



Análise atual da mastite caprina no Brasil: caracterização dos agentes causadores e avaliação de resistência antibiótica

Aline Soares de Santana Dutra, Rafael Filipe Ferreira Dutra, Kleberon de Oliveira, Ednei Pereira Parente, Danilo Farias de Moraes, Victoria Maria Moura de Freitas, Gabriel Lucas Magalhães Machado Costa

ARTIGO ORIGINAL

RESUMO

A caprinocultura é crucial para a economia brasileira, sendo o maior produtor de leite de cabra nas Américas. O aumento do consumo do leite de cabra no Brasil é desafiado por problemas sanitários, especialmente a mastite, uma inflamação que prejudica a qualidade e quantidade do leite. As bactérias predominantes, como *Staphylococcus*, tornam o tratamento difícil devido à resistência a antibióticos comuns, como amoxicilina e penicilina. É essencial explorar constantemente alternativas para melhorar o controle dessa doença. Este estudo utilizou uma revisão bibliográfica narrativa, analisando extensivamente a literatura sobre mastite caprina em bases como Google Acadêmico, Scielo, ScienceDirect e SpringerLink, direcionada por descritores como "Mastite Caprina", "Mastite Brasil", "Genes" e "Resistência Antibióticos". A prevenção da mastite caprina destaca-se pela implementação simultânea de medidas sanitárias eficazes, focadas na redução de infecções durante a ordenha e nas práticas higiênicas. Essas ações são cruciais para promover a saúde do rebanho, melhorar a qualidade da produção leiteira e reforçar a importância contínua da vigilância sanitária. Compreender a prevalência e características dos patógenos nacionais é essencial para um tratamento adequado.

Palavras-chave: Pequenos ruminantes; Rebanho de leite; *Staphylococcus aureus*; Infecção; Caprinocultura



Current analysis of goat mastitis in Brazil: characterization of causative agents and assessment of antibiotic resistance

ABSTRACT

Caprine farming is crucial for the Brazilian economy, being the largest producer of goat milk in the Americas. The increased consumption of goat milk in Brazil faces challenges due to health issues, particularly mastitis, an inflammation that impairs the quality and quantity of milk. Predominant bacteria, such as *Staphylococcus*, make treatment difficult due to resistance to common antibiotics like amoxicillin and penicillin. Constantly exploring alternatives is essential to enhance disease control. This study utilized a narrative literature review, extensively analyzing goat mastitis literature on platforms such as Google Scholar, Scielo, ScienceDirect, and SpringerLink, guided by descriptors like "Caprine Mastitis," "Mastitis Brazil," "Genes," and "Antibiotic Resistance." Prevention of caprine mastitis stands out through the simultaneous implementation of effective sanitary measures, focusing on reducing infections during milking and maintaining hygienic practices. These actions are crucial to promote herd health, improve dairy production quality, and reinforce the ongoing importance of sanitary surveillance. Understanding the prevalence and characteristics of national pathogens is essential for proper treatment.

Keywords: Small ruminants, Dairy herds, *Staphylococcus aureus*, Infection, Goat farming

Dados da publicação: Artigo recebido em 29 de Novembro e publicado em 09 de Janeiro de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v6n1p616-625>

Autor correspondente: Aline Soares de Santana Dutra - alinesantanabiologa@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





INTRODUÇÃO

Uma atividade bastante destacada na pecuária brasileira é a caprinocultura, a qual desempenha importante papel socioeconômico, é fonte de renda e de alimentos (carne e leite) e contribui largamente para a viabilidade de pequenos produtores (Felisberto et al., 2022), apresentando um efetivo nacional de 12,4 milhões de caprinos em 2022 (IBGE, 2022). O Brasil é considerado o maior produtor de leite caprino do continente americano com uma produção de 26 milhões de litros/ano, sendo as Regiões Nordeste e Sudeste as duas principais produtoras de leite caprino, produzindo 70% e 24% da produção nacional, respectivamente (IBGE, 2019).

O leite de cabra é reconhecido por sua qualidade superior em comparação com o leite de outras espécies domésticas. Seu consumo tem aumentado devido às propriedades nutricionais, incluindo maior teor de proteínas, minerais e vitamina A. Além disso, o leite de cabra apresenta glóbulos de gordura menores, facilitando a digestão. Com um teor reduzido de lactose, é uma opção viável para pessoas intolerantes à lactose ou com alergia a leites de outras espécies (Lima et al., 2018).

No contexto global de produção de leite de cabra, em 2011, a produção totalizou 15,9 milhões de toneladas, sendo a Índia a líder, com produção de 4.594.000 toneladas. A França ocupou o quinto lugar, contribuindo com 657.146 toneladas e, na América Latina, o Brasil destacou-se como um dos principais produtores, alcançando a marca notável de 148.149 toneladas (Aragão et al., 2020).

No entanto, a rentabilidade dessa prática é frequentemente limitada por diversos desafios, destacando-se a mastite como um dos problemas sanitários mais significativos enfrentados pelos rebanhos leiteiros (Lima et al., 2018). A presença de *Staphylococcus aureus* tem sido amplamente documentada em estudos internacionais, evidenciando a contaminação do leite de cabra e seus derivados (Xing et al., 2016; Onen et al., 2018). No âmbito nacional, pesquisas também confirmaram a presença marcante desse patógeno no leite de cabra (Aragão et al., 2020).

A mastite é uma condição inflamatória que afeta o teto mamário de ruminantes em rebanhos de produção leiteira. Geralmente é causada por infecções bacterianas, onde os patógenos entram através do canal do teto mamário. De modo geral, a



patogênese da doença pode ser dividida em 5 etapas: 1. o microrganismo adentra o canal do teto; 2. se multiplica utilizando os nutrientes do leite; 3. infecta o seio lactífero dos ductos coletores e alvéolos; 4. a grande presença de microrganismos presentes no teto atrai leucócitos, que, por conseguinte, gera edema e, em menor frequência, abscessos; 5. por fim, durante o processo de cicatrização, o tecido mamário é substituído por tecido fibroso (Acosta et al., 2016).

Algumas consequências significativas da mastite que podem ser enunciadas, são, por exemplo, o fato dela poder diminuir substancialmente a qualidade e o volume de leite produzido, pois o leite proveniente de indivíduos com quadro de mastite pode apresentar números alterados de alguns componentes importantes, como gordura, proteína, lactose e células somáticas.

Estudos indicam que as perdas na produção de leite em cabras com mastite subclínica podem variar substancialmente, estimando-se entre 55 a 132 kg de leite por ano. Além disso, observa-se uma possível redução de 3g de gordura por kg de leite produzido por animal afetado (Machado et al., 2018a).

O aumento de células somáticas, por sua vez, pode afetar a qualidade do leite, pois reduz seu tempo de prateleira, muda a textura e acelera sua deterioração. Outro impacto que a presença de células somáticas em demasia causa são as dificuldades no seu processamento, pois elas podem alterar o rendimento de produtos lácteos, como queijos e iogurtes. Além disso, o leite vindo de animais infectados com mastite pode apresentar um odor desagradável, fazendo com que seja indesejável para os consumidores, além de haver risco de contaminação por bactéria para o consumidor final.

Como exemplo, pode-se notar que os valores de proteína e caseína do leite de cabra em Pernambuco e Paraíba podem não alcançar os níveis mínimos recomendados quando os rebanhos estão infectados com mastite caprina, levando novamente a problemas na produção do leite. O mesmo pode ser observado com a concentração de células somáticas, pois seus valores podem ser significativamente elevados além do nível recomendado (Lopes et al., 2019). Em relação à concentração de gordura no leite, quando há mastite subclínica, ela pode ser significativamente reduzida (Bezerra et al., 2021).



Desta forma, a mastite caprina representa um desafio significativo na produção leiteira, gerando impactos econômicos consideráveis. As consequências dessa condição incluem: a necessidade de descarte de leite, custos associados a medicamentos e cuidados veterinários, aumento da carga de trabalho e diminuição tanto na qualidade quanto na quantidade do leite e seus derivados, além de, em casos mais extremos, levar à perda total da capacidade secretora da glândula mamária do animal (Santos Júnior et al., 2019).

Assim, a importância da prevenção e controle da mastite caprina destaca-se na necessidade de adotar medidas sanitárias eficazes nas propriedades. Essas medidas devem ser implementadas de maneira simultânea para reduzir as taxas de infecções subclínicas e clínicas, concentrando-se, principalmente, nos aspectos higiênicos das glândulas mamárias durante o processo de ordenha e nas práticas das pessoas envolvidas nesse procedimento. A eficácia dessas ações contribuirá significativamente para a saúde do rebanho e a qualidade da produção leiteira, reforçando a importância contínua da vigilância sanitária e de boas práticas de manejo (Santos Júnior et al., 2019). Para tanto, também é necessário entender quais patógenos são atuantes no cenário nacional e quais são suas características em relação à suscetibilidade a antibióticos para que seja possível ocorrer um tratamento adequado.

METODOLOGIA

A metodologia empregada neste estudo envolveu uma revisão bibliográfica do tipo narrativa, caracterizada pela análise abrangente da literatura existente em artigos relacionados à mastite caprina. Para conduzir essa revisão, foram exploradas bases de dados: Google Acadêmico, Scielo, ScienceDirect e SpringerLink. A pesquisa foi direcionada por meio do uso de descritores específicos: "Mastite Caprina", "Mastite Brasil", "Genes" e "Resistência Antibióticos".

RESULTADOS

3.1 PREVALÊNCIA E IMPACTO ECONÔMICO DA MASTITE CAPRINA

A mastite caprina representa um desafio significativo na produção leiteira, impactando adversamente a economia do setor. As consequências abrangem a



necessidade de descarte de leite, elevados custos associados a medicamentos e cuidados veterinários, aumento da carga de trabalho e a redução tanto na qualidade quanto na quantidade do leite e seus derivados. Em casos extremos, pode levar à perda total da capacidade secretora da glândula mamária (SANTOS JUNIOR et al., 2019).

3.2 IMPORTÂNCIA DA PREVENÇÃO E CONTROLE

A importância da prevenção e controle da mastite caprina é destacada pela necessidade de adotar medidas sanitárias eficazes nas propriedades. A implementação simultânea dessas medidas, focada principalmente nos aspectos higiênicos durante o processo de ordenha e nas práticas das pessoas envolvidas, contribuirá significativamente para a saúde do rebanho e a qualidade da produção leiteira. A vigilância sanitária contínua e a aplicação de boas práticas de manejo são fundamentais para mitigar os impactos negativos da mastite (SANTOS JUNIOR et al., 2019).

3.3 PATÓGENOS ATUANTES NO CENÁRIO NACIONAL E RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS

A prevalência da mastite caprina no Brasil está predominantemente associada ao gênero *Staphylococcus*, com destaque para *Staphylococcus aureus* como agente crucial. Estudos, como o de Acosta et al. (2017), revelaram uma prevalência significativa, especialmente em Pernambuco, afetando cerca de 54,90% do rebanho de caprinos. Além do *Staphylococcus*, *Streptococcus* e *Corynebacterium* também desempenham papéis relevantes na etiologia da mastite.

A diversidade de patógenos é notável, com a presença de *Mycoplasma*, especialmente *M. agalactiae*, em aproximadamente 46,42% dos rebanhos caprinos (LOPES et al., 2019). A resistência aos antibióticos, uma preocupação crescente, destaca-se na multirresistência de 25% das bactérias do gênero *Staphylococcus aureus* em alguns estados. Opções como gentamicina, norfloxacin e vancomicina são citadas como alternativas para o tratamento eficaz da mastite caprina (SANTOS et al., 2020; LUCAS et al., 2020).

3.4 DESAFIOS NO TRATAMENTO COM ANTIBIÓTICOS E IMPACTO NA MICROBIOTA

O tratamento com antibióticos, embora comum, enfrenta desafios significativos, incluindo a ineficácia em microrganismos resistentes e o impacto na microbiota



intramamária. Estudos, como o de Polveiro et al. (2020), demonstram que a administração de enrofloxacin pode causar disbiose, favorecendo a proliferação de *Staphylococcus*. A variação na microbiota de leite de cabra é evidente em diferentes condições de mastite, o que destaca a complexidade da resposta biológica.

3.5 PERFIL GENOTÍPICO E RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS

A análise do perfil genotípico revela a presença de genes associados à resistência, como blaZ, mecA, tet, nor e van. A resistência a antibióticos é notável em SCN e *S. aureus*, com diferentes padrões de genes identificados em diversas regiões do Brasil. Compreender esses aspectos é crucial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de controle e tratamento da mastite caprina no país (ARAGÃO et al., 2021; LIMA et al., 2020; PEREIRA et al., 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prevenção e controle da mastite caprina ressalta-se na implementação de medidas sanitárias eficazes nas propriedades. Essas medidas, ao serem adotadas de forma simultânea, concentram-se na redução das taxas de infecções subclínicas e clínicas, com ênfase nos aspectos higiênicos das glândulas mamárias durante o processo de ordenha e nas práticas das pessoas envolvidas nesse procedimento. A eficácia dessas ações é crucial para a promoção da saúde do rebanho e a melhoria da qualidade da produção leiteira, reforçando a importância contínua da vigilância sanitária e boas práticas de manejo. Além disso, compreender quais patógenos são prevalentes no cenário nacional e suas características em relação à suscetibilidade a antibióticos é fundamental para um tratamento adequado.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, A. C. et al. Frequency of *Staphylococcus aureus* virulence genes in milk of cows and goats with mastitis. **Pesq. Vet. Bras.** 38(11):2029-2036, novembro 2018.

ACOSTA, A. C. et al. Mastites em ruminantes no Brasil. **Pesq. Vet. Bras.** 36(7):565-573, julho 2016.



ARAGÃO, B. B. et al. Multiresistant zoonotic pathogens isolated from goat milk in Northeastern Brazil. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**. 79 (2021) 101701.

ARAGÃO, B. B. et al. Evaluation of contamination by *Staphylococcus aureus* in artisanal curd cheese made from goat's milk produced in the state of Pernambuco. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.72, n.2, p.615-622, 2020.

BEZERRA, A. B. et al. Pathogen-specific changes in composition and quality traits of milk from goats affected by subclinical intramammary infections. **Journal of Dairy Research**. 88, 166–169. 2021.

JÚNIOR, D. et al. Etiology And In Vitro Antimicrobial Sensitivity Of Isolated Bacteria From Goats With Mastitis In The Sertão And Cariri Of Paraíba. **Cienc. anim. bras**. Goiânia, v.20, 1-11, e-44848, 2019.

LIMA, M. C. et al. Mastitis in dairy goats from the state of Minas Gerais, Brazil: profiles of farms, risk factors and characterization of bacteria. **Pesq. Vet. Bras**. 38(9):1742-1751, setembro 2018.

LOPES, L. F. V. et al. *Mycoplasma agalactiae* and the *Mycoplasma mycoides* cluster in goat herds in the states of Pernambuco and Paraíba, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 40, n. 5, p. 2261-2270, 2019.

LUCAS, A. P. et al. β -lactam resistance in coagulase-negative *Staphylococcus* isolated from subclinical goat mastitis. **Pesq. agropec. bras**. v.56, e02173, 2021.

MACHADO, G. et al. Detection of *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* and *Escherichia coli* in Brazilian mastitic milk goats by multiplex-PCR1. **Pesq. Vet. Bras**. 38(7):1358-1364, julho 2018.

MATOS, R. A. T. et al. Occurrence and risk factors associated with *Mycoplasma agalactiae* infection in dairy goat herds of Paraíba State, Brazil. **Pesq. Vet. Bras**. 39(2):93-98, 2019.

ONEN, S. P. et al. Investigation into toxin and slime genes in *Staphylococci* isolated from goat milk and goat cheese in southern Turkey. **Thai J. Vet. Med.**, v.48, p.339-346, 2018.

PEREIRA, C. S. et al. Proteomics characterization of *Staphylococcus* spp. from goat mastitis and phenogeno-typical assessment of resistance to beta-lactamics. **Pesq. Vet. Bras**. 41:e06129, 2021.

POLVEIRO, R. C. et al. Effects of enrofloxacin treatment on the bacterial microbiota of milk from goats with persistent mastitis. **Scientific Reports**. (2020) 10:4421.



SANTOS, A. S. et al. Antimicrobial resistance profile of non-aureus *Staphylococci* isolates from buffalo, goat and sheep mastitis in the Northeast region of Brazil. **Journal of Dairy Research**. p. 2-5, 2020.

SIMPLÍCIO, K. M. M. G. et al. Serum concentrations of acute phase proteins in goats and ewes with naturally acquired *Staphylococcus aureus* mastitis. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.69, n.2, p.285-292, 2017.

SOUZA, B. C. S. et al. Economic impact and epidemiological aspects of subclinical mastitis and caprine arthritis-encephalitis in the semiarid northeastern region of Brazil. **Acta Veterinaria Brasilica**. December 15 (2021) 310-31.

XING, X. et al. Prevalence and characterization of *Staphylococcus aureus* isolated from goat milk powder processing plants. **Food Control.**, v.59, p.644-650, 2016.