELHO¹; ANDRESSA SALIES SOUZA²;
GRACIELE SARAIVA LEMOS³; LICIANE OLIVEIRA DA ROSA⁴; ELESSANDRA
DA ROSA ZAVAREZE⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – carenwilsen@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – dedesalies@hotmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – graciele.lemosqa@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas – licianecienciasambientais@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – elessandrad@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A podridão-cinza, causada pelo fungo *Botrytis cinerea*, é uma das doenças mais relevantes em diversas culturas agrícolas, sendo responsável por significativas perdas pós-colheita e pela redução da qualidade de frutos, flores e hortaliças. Esse patógeno é caracterizado pela ampla gama de hospedeiros, rápida capacidade de disseminação e pela notória habilidade de desenvolver resistência a diferentes fungicidas sintéticos (WANG et al., 2023). Diante desse cenário, a busca por alternativas sustentáveis de controle é uma prioridade para a agricultura moderna, com destaque para o uso de compostos naturais com atividade antimicrobiana.

Nesse contexto, os óleos essenciais vêm se consolidando como uma alternativa promissora por apresentarem propriedades antifúngicas, baixa toxicidade ao ambiente e possibilidade de aplicação em estratégias de biocontrole (SILVA et al., 2022). Entre as espécies vegetais de interesse, destaca-se a goiabeira (*Psidium guajava* L.), planta amplamente cultivada em regiões tropicais e cujas folhas são tradicionalmente utilizadas na medicina popular pelas suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes (RAO et al., 2022). Estudos demonstram que o óleo essencial extraído dessas folhas contém metabólitos secundários bioativos, como terpenos e flavonoides, capazes de inibir o crescimento de diferentes microrganismos (SINGH; KUMAR, 2021).

Apesar do crescente interesse nos óleos essenciais como alternativas sustentáveis para o manejo de fitopatógenos, não há relatos consistentes na literatura científica acerca da ação do óleo essencial de folhas de goiabeira especificamente contra *Botrytis cinerea*. Essa lacuna evidencia a relevância de estudos que investiguem sua eficácia, especialmente considerando que resíduos de folhas poderiam ser descartados como lixo, mas na realidade constituem uma fonte valiosa de biocompostos ativos com potencial para inovação no controle de doenças agrícolas (MISHRA et al., 2023).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a Concentração Inibitória Mínima (CIM) do óleo essencial extraído de folhas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) frente ao fungo *Botrytis cinerea*, a fim de explorar seu potencial como alternativa sustentável e inovadora para o manejo da podridão-cinza e sua viabilidade como agente antifúngico natural.

2. METODOLOGIA

O óleo essencial foi extraído de folhas de goiabeira (*Psidium guajava* L.), coletadas de pomar particular na região do Laranjal em Pelotas (RS) e foram posteriormente trituradas. A extração foi realizada por hidrodestilação em aparelho de Clevenger, conforme metodologia adaptada de Jorge et al. (2021). Para os ensaios antifúngicos, utilizou-se o meio Batata-Dextrose-Ágar (BDA), preparado de acordo com as instruções do fabricante, esterilizado em autoclave (121 °C, 15 min) e resfriado a 50–55 °C antes da adição de Tween 80 (1%) e diferentes concentrações do óleo essencial (50, 100 e 200 µg/mL). O meio tratado foi distribuído em placas estéreis e inoculado centralmente com discos de 5 mm de colônias jovens de *Botrytis cinerea* cultivadas por 5–7 dias. O controle consistiu em meio BDA suplementado apenas com Tween 80. As placas foram incubadas a 25 °C por 72 horas, e o crescimento fúngico foi avaliado pela medição do diâmetro médio das colônias em dois eixos ortogonais. A porcentagem de inibição foi calculada pela fórmula: $I (\%) = [(dc - dt) / (dc - 0,5)] \times 100$, em que dc corresponde ao diâmetro médio das colônias do controle e dt ao diâmetro das colônias tratadas (ROMANAZZI et al., 2016). A concentração inibitória mínima (CIM) foi definida como a menor concentração de óleo essencial capaz de inibir completamente o crescimento visível do patógeno.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O óleo essencial de folhas de goiabeira (*Psidium guajava*) apresentou atividade antifúngica contra *Botrytis cinerea*, com inibição crescente conforme a concentração utilizada. Concentrações de 50 µL/mL tiveram efeito mínimo, enquanto 200 µL/mL resultaram em inibição significativa do crescimento fúngico, conforme evidenciado nas imagens obtidas (Figura1). Esse efeito é atribuído à presença de compostos bioativos, como eugenol, limoneno e β-cariofileno, capazes de interferir na integridade da membrana celular e no metabolismo do fungo (JORGE et al., 2021; OLIVEIRA; ALMEIDA, 2019).

Estudos prévios indicam que óleos essenciais de *Psidium guajava* exibem atividade antifúngica contra diferentes patógenos fitopatogênicos, incluindo *Sclerotinia sclerotiorum*, corroborando os achados do presente trabalho (SANTOS et al., 2021; SILVA et al., 2023). Além disso, a literatura destaca que a ação antifúngica desses óleos essenciais está diretamente relacionada à presença de compostos fenólicos e terpenoides, que podem atuar de forma sinérgica no bloqueio do crescimento fúngico (KUMAR et al., 2020).

A ausência de relatos prévios sobre o uso do óleo essencial de folhas de goiabeira contra *B. cinerea* reforça a originalidade deste estudo, evidenciando que folhas descartadas podem fornecer biocompostos ativos valiosos para a fitoproteção (MISHRA et al., 2022). O aproveitamento de resíduos foliares segue princípios de sustentabilidade e economia circular, transformando subprodutos em recursos funcionais e contribuindo para a redução do uso de fungicidas sintéticos (SANTOS et al., 2021).

Os resultados obtidos sugerem que o óleo essencial de folhas de goiabeira possui potencial para aplicações tecnológicas inovadoras, como biofilmes antifúngicos, pós reconstituíveis ou embalagens ativas para prolongar a vida útil de produtos hortícolas. Essas aplicações promovem simultaneamente a sustentabilidade e a inovação científica, agregando valor ao subproduto e oferecendo alternativas seguras para o manejo de doenças pós-colheita (SILVA et al., 2023; KUMAR et al., 2020). Estudos futuros são necessários para validar a eficácia desses sistemas em escala comercial.

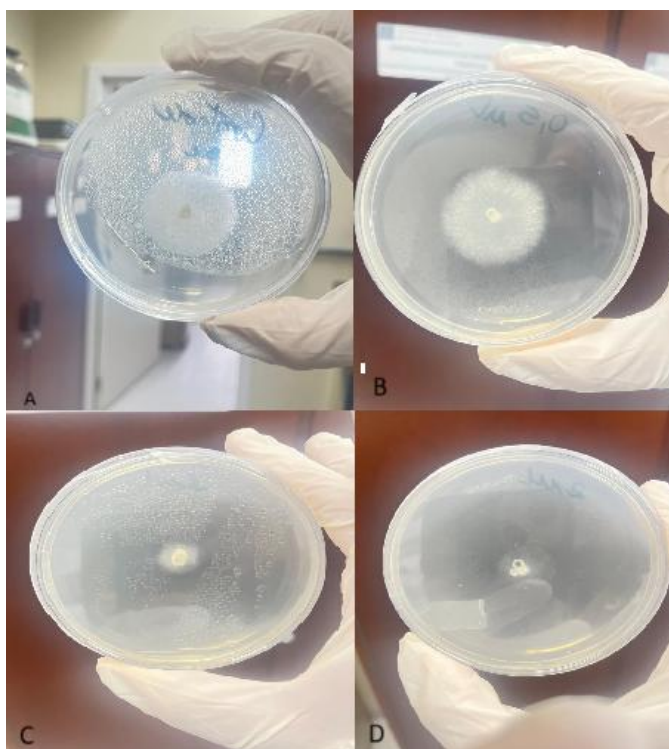


Figura 1 – Crescimento de colônias de *Botrytis Cinerea* em diferentes concentrações de óleo essencial (OE) de folha de goiabeira (*Psidium guajava*), sendo A: controle; B: 50 µg/mL OE; C: 100 µg/mL OE e D: 200 µg/mL OE

4. CONCLUSÕES

O óleo essencial de folhas de goiabeira demonstrou eficácia contra o fungo *Botrytis cinerea*, estabelecendo uma CIM bem definida. Folhas normalmente descartadas representam reservatórios valiosos de compostos bioativos, capazes de gerar soluções naturais e sustentáveis para o controle de doenças pós-colheita. Ao transformar resíduos foliares em insumos funcionais, o estudo propõe uma abordagem inovadora, reduzindo a dependência de fungicidas químicos e promovendo práticas alinhadas à economia circular. As perspectivas de aplicação em embalagens ativas, biofilmes antifúngicos e pós reconstituíveis mostram que este trabalho possibilita caminhos para soluções práticas e ambientalmente responsáveis. Portanto, o que muitas vezes é considerado lixo agrícola pode ser transformado em recurso bioativo de alto valor, unindo ciência, inovação e sustentabilidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JORGE, T. F. et al. Chemical composition and antifungal activity of essential oils of *Psidium guajava* L. leaves. *Industrial Crops and Products*, v. 170, p. 113722, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.113722>

KUMAR, A. et al. Antifungal activity of essential oils against *Botrytis cinerea*: mechanisms of action and resistance management. *Journal of Applied Microbiology*, v. 128, n. 6, p. 1604–1616, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/jam.14563>

MISHRA, P. et al. Emerging strategies for the management of grey mold (*Botrytis cinerea*): natural products and biocontrol. *Plants (Basel)*, v. 11, n. 9, p. 1203, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants11091203>

MISHRA, R. et al. Essential oils: A sustainable tool for management of postharvest diseases in fruits and vegetables. *Food Chemistry*, v. 405, p. 135029, 2023

OLIVEIRA, R. F.; ALMEIDA, J. R. Antifungal potential of *Psidium guajava* leaf essential oil and its chemical characterization. *Industrial Crops and Products*, v. 137, p. 420–427, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.05.020>

RAO, B. R. R. et al. Phytochemical composition and bioactive potential of *Psidium guajava* leaves: A review. *Industrial Crops and Products*, v. 182, p. 114902, 2022

ROMANAZZI, G. et al. Effectiveness of postharvest treatment with chitosan and other resistance inducers in the control of *Botrytis cinerea* and other decay fungi of table grape. *Postharvest Biology and Technology*, v. 120, p. 45-51, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2016.05.001>

SANTOS, L. R. et al. Essential oils as natural fungicides: activity against phytopathogenic fungi and potential mechanisms of action. *Journal of Essential Oil Research*, v. 33, n. 5, p. 439–447, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/10412905.2021.1931224>

SILVA, L. N. et al. Antifungal activity of essential oils: current advances and future perspectives. *Frontiers in Microbiology*, v. 13, p. 856249, 2022

SILVA, M. A. et al. Antimicrobial and antioxidant activity of *Psidium guajava* leaf essential oil: applications in food and agriculture. *Frontiers in Plant Science*, v. 14, p. 1175, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2023>

SINGH, P.; KUMAR, R. Antimicrobial and antioxidant properties of guava (*Psidium guajava* L.) leaf extracts and essential oils: A review. *Journal of Applied Microbiology*, v. 130, p. 1-12, 2021

WANG, Y. et al. Fungicide resistance and management of *Botrytis cinerea*: current status and future prospects. *Plant Disease*, v. 107, n. 1, p. 25-36, 2023.