

AVALIAÇÃO DO USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMO ANTISSEPTICO PARA A PREVENÇÃO DA MASTITE BOVINA

Marina Franco Brito, Guilherme Dilarri, Carolina Rosai Mendes, André Thaler Neto, Jaqueline Ely, Márcio Vargas Ramella

INTRODUÇÃO

A mastite bovina é a inflamação das glândulas mamárias causada principalmente pela penetração de microrganismos patogênicos através do canal do teto dos animais (Arbab et al., 2022). Essa enfermidade constitui um dos maiores entraves da bovinocultura leiteira, pois reduz a produtividade, compromete a qualidade do leite (Caneschi et al., 2023), aumenta os custos com manejo e exige tratamento terapêutico. Além disso, apresenta implicações de saúde pública, devido ao impacto na segurança alimentar (Hossain et al., 2017). Atualmente, uma das estratégias para a prevenção da mastite baseia-se no uso de sanitizantes sintéticos, como ácido láctico, peróxido de hidrogênio e iodopovidona, aplicados nas etapas de pré e pós-*dipping* durante a rotina de ordenha, com o intuito de reduzir ou eliminar a carga microbiana. No entanto, esses produtos podem gerar resíduos químicos no leite, causar lesões na pele dos tetos e, em alguns casos, não apresentar a eficácia suficiente para impedir a infecção (Fitzpatrick et al., 2019). Por outro lado, o tratamento convencional dos animais acometidos pela mastite envolve o uso de antibióticos, que embora eficientes, apresentam limitações, como resíduos no leite, necessidade de período de carência e risco de indução à resistência bacteriana (Sharun et al., 2021). Nesse contexto, compostos de origem natural vêm sendo estudados como alternativas para a prevenção da mastite bovina, destacando-se os óleos essenciais (Nuñez et al., 2024), ricos em compostos bioativos com propriedades antimicrobianas, antioxidantes e anti-inflamatórias (Kovačević et al., 2022). Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial antimicrobiano do óleo essencial de cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*) frente aos principais agentes etiológicos da mastite bovina.

DESENVOLVIMENTO

O presente estudo avaliou *in vitro* a eficácia do óleo essencial de *Syzygium aromaticum*, considerando seu perfil bioativo e sua atividade antimicrobiana (Šukele et al., 2023). Para a caracterização química, o óleo foi submetido à Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR), permitindo identificar os principais grupos funcionais e relacioná-los ao potencial antimicrobiano do eugenol, composto fenólico majoritário do cravo-da-índia. Em seguida, a atividade antimicrobiana foi investigada por ensaios microbiológicos em meio líquido, conduzidos pelo método padrão, utilizando cepas bacterianas representativas dos principais patógenos da mastite bovina: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enterica* sorovar Typhi e *Escherichia coli*. Nesses testes, determinou-se a Concentração Bactericida Mínima (CBM), definida como a menor concentração do óleo capaz de eliminar completamente as células viáveis.

RESULTADOS

A análise por FTIR do óleo evidenciou bandas compatíveis com o eugenol como constituinte majoritário (Figura 1). Na região de grupos funcionais ($>1500\text{ cm}^{-1}$), observou-se uma banda larga em $\sim 3514\text{ cm}^{-1}$ referente ao estiramento O-H fenólico, além de sinais em 3003 cm^{-1} (C-H sp^2 aromático) e $2938\text{--}2843\text{ cm}^{-1}$ (C-H sp^3 alifático), confirmando a presença de fenóis e cadeias alílicas. As bandas entre $1638\text{--}1610\text{ cm}^{-1}$ e $1511\text{--}1430\text{ cm}^{-1}$ corresponderam a

vibrações do anel aromático conjugado (C=C) (Donald et al., 2015). Na região *fingerprint* ($<1500\text{ cm}^{-1}$), foram identificados estiramentos C–O característicos de fenóis e éteres ($\sim 1266\text{--}1038\text{ cm}^{-1}$), além de deformações fora do plano de C–H aromático ($848\text{--}696\text{ cm}^{-1}$), confirmando o padrão de substituição benzênico típico do eugenol. Esse conjunto de sinais confirma o perfil fenólico do óleo, explicando sua ação antimicrobiana, associada tanto à hidrofobicidade, que promove desestabilização de membranas celulares, quanto à reatividade fenólica, responsável por desnaturação proteica e inibição enzimática (Marchese et al., 2017). A análise comparativa em biblioteca espectral confirmou esses achados do FTIR, demonstrando elevada similaridade entre o óleo analisado e espectros de referência de óleo de cravo (score = 0,9837) e eugenol (score = 0,9775) (Figura 2). Esses dados reforçam a identidade química do óleo e sustentam sua aplicabilidade como fonte natural de compostos antimicrobianos. Finalmente, os ensaios microbiológicos corroboraram a atividade antimicrobiana, demonstrando que o óleo foi eficaz contra as cepas testadas. Para o microrganismo *E. coli* o óleo apresentou completa inibição do crescimento a $0,06\text{ }\mu\text{L/mL}$, enquanto *S. Typhi* e *S. aureus* mostraram maior resistência, com CBM de $0,8\text{ }\mu\text{L/mL}$.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados confirmam que o óleo essencial de cravo-da-índia apresenta perfil químico compatível com compostos bioativos de reconhecida atividade antimicrobiana, além de demonstrar eficácia frente a patógenos associados à mastite bovina. Esses achados reforçam seu potencial como alternativa natural aos produtos convencionais utilizados na prevenção e controle da doença, com vantagens como ausência de resíduos no leite e menor risco de seleção de cepas resistentes. Como perspectivas futuras, destaca-se a necessidade de estudos *in vivo* em vacas leiteiras durante a rotina de ordenha, visando validar a aplicabilidade e a viabilidade prática do uso do óleo na bovinocultura leiteira.

Palavras-chave: compostos bioativos; cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*); eugenol; microbiologia; saúde animal; resistência bacteriana; FTIR.

ILUSTRAÇÕES

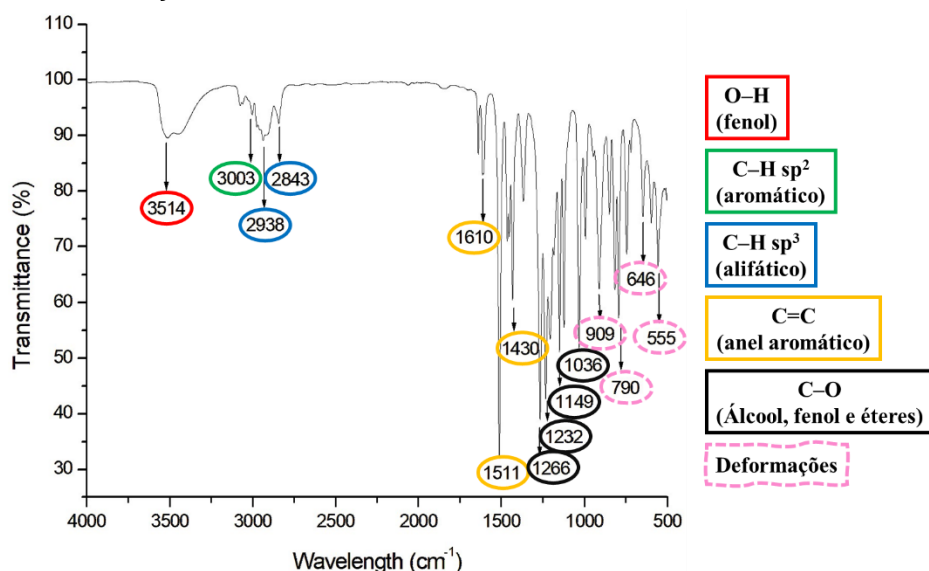


Figura 1. Espectro FTIR do óleo essencial de *S. aromaticum* destacando com diferentes cores as bandas compatíveis com o eugenol ($4000\text{--}500\text{ cm}^{-1}$).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARBAB, S. et al. Evaluation of in vitro antibacterial effect of essential oil and some herbal plant extract used against mastitis pathogens. **Veterinary Medicine and Science**, v. 8, n. 6, p. 2655–2661, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/vms3.959>. Acesso em: 1 ago. 2025.
- CANESCHI, A. et al. Plant essential oils as a tool in the control of bovine mastitis: an update. **Molecules**, v. 28, n. 8, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules28083425>. Acesso em: 1 ago. 2025.
- FITZPATRICK, S. R. et al. Screening commercial teat disinfectants against bacteria isolated from bovine milk using disk diffusion. **Veterinary World**, v. 12, n. 5, p. 629–637, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.629-637>. Acesso em: 1 ago. 2025.
- HOSSAIN, M. K. et al. Bovine mastitis and its therapeutic strategy doing antibiotic sensitivity test. **Austin Journal of Veterinary Science & Animal Husbandry**, 2017. Disponível em: <https://www.austinpublishinggroup.com>. Acesso em: 1 ago. 2025.
- KOVAČEVIĆ, Z. et al. Chemical composition, antimicrobial activity, and withdrawal period of essential oil-based pharmaceutical formulation in bovine mastitis treatment. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 24, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph192416643>. Acesso em: 1 ago. 2025.
- MARCHESE, A. et al. Antimicrobial activity of eugenol and essential oils containing eugenol: a mechanistic viewpoint. **Critical Reviews in Microbiology**, v. 43, n. 6, p. 668–689, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1040841X.2017.1295225>. Acesso em: 1 ago. 2025.
- MUNIVE NUÑEZ, K. et al. Antimicrobial activity of selected essential oils against *Staphylococcus aureus* from bovine mastitis. **Dairy**, v. 5, n. 1, p. 54–65, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/dairy5010005>. Acesso em: 1 ago. 2025.
- PAVIA, D. et al. Introdução à espectroscopia. Tradução: Pedro Barros. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 700 p.
- SHARUN, K. et al. Advances in therapeutic and managerial approaches of bovine mastitis: a comprehensive review. **Veterinary Quarterly**, v. 41, n. 1, p. 107–136, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01652176.2021.1882713>. Acesso em: 1 ago. 2025.
- ŠUKELE, R. et al. Antibacterial activity of *Tanacetum vulgare* L. extracts against clinical isolates of bovine mastitis. **Applied Sciences**, v. 13, p. 3369, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app13053369>. Acesso em: 1 ago. 2025.

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Marina Franco Brito

MODALIDADE DE BOLSA: PROIP/UDESC (IP)

VIGÊNCIA: 09/24 a 08/25 – Total: 12 meses

ORIENTADOR(A): Márcio Vargas Ramella

CENTRO DE ENSINO: CERES

DEPARTAMENTO: Departamento de Ciências Biológicas

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Ciências Agrárias/Zootecnia

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: Avaliação do uso de óleos essenciais como antisséptico para prevenção de mastite bovina.

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: PVES129-2024