AGENTES BACTERIANOS ISOLADOS DE AMOSTRAS DE LEITE BOVINO NO SUL DO ESPÍRITO SANTO

Camilly Leite Bonadiman da Silva, Elias Correia Rosseto, Joana Rocha Uliana, Caio Matias de Oliveira, Helena Carolina Ramos, Dirlei Molinari Donatele.

Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alto Universitário, Guararema – 29500-000 – Alegre-ES, Brasil, camilly.l.silva@edu.ufes.br, eliasrosseto@gmail.com, joanauliana@gmail.com, caio.m.oliveira@edu.ufes.br, helena.ramos@edu.ufes.br, dirlei.donatele@ufes.br.

Resumo

A mastite bovina é uma enfermidade de grande importância para a cadeia produtiva do leite, podendo comprometer sua qualidade e quantidade produzida. Este estudo teve como objetivo avaliar a ocorrência de agentes bacterianos isolados de amostras de leite bovino encaminhadas ao Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA/UFES), provenientes de propriedades rurais da região Sul do Espírito Santo, entre 2024 e 2026. Foram analisados dados de laudos microbiológicos, totalizando 751 isolados bacterianos. *Staphylococcus* spp. apresentou maior frequência (57,79%), seguido por *Streptococcus* spp. (16,24%) e *Corynebacterium* spp. (10,12%). Também foram identificados *Escherichia coli*, *Bacillus* spp., *Klebsiella* spp., *Proteus* spp., *Pseudomonas* spp. e *Enterobacter* spp. Os resultados reforçam a importância da identificação dos agentes bacterianos e da adoção de boas práticas de higiene na ordenha para auxiliar no controle da mastite e na melhoria da qualidade do leite.
Palavras-chave: Mastite bovina. Isolamento bacteriano. Qualidade microbiológica do leite.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde. Medicina Veterinária.

Introdução

O Brasil destaca-se entre os principais produtores mundiais de leite, ocupando a quinta posição, atrás apenas da Índia, Estados Unidos, Paquistão e China (FAOSTAT, 2016). No Espírito Santo, a região do Caparaó, possui destaque na produção de leite por ser uma das principais atividades econômicas praticadas no território, predominantemente realizado pela agricultura familiar e em sistemas extensivos (Lacerda, 2025)

Entre os principais problemas enfrentados na produção leiteira destaca-se a mastite bovina, enfermidade que apresenta importante impacto sobre a cadeia produtiva, uma vez que pode comprometer tanto a quantidade quanto a qualidade do leite produzido (EMBRAPA, 2019).

A mastite bovina é uma enfermidade caracterizada pela inflamação da glândula mamária, podendo apresentar-se nas formas clínica e subclínica. Sua ocorrência está associada principalmente à presença de agentes bacterianos, embora protozoários, leveduras e fungos filamentosos também possam estar envolvidos. A forma clínica pode apresentar diferentes manifestações, incluindo alterações na glândula mamária e no leite, como endurecimento da glândula, da presença de grumos e alterações na coloração e no aspecto do leite (Guandalim; Chaves, 2014). Já a forma subclínica representa um desafio para a atividade leiteira justamente por não apresentar alterações clínicas evidentes, o que pode dificultar sua identificação no rebanho. Os patógenos etiológicos da mastite podem ser classificados, de maneira geral, em contagiosos e ambientais. Entre os principais agentes contagiosos encontram-se *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma* spp. e *Corynebacterium bovis*, cuja transmissão pode ocorrer entre animais ou entre quartos mamários durante o processo de ordenha. Por outro lado, os agentes ambientais estão presentes no ambiente onde os animais são mantidos e incluem microrganismos como *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis*, além de bactérias Gram-negativas, como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Enterobacter* spp. (Acosta *et al.*, 2016; Langoni *et al.*, 2011).

Diante da importância da mastite bovina e da diversidade de microrganismos associados à enfermidade, o conhecimento dos agentes bacterianos isolados de amostras de leite é fundamental para a compreensão do perfil microbiológico dos rebanhos e para o estabelecimento de medidas de

prevenção e controle. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a ocorrência dos agentes bacterianos isolados de amostras de leite bovino encaminhadas ao Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal no Espírito Santo.

Metodologia

A pesquisa foi realizada sob aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), sob registro nº 009/2022. Foram utilizados dados provenientes de laudos microbiológicos de 835 amostras de leite de vacas com mastite clínica e/ou subclínica, provenientes de 109 propriedades rurais da região Sul do Espírito Santo e processadas pelo Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA), do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAE/UFES), no período de 2024 a 2026, resultando em 751 isolados bacterianos.

Para o isolamento bacteriano, as amostras foram inoculadas nos meios de cultura ágar Brain Heart Infusion (BHI) e ágar MacConkey, seguidos de incubação em estufa bacteriológica a 35 °C por 24 horas. Após o crescimento, os isolados foram submetidos à coloração de Gram, para caracterização morfológica e classificação quanto à reação de Gram, e ao teste da catalase. Os isolados Gram-negativos foram inoculados em meio Rugai com Lisina e incubados a 35 °C por 24 horas para diferenciação bioquímica. Os dados foram tabulados e analisados por estatística descritiva.

Resultados

Do total de 751 isolados bacterianos obtidos a partir de 835 amostras de leite de vacas com mastite provenientes de 109 propriedades, avaliadas de 2024 a 2026. Foi identificado com maior frequência *Staphylococcus* spp., com 434 isolados (57,79%), seguido por *Streptococcus* spp., com 122 (16,24%), e *Corynebacterium* spp., com 76 (10,12%). *Escherichia coli* correspondeu a 56 isolados (7,46%), enquanto *Bacillus* spp. apresentou 33 (4,39%). Os demais microrganismos isolados foram *Klebsiella* spp., com 19 isolados (2,53%), *Proteus* spp., com 5 (0,67%), *Pseudomonas* spp., com 4 (0,53%), e *Enterobacter* spp., com 2 isolados (0,27%).

Tabela 1 - Microrganismos isolados de amostras de leite de vacas com mastite no Sul do Espírito Santo, de 2024 a 2026 (n = 751 isolados)

Microrganismo	Gram	Isolados(n)	Frequência (%)
Staphylococcus spp.	Positivo	434	57,79
Streptococcus spp.	Positivo	122	16,25
Corynebacterium spp.	Positivo	76	10,12
Escherichia coli	Negativo	56	7,46
Bacillus spp.	Positivo	33	4,39
Klebsiella spp.	Negativo	19	2,53
Proteus spp.	Negativo	5	0,67
Pseudomonas spp.	Negativo	4	0,53
Enterobacter spp.	Negativo	2	0,27
Total		751	100,00

Fonte: elaborado pelo próprio autor (2026).

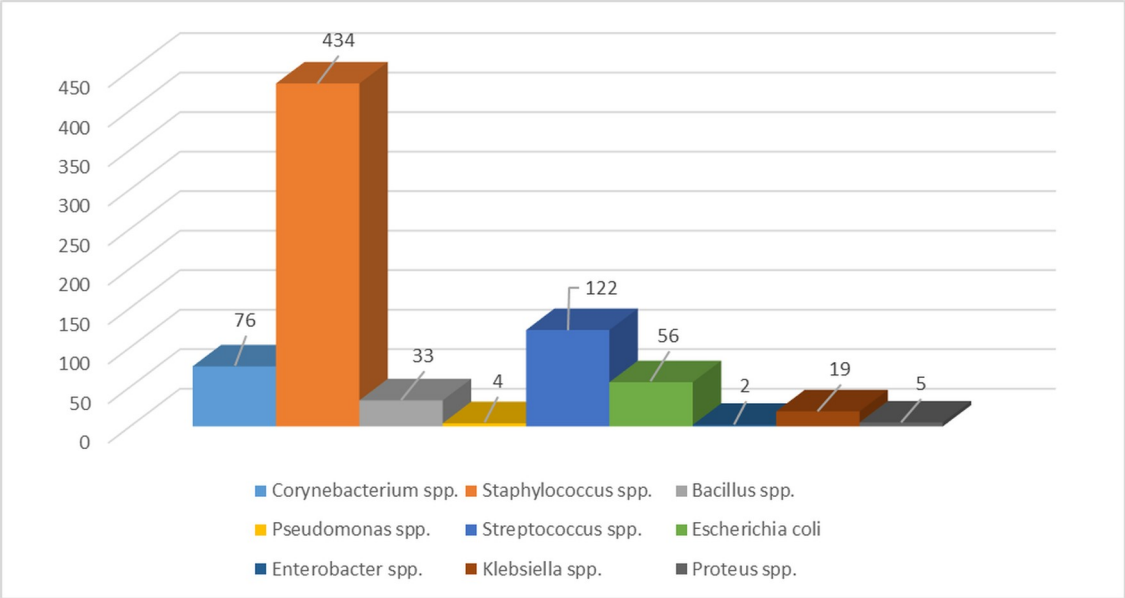
Quanto ao agrupamento (Tabela 2), 665 isolados (88,55%) eram Gram-positivos e 86 (11,45%) Gram-negativos. Os gêneros que incluem espécies contagiosas (*Staphylococcus*, *Streptococcus* e *Corynebacterium*) somaram 632 isolados (84,15%), e os gêneros de origem predominantemente ambiental, 119 (15,85%).

Tabela 2- Agrupamento dos isolados por coloração de Gram e por perfil epidemiológico do gênero (n = 751 isolados).

Critério	Grupo	Isolados(n)	Frequência (%)
Coloração de gram	Gram Positivos	665	88,55
	Gram Negativos	86	11,45
Perfil epidemiológico do gênero	Com espécies contagiosas	632	16,25
	Predominantemente ambientais	119	15,85

Fonte: elaborado pelo próprio autor (2026).

Figura 1: Frequência de isolados por microrganismos em amostras de mastite bovina no Sul do Espírito Santo de 2024 a 2026.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2026)

Discussão

Os resultados obtidos demonstraram maior ocorrência de *Staphylococcus* spp., seguido por *Streptococcus* spp. e *Corynebacterium* spp. Esse perfil também foi observado em estudos conduzidos em rebanhos leiteiros brasileiros, nos quais *Staphylococcus* spp. apresentou elevada frequência entre os agentes bacterianos associados à mastite (Carvalho *et al*., 2021; Lima *et al*., 2022; Pinto *et al*., 2021). A presença expressiva desses microrganismos reforça sua relevância na ocorrência da mastite bovina e evidencia a importância do controle dos fatores relacionados à transmissão e à manutenção da infecção nos rebanhos.

A elevada frequência de *Staphylococcus* spp. obtida no estudo está de acordo com o descrito por Fontana *et al*. (2010), que também identificaram esse gênero como o mais frequentemente isolado em amostras de leite de vacas com mastite. Da mesma forma, Oliveira *et al*. (2015) e Ruegg (2017) destacam a importância de *Staphylococcus* spp. entre os principais agentes associados à mastite bovina. Essa predominância pode estar relacionada ao caráter contagioso desses microrganismos, uma vez que falhas na higiene durante a ordenha, na higienização dos equipamentos e o pcontato entre animais infectados e sadios podem favorecer sua transmissão e manutenção no rebanho (Santos; Fonseca, 2019; Langoni, *et al*., 2011).

A presença de *Streptococcus* spp. observada foi semelhante à de Vieira *et al.* (2024), que incluíram esse gênero entre os principais microrganismos isolados de amostras de leite de vacas com mastite em Garanhuns, Pernambuco. A relevância de *Streptococcus* spp. na ocorrência da enfermidade está relacionada às características distintas de suas espécies. Entre elas, *Streptococcus uberis* apresenta comportamento predominantemente ambiental, podendo ser encontrado em locais como pastagens e materiais utilizados como cama, o que contribui para a dificuldade de prevenção e controle das infecções mamárias (Abd El-Aziz *et al*., 2021). Por sua vez, *Streptococcus agalactiae* possui caráter contagioso e está principalmente relacionado à mastite subclínica, podendo contribuir para elevação da contagem de células somáticas do leite (El-Razik *et al*., 2021).

A ocorrência elevada de *Corynebacterium* spp. observada no presente estudo apresentou perfil semelhante ao descrito por Lima *et al*. (2022), que identificaram esse gênero entre os principais

microrganismos isolados em amostras de leite bovino. *Corynebacterium* spp. é reconhecido como um agente associado à mastite bovina, podendo provocar alterações na contagem de células somáticas sem necessariamente resultar em alterações evidentes na produção de leite (Gonçalves *et al*., 2016). Dessa forma, a adoção de práticas adequadas de higiene durante a ordenha, principalmente a correta higienização dos tetos, constitui uma medida importante para auxiliar na prevenção e no controle desses microrganismos no rebanho (Langoni *et a*l., 2011).

Os seis gêneros restantes (*E. coli*, *Bacillus*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas* e *Enterobacter*) corresponderam a 15,85% dos isolados e indicam exposição dos animais a fontes ambientais. *E. coli*, *Klebsiella* e *Enterobacter* são coliformes associados à cama, às fezes e ao ambiente das instalações (Acosta *et al*., 2016). *Proteus* e *Pseudomonas* estão entre os patógenos ambientais oportunistas descritos em mastite bovina, e espécies de *Bacillus* também foram classificadas como ambientais em estudo no norte de Minas Gerais (Santos *et al*., 2025). Os autores observam que microrganismos pouco frequentes, de habitats como solo ou água, podem indicar contaminação durante a colheita ou o processamento da amostra. Assim, a ocorrência desses gêneros pode refletir contaminação da água, dos equipamentos ou da colheita da amostra, o que não pode ser distinguido com os dados disponíveis.

Conclusão

Com o presente estudo, pode-se concluir que houve a presença de diferentes microrganismos nas amostras de mastite bovina analisadas, sendo encontrado predominantemente Gram positivos (88,55%) e de gênero com espécies contagiosas (84,15%), com *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., e *Corynebacterium.,* nessa ordem de frequência. Estes podem estar relacionados à ocorrência de mastite bovina e à qualidade do leite. Os resultados reforçam a importância de priorizar medidas de boas práticas de higiene contra a transmissão durante a ordenha (ordem de ordenha, desinfecção dos tetos pré e pós ordenha, higienização de equipamentos e manejo de vacas infectadas), mantendo o controle ambiental como medida complementar, dados os 15, 85% de gênero ambientais. Também torna-se necessário a identificação dos agentes presentes no leite, bem como da realização de exames microbiológicos contribuindo para o controle da mastite, a redução de perdas na produção e a obtenção de um leite de melhor qualidade.

Referências

ABD EL-AZIZ, N. K. *et al*. Environmental Streptococcus uberis associated with clinical mastitis in dairy cows: virulence traits, antimicrobial and biocide resistance, and epidemiological typing. **Animals**, v. 11, n. 7, p. 1849, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ani11071849. Acesso em: 07 set. 2026.

ACOSTA, A. C. *et al*. Mastites em ruminantes no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 7, p. 565-573, 2016. DOI: 10.1590/S0100-736X2016000700001.

CARVALHO, Aline Stephanie Silva *et al*. Study and characterization of microorganisms that cause bovine mastitis in the Federal District and surrounding areas, their resistance to antimicrobials and the risk factors for the occurrence of the disease. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 9, p. 86772-86797, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.34117/bjdv7n9-032.

EL-RAZIK, ABD *et al*. Isolation, identification and virulence determinants of *Streptococcus agalactiae*from bovine subclinical mastitis in Egypt.**The journal of infection in Developing Countries,** v. 15, n. 8, pág. 1133-1138, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3855/jidc.12668.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Anuário do leite 2019.** Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2019. 104 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **FAOSTAT:** Statistics Division. 2016. Disponível em: http://www.fao.org/home/en/. Acesso em: 2 set. 2026.

FONTANA, V. L. D. S. *et al.* Etiology of bovine subclinical mastitis, susceptibility of the agents to antimicrobial drugs and detection of the gene β-lactamase in *Staphylococcus aureus*. **Veterinária e**

Zootecnia, v. 17, p. 552-559, 2010.

GONÇALVES, J. L. *et a*l. Efeitos da mastite subclínica bovina causada por Corynebacterium spp. na contagem de células somáticas, produção e composição do leite, comparando quartos contralaterais. **The Veterinary Journal**, v. 209, p. 87-92, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2015.08.009.

GUANDALIM, Adrieli; CHAVES, Carina Backes Machado. **Parâmetros de qualidade do leite cru resfriado comercializado no Sudoeste do Paraná.** 2014. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2014.

LACERDA, E. M. F. **Prevenção da mastite bovina: intervenção extensionista no contexto da saúde única junto aos produtores de leite da região do Caparaó-ES.** Orientadora: Juliana Alves Resende. 2025. 118 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2025.

LANGONI, H. *et al*. Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino**. Pesquisa Veterinária Brasileira**., v. 31, n. 12, p. 1059-1065, 2011. DOI: 10.1590/S0100-736X2011001200004.

LIMA, Ewerton de Souza *et al*. Perfil microbiológico da mastite bovina no Agreste e Brejo Paraibano. **Revista de Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 16, n. 2, p. 121-127, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.26605/medvet-v16n2-4987.

OLIVEIRA, C. S. F. *et al*. Cow-specific risk factors for clinical mastitis in Brazilian dairy cattle. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 121, n. 3-4, p. 297-305, 2015. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2015.08.001.

PINTO, Michel dos Santos *et al*. Study of prevalence and etiology of subclinical bovine mastitis on farms in the Northwest region of São Paulo. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 19184-19192, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-525.

RUEGG, P. L. A 100-year review: mastitis detection, management, and prevention. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 12, p. 10381-10397, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.3168/jds.2017-13023.

SANTOS, E. M. S. *et al.* Comprehensive identification of contagious, environmental, and emerging microorganisms associated with bovine mastitis in Northern Minas Gerais, Brazil, using MALDI-TOF mass spectrometry. **Veterinary World**, [S. l.], v. 18, n. 12, p. 4196-4211, 2025. DOI: 10.14202/vetworld.2025.4196-4211.

SANTOS, M. V. dos; FONSECA, L. F. L. da. **Controle da mastite e qualidade do leite: desafios e soluções.** São Paulo: Edição dos autores, 2019. 301 p.

VIEIRA, J. C. S. et al. Prevalência de mastite e caracterização dos agentes bacterianos isolados de rebanhos leiteiros na microrregião de Garanhuns, estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 18, p. 44-51, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.21708/avb.2024.18.1.11961.