LAVAGEM E LIMPEZA DE OVOS, E REISOLAMENTO DE *SALMONELLA* TYPHI: INIBIÇÃO IN VITRO POR ÓLEOS ESSENCIAIS

Dálete da Cruz Ferreira, Jaqueline Ely, Carolina Rosai Mendes, Guilherme Dilarri, Cauã Eduardo Goulart Costa, Beatriz de Oliveira da Fonseca, Antonella Valentina Lazzari Zortea, Gabriel de Souza Laurentino, Carlos André da Veiga Lima Costamilan

INTRODUÇÃO

A cutícula que recobre a casca do ovo é a primeira linha de defesa contra a penetração bacteriana (Muñoz et al., 2015). Por isso, sua sanitização envolve um impasse: a lavagem remove sujidades e reduz a carga superficial, mas pode danificar essa camada e aumentar a penetração de Salmonella para o interior do ovo (Gole et al., 2014). Esse dilema é relevante no Brasil, onde a produção alcançou 4,95 bilhões de dúzias em 2025, o 28º recorde consecutivo da série histórica (IBGE, 2026), e os ovos seguem sendo comercializados in natura, sem refrigeração e sem qualquer agente sanitizante. Entre os patógenos de maior gravidade associados a alimentos contaminados destaca-se *Salmonella Typhi*, agente da febre tifoide, responsável por aproximadamente 7,1 milhões de casos e 93,3 mil óbitos anuais no mundo (Liu et al., 2025). Nesse contexto, óleos essenciais surgem como alternativa aos sanitizantes químicos convencionais, por associarem atividade antimicrobiana a menor agressividade sobre a cutícula. O presente estudo teve como objetivo avaliar a atividade bactericida dos óleos essenciais de *Syzygium aromaticum*, *Artemisia herba-alba* e *Eucalyptus globulus* frente a *Salmonella Typhi*, determinando a concentração bactericida mínima de cada composto e investigando seu mecanismo de ação sobre a célula bacteriana por microscopia de fluorescência confocal.

DESENVOLVIMENTO

O efeito antimicrobiano dos óleos essenciais de *Syzygium aromaticum*, *Artemisia herba-alba* e *Eucalyptus globulus* foi testado contra a cepa *Salmonella typhi* através do método de atividade antimicrobiana sob contato dinâmico em meio líquido. A cepa foi cultivada com crescimento próximo a 10^6 UFC/mL e exposta a diferentes concentrações de cada óleo sob agitação constante (150 rpm, 30 °C, ~16-24 h). O plaqueamento em meio sólido NA foi realizado com diluições seriadas (1:10, 1:100, 1:1000 e 1:10000) e as placas foram incubadas a 30 °C por 24 h, permitindo avaliar a atividade bactericida isolada de cada óleo. Com a obtenção das concentrações bactericidas mínimas determinadas, análises de microscopia de fluorescência confocal foram realizadas, permitindo identificar o mecanismo de ação de cada composto. Foi utilizado o mutante *B. subtilis* spo0J-gfp para avaliar o efeito na divisão celular e o kit fluorescente DEAD-DEAD para identificar o efeito na membrana citoplasmática (Dilarri et al., 2021).

RESULTADOS

Os três compostos orgânicos testados apresentaram efeito bactericida contra a cepa alvo. O óleo essencial de *S. aromaticum* foi o que apresentou o melhor resultado dentre os compostos, com uma concentração bactericida mínima de 0,8 µL/mL. Os óleos de *A. herba-alba* e *E. globulus* obtiveram efeito bactericida nas concentrações de 2,0 µL/mL e 3,0 µL/mL, respectivamente. Através da análise de microscopia de fluorescência, foi possível observar que os três compostos afetam a membrana citoplasmática das células bacterianas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os três óleos essenciais avaliados apresentaram atividade bactericida frente à cepa-alvo, com destaque para o óleo de *Syzygium aromaticum*, que exigiu a menor concentração para inativação

completa. As análises de microscopia de fluorescência indicaram que a ação dos três óleos envolve o comprometimento da membrana citoplasmática, o que ajuda a explicar o efeito bactericida observado e sugere um mecanismo pouco suscetível ao desenvolvimento de resistência. Os resultados apontam esses compostos, especialmente o de cravo-da-índia, como candidatos promissores à formulação de sanitizantes de origem natural para a higienização de ovos. Ensaios diretamente em casca de ovo, com verificação do efeito sobre a integridade da cutícula e sobre a penetração bacteriana, são o passo seguinte necessário para confirmar a aplicabilidade prática dessa alternativa.

Palavras-chave: Óleos essenciais; *Salmonella*; Concentração Bactericida Mínima; Sanitização de Ovos.

ANEXOS

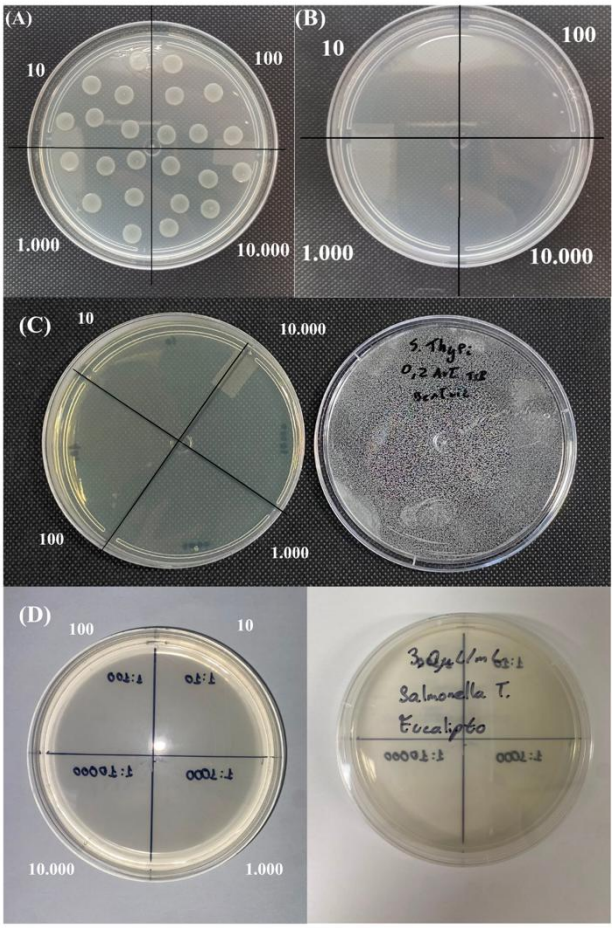


Figura 1. *Resultados do plaqueamento. A) Controle de Salmonella typhi. B) Teste 0,8 µL de S. aromaticum. C) Teste 2,0 µL de A. herba-alba. D) Teste 3,0 µL de E. globulus.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DILARRI, G.; ZAMUNER, C. F. C.; MENDES, C. R.; JUNIOR, J. R. M. et al. Evaluating the potential of electrolysed water for the disinfection of citrus fruit in packinghouses. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 101: 2584-2591, 2021. https://doi.org/10.1002/jsfa.10888

GOLE, V. C.; CHOUSALKAR, K. K.; ROBERTS, J. R.; SEXTON, M. *et al*. Effect of egg washing and correlation between eggshell characteristics and egg penetration by various *Salmonella* Typhimurium strains. **PLoS ONE**, v. 9, n. 3, e90987, 2014. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090987

IBGE. **Pesquisa Trimestral da Produção de Ovos de Galinha**: 4º trimestre de 2025. Rio de Janeiro: IBGE, 2026. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9216-pesquisa-trimestral-da-producao-de-ovos-de-galinha.html. Acesso em: 23 ago. 2026.

LIU, G.; ZHANG, X.; CAO, Q.; CHEN, T. *et al*. The global burden of typhoid and paratyphoid fever from 1990 to 2021 and the impact on prevention and control. **BMC Infectious Diseases**, v. 25, n. 1, p. 919, 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s12879-025-11223-8

MUÑOZ, A.; DOMINGUEZ-GASCA, N.; JIMENEZ-LOPEZ, C.; RODRIGUEZ-NAVARRO, A. B. Importance of eggshell cuticle composition and maturity for avoiding trans-shell *Salmonella* contamination in chicken eggs. **Food Control**, v. 55, p. 31-38, 2015.

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Dálete da Cruz Ferreira
MODALIDADE DE BOLSA: PROBIC/UDESC (IC)
VIGÊNCIA: **01/09/2025 a 31/08/2026** – Total: 12 meses
ORIENTADOR(A): Carlos André da Veiga Lima Rosa Costamilan
CENTRO DE ENSINO: CERES
DEPARTAMENTO: Departamento de Ciência Biológicas
ÁREAS DE CONHECIMENTO: Ciências Biológicas / Microbiologia
TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: Estudo dos efeitos de tratamentos ultrassônicos e de compostos antimicrobianos na casca de ovos de galinhas caipiras de ovos azuis contra a *Salmonella typhi*.
Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: PVES67-2024