

Mastite em caprinos leiteiros

Mastitis in dairy goats

Mastitis en cabras lecheras

Recebido: 03/11/2023 | Revisado: 15/11/2023 | Aceitado: 16/11/2023 | Publicado: 19/11/2023

Santyle de Araujo Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3156-8611>
Universidade Federal do Oeste da Bahia, Brasil
E-mail: santyle.s7010@ufob.edu.br

Thayane Santos de Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7529-3860>
Universidade Federal do Oeste da Bahia, Brasil
E-mail: thayane.carvalho@ufob.edu.br

Isadora Oliveira Santiago dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3815-0032>
Universidade Federal do Oeste da Bahia, Brasil
E-mail: isadora.santos@ufob.edu.br

Kleber Alysson dos Santos Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4686-9935>
Universidade Federal do Oeste da Bahia, Brasil
E-mail: kleber.p3965@ufob.edu.br

Vanessa Bonfim da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6560-9149>
Universidade do Estado da Bahia, Brasil
E-mail: vbbonfim90@gmail.com

Resumo

A mastite é uma das principais enfermidades que acometem os caprinos, principalmente quando se trata de animais leiteiros. O principal objetivo dessa revisão, é trazer informações sobre mastite caprina, levando em consideração aspectos epidemiológicos, microbiológicos, sinais clínicos e formas de tratamento, com base em dados encontrados na literatura descrita, sendo trabalhos selecionados de acordo com o assunto abordado. A mastite pode ser causada por diversos agentes etiológicos, dentre eles se destacam *Staphylococcus* spp sendo o de maior importância. Diversos fatores podem desencadear a mastite, sendo falta de manejo de ordenha e baixa medidas de higiene, que geram a mastite clínica ou subclínica. Como forma de diagnóstico, são utilizados quantificação de células somáticas e *California Mastitis Test*. O tratamento é baseado principalmente nos aspectos clínicos, entretanto existem novas alternativas eficazes que podem facilitar o controle desses microrganismos, bem como o uso de óleos essenciais. Ao final dessa revisão, foi possível concluir que as alterações mamárias ocasionadas pela mastite em caprinos podem gerar problemas que englobam a saúde do animal e consequentemente a rentabilidade econômica do produtor, no entanto, apesar do aumento das pesquisas sobre mastite em caprinos ainda se observa escassez de informações voltadas a essa espécie.

Palavras-chave: Cabras; Infecção; Microbiologia; Óleos essenciais; Úbere.

Abstract

Mastitis is one of the main diseases that affect goats, especially when it comes to dairy animals. The main objective of this review is to provide information on goat mastitis, taking into account epidemiological, microbiological aspects, clinical signs and forms of treatment, based on data found in the described literature, with works being selected according to the subject covered. Mastitis can be caused by several etiological agents, among which *Staphylococcus* spp stands out as the most important. Several factors can trigger mastitis, including lack of milking management and poor hygiene measures, which generate clinical or subclinical mastitis. As a form of diagnosis, somatic cell quantification and the California Mastitis Test are used. Treatment is mainly based on clinical aspects, however there are new effective alternatives that can facilitate the control of these microorganisms, as well as the use of essential oils. At the end of this review, it was possible to conclude that breast changes caused by mastitis in goats can generate problems that include the health of the animal and consequently the economic profitability of the producer, however, despite the increase in research on mastitis in goats, there is still a shortage of information focused on this species.

Keywords: Goats; Infection; Microbiology; Essential oils; Udder.

Resumen

La mastitis es una de las principales enfermedades que afectan a las cabras, especialmente cuando se trata de animales lecheros. El objetivo principal de esta revisión es brindar información sobre la mastitis caprina, teniendo en cuenta

aspectos epidemiológicos, microbiológicos, signos clínicos y formas de tratamiento, con base en los datos encontrados en la literatura descrita, seleccionándose los trabajos según el tema tratado. La mastitis puede ser causada por varios agentes etiológicos, entre los que destaca *Staphylococcus* spp como el más importante. Varios factores pueden desencadenar mastitis, entre ellos la falta de manejo del ordeño y malas medidas de higiene, que generan mastitis clínica o subclínica. Como forma de diagnóstico se utiliza la cuantificación de células somáticas y el *California Mastitis Test*. El tratamiento se basa principalmente en aspectos clínicos, sin embargo existen nuevas alternativas efectivas que pueden facilitar el control de estos microorganismos, así como el uso de aceites esenciales. Al final de esta revisión se pudo concluir que los cambios mamarios causados por la mastitis en cabras pueden generar problemas que incluyen la salud del animal y consecuentemente la rentabilidad económica del productor, sin embargo, a pesar del aumento de las investigaciones sobre mastitis en cabras, todavía falta información centrada en esta especie.

Palabras clave: Cabras; Infección; Microbiología; Aceites esenciales; Ubre.

1. Introdução

A caprinocultura se constitui como uma das principais práticas agropecuárias do Brasil, tendo destaque sobretudo a produção no semiárido nordestino, em virtude da facilidade de manejo e rusticidade desses animais (Santos *et al.*, 2023). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no ano de 2021 o efetivo de rebanho caprino foi de aproximadamente 11,92 milhões de animais, demonstrando a importância desse setor produtivo (IBGE, 2021).

Dentre os diversos segmentos dessa atividade, vale ressaltar a caprinocultura leiteira, uma prática que tem se difundido no cenário agropecuário, com alta rentabilidade e poucos custos, gerando benefícios para o pequeno produtor, sendo considerada como uma importante alternativa de desenvolvimento para o semiárido, por meio geração de empregos (Silva *et al.*, 2012).

Ademais, o leite oriundo de cabras possui elevado valor nutricional, além de ser caracterizado como hipoalergênico e possui boa digestibilidade, sendo implementado em programas do governo, visando atender populações nutricionalmente carentes (Cenachi *et al.*, 2011; Garcia & Travassos, 2012; Verruck *et al.*, 2019). Contudo, a ocorrência de afecções constitui-se como um dos principais entraves a cadeia produtiva leiteira de caprinos, a exemplo a mastite. Desta forma, o objetivo desta revisão foi apresentar os principais aspectos clínicos em torno da mastite em caprinos leiteiros, bem como os tratamentos alternativos e medidas de prevenção e controle.

2. Metodologia

Este artigo constitui-se de uma revisão narrativa da literatura e possui caráter restrito à mastite em caprinos leiteiros e se propõe a descrever os principais aspectos que norteiam o tema, abordando os dados clínicos, microbiológicos, tratamentos alternativos e formas de prevenção e controle, mediante a análise e interpretação das publicações científicas encontradas nas bases de dados pesquisadas. Para tanto, a principal questão norteadora deste estudo foi “Quais os principais aspectos clínicos em torno da mastite em caprinos leiteiros?”, dada a relevante contribuição dessa espécie para a cadeia agropecuária brasileira.

Para responder ao questionamento, foi realizada a revisão narrativa com rigor metodológico (Mattos, 2015), realizando consultas a artigos científicos selecionados através de busca no banco de dados do Scielo e Google Acadêmico, utilizando as terminologias específicas - Resistência microbiana, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Corynebacterium* spp., *California Mastitis Test*, Mastite, Caprinos leiteiros, óleos essenciais, alternativas terapêuticas, alterações clínicas. A pesquisa dos artigos foi realizada entre setembro e outubro de 2023.

Os critérios de inclusão para os estudos encontrados foram a ocorrência de mastite em caprinos, principalmente leiteiros, agentes etiológicos e formas de prevenção e controle, bem como medidas alternativas de tratamento. Foram excluídos resumos, dissertações, teses e artigos que relatam apenas mastite em outras espécies de animais de produção, estudos duplicados e que não apresentavam relações bibliográficas da temática proposta para o desenvolvimento da revisão.

Logo em seguida, buscou-se a compreensão dos aspectos clínicos e microbiológicos na espécie caprina, as formas de tratamento e prevenção descritas e as alternativas para tratamento, de modo a elaborar uma revisão completa acerca da mastite nessa espécie animal.

3. Resultados e Discussão

3.1 Aspectos clínicos da mastite

A mastite é uma enfermidade caracterizada pela inflamação da glândula mamária, podendo ser de origem infecciosa, causada por agentes contagiosos e ambientais, podendo citar microrganismos patogênicos como os do gênero *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. e *Corynebacterium* spp., ou traumática como lesões causadas no manejo da ordenha (Nabih *et al.*, 2018; Rashid *et al.*, 2017). Animais voltados à cadeia produtiva leiteira são frequentemente acometidos por essa doença, sobretudo em virtude da elevada densidade animal, quando criados em sistema intensivo, e contato constante com o tratador durante a ordenha.

No que tange a cadeia epidemiológica, o desenvolvimento da doença decorre da penetração do agente infeccioso no organismo animal através do canal do teto, se disseminando pelo parênquima mamário e promovendo a inflamação. Os equipamentos de ordenha, a falta de higiene dos ordenhadores, o intervalo após a ordenha e o período de secagem são fatores predisponentes para a ocorrência da mastite, podendo haver tanto a contaminação por patógenos presentes no ambiente, como os que são transmitidos por intermédio dos fômites, de um animal para outro (Figura 1) (Santos *et al.*, 2004).

Figura 1 - Principais fatores predisponentes para o desenvolvimento da mastite em caprinos.



Fonte: Autores (2023).

Ademais, essa afecção pode se apresentar de forma clínica ou subclínica. A forma subclínica caracteriza-se por redução na qualidade e quantidade do leite, sem sintomatologia aparente no úbere do animal. Com isso, o diagnóstico geralmente é realizado tardiamente, bem como a terapêutica adequada, resultando em graves perdas econômicas (Koop *et al.*, 2010; Nabih *et al.*, 2018).

No que diz respeito às manifestações da forma clínica, prevalece sinais clínicos evidentes, como edema, vermelhidão, inchaço e rubor no úbere do animal, característicos de inflamação. No leite, é possível verificar a presença de grumos e alterações de coloração. Além disso, na forma clínica também há uma redução acentuada na produção, promovendo danos à

cadeia produtiva, além dos impactos gerados à sanidade animal, em virtude da infecção (Nabih *et al.*, 2018; Peixoto *et al.*, 2010).

A mastite também pode promover alterações nos parâmetros bioquímicos, marcadores de estresse oxidativo e nitrosativo, podendo estas serem utilizadas como possíveis indicadores da enfermidade. Novac e Andrei (2020) abordam acerca de estudos que demonstram essas variações em cabras leiteiras, a exemplo o aumento de enzimas não lisossomais e sanguíneas, como a lactato desidrogenase (LDH) e a plasmina, respectivamente, além das concentrações de cloro, sódio e proteínas do soro. A quantidade de proteínas, cálcio e teor de gordura tende a diminuir no decorrer da infecção, afetando a composição do leite.

Outro indicador passível de ser analisado são as células somáticas, por meio da Contagem de Células Somáticas (CCS), as quais tendem a aumentar em cabras com mastite. Dentre as células somáticas que são analisadas, estão presentes os leucócitos, que geralmente são recrutados em infecções correntes. A análise dessas células é importante para avaliação higiênico-sanitária do leite, e possível diagnóstico tanto da mastite clínica, como da subclínica (Novac & Andrei, 2020).

A presença de elevadas quantidades de células somáticas, acima do estabelecido pelas Instruções Normativas 76 e 77 do MAPA (2018), implica em um leite mastítico e impróprio para consumo (Barth *et al.*, 2010), representando uma análise importante para a Saúde Pública. Contudo, vale ressaltar que a quantidade estabelecida até o momento de células somáticas é de acordo com leite bovino, necessitando de padrões específicos para o leite caprino, seguindo as particularidades da espécie.

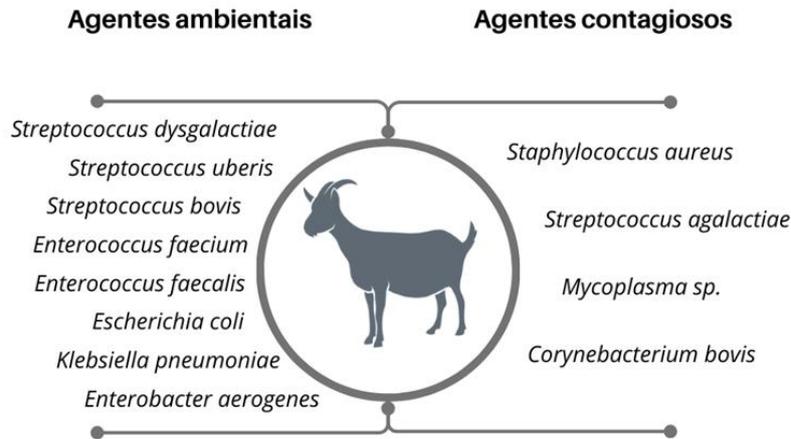
Para o diagnóstico da mastite em cabras, além da quantificação de células somáticas, vale ressaltar o exame clínico da glândula mamária, por meio da inspeção e palpação e a avaliação microbiológica, sendo este considerado o melhor método diagnóstico, devido ao isolamento e identificação do patógeno. Além disso, o ideal para diagnóstico precoce é que sempre antes da ordenha seja realizado o teste da caneca telada ou de fundo escuro, buscando visualizar alterações macroscópicas no leite (Radostits *et al.*, 2002).

Outro teste de importância para detecção da mastite é o *California Mastitis Test* (CMT), onde ocorre uma reação entre o reagente adicionado e as células somáticas no leite, sendo uma análise qualitativa. A leitura e interpretação do teste é feita visualmente, por meio da formação ou não do gel (Poutrel & Lerondelle, 1983).

3.2 Aspectos microbiológicos da mastite

Embora a produção de leite caprino nas regiões nordestinas do Brasil tenha crescido significativamente, ainda há necessidade de uma maior análise sobre a qualidade microbiológica deste produto, visto que tem alta suscetibilidade a sofrer alterações causadas por microrganismos acarretando em perdas econômicas e risco à saúde pública (Monte *et al.*, 2016). Em razão das grandes dimensões territoriais, diferentes condições climáticas e sistemas de produção existe uma grande variedade de agentes etiológicos responsáveis pela mastite no Brasil, estes podem ser classificados em dois grupos, os agentes ambientais (*Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* e *Streptococcus bovis*, entre outros), que comumente ficam onde os animais vivem e os agentes contagiosos (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma* sp., principalmente), que vivem sobre ou dentro da glândula mamária (Figura 2) (Acosta *et al.*, 2016).

Figura 2 - Principais microrganismos envolvidos na mastite e sua classificação.



Fonte: Autores (2023).

Pesquisas realizadas no Brasil, relatam que dentre as diversas bactérias patogênicas que são isoladas nos casos de inflamação intramamária em pequenos ruminantes, encontram-se principalmente o gênero *Staphylococcus* spp. (Peixoto *et al.*, 2010, Acosta *et al.*, 2016). Este gênero é dividido com base na possibilidade do microrganismo ter a enzima coagulase, que transforma o fibrinogênio em fibrina, chamados *Staphylococcus* coagulase positivo (SCP) e *Staphylococcus* coagulase negativo (SCN) (Acosta *et al.*, 2016).

Dessa forma, enquanto a mastite com sintomatologia clínica é causada pelas SCP, a subclínica é ocasionada principalmente pela SCN (Salaberry, 2016; Langoni, 2012). Estudos realizados afirmam que a mastite do tipo subclínica é considerada a de maior ocorrência nos rebanhos de pequenos ruminantes com uma prevalência estimada entre 5-30%, em comparação a mastite clínica possui uma ocorrência relativamente baixa, com apenas 5% de prevalência (Peixoto *et al.*, 2010).

Apesar das SCN serem consideradas menos patogênicas que as SCP, ainda são considerados patógenos de maior prevalência, podendo aumentar de forma considerável a Contagem de Células Somáticas (CCS) e diminuir significativamente a produção de leite (Salaberry, 2016), além disso, em estudos realizados para avaliar a sensibilidade de isolados de *Staphylococcus* spp. a antimicrobianos é descrito uma multirresistência (Acosta *et al.*, 2016, Santos Júnior *et al.*, 2019).

Utiliza-se amplamente para o diagnóstico da mastite o CMT, por seu fácil uso em campo, e a CCS, que possui boa sensibilidade e especificidade (Neves *et al.*, 2010), entretanto, existem estudos que relatam, que os caprinos podem fisiologicamente, possuir elevadas quantidades de células no leite, mesmo quando não afetados por infecções intramamárias (Cavalcante *et al.*, 2013, Langoni *et al.*, 2012). Dessa forma, quando positivo ao CMT, utiliza-se como exame confirmatório a análise microbiológica do leite, sendo o meio de cultura ágar manitol salgado o de eleição para o crescimento do *Staphylococcus*, em seguida avalia-se a sensibilidade aos antimicrobianos (Cavalcante *et al.*, 2013).

A *Staphylococcus aureus*, é o microorganismo coagulase positivo predominantemente isolado em amostras de leite de animais afetados por mastite. Essa bactéria acarreta a destruição irreversível das células do epitélio glandular, substituindo o tecido funcional por tecido fibroso, provocando perdas significativas na produção (Acosta *et al.*, 2016). Além disso, devido a sua capacidade de produzir endotoxinas que podem levar a surtos de intoxicação alimentar, Aragão *et al.* (2020), avaliou o nível de contaminação por *S. aureus* em queijos de coalho artesanais elaborados com leite de cabra cru no estado de Pernambuco, e observou o crescimento de colônias típicas de *S. aureus* em ágar Baird-Parker em 100,0% das amostras analisadas.

Portanto, além da necessidade de enfatizar que o controle da mastite está intimamente relacionado à resistência dos patógenos aos antimicrobianos, e que principalmente devido ao uso indiscriminado, a efetividade do tratamento e o risco à saúde pública são afetados (Santos Júnior *et al.*, 2019), evidencia-se a necessidade de avaliar os métodos que são utilizados para análise do *S. aureus*, e estabelecer melhorias na cadeia de obtenção de leite e elaboração dos seus subprodutos (Aragão *et al.*, 2020).

3.3 Uso de óleos essenciais para tratamento da mastite

Dentre os agentes etiológicos da mastite clínica em caprinos leiteiros tem-se o *S. aureus* e na subclínica o *S. aureus* e *Staphylococcus* coagulase negativa sendo este último em maior prevalência (Santos *et al.*, 2019). Esse quadro implica no uso de tratamentos convencionais como o uso de antibacterianos que, por vezes, é realizado pelos proprietários de forma disseminada, levando a uma resistência bacteriana como foi emitido no documento pela World Health Organization. No documento, foi constatado que o *Staphylococcus* constitui-se em uma dupla ameaça ao homem e aos animais, além dos resíduos de antibióticos presentes no leite caprino (Dal Pozzo *et al.* 2011).

Nessa perspectiva, a implementação de alternativas terapêuticas é de suma importância, uma vez que as implicações dos tratamentos convencionais afetam de forma direta os aspectos econômicos na saúde humana e na produção, pois leite com resíduo de antibióticos não podem ser comercializados, e esta discussão atualmente é de alta relevância, visto que a resistência bacteriana ao uso de antimicrobianos, tem implicações que por vezes pode levar a incompatibilidade com a vida humana e animal (Torres *et al.*, 2019).

Diante do exposto, dentre as alternativas viáveis para serem implementadas na produção de caprinos leiteiros, têm-se os óleos essenciais que são substâncias voláteis extraídas de plantas, para melhorar a saúde e o desempenho. A função dos óleos essenciais no tratamento da mastite em caprinos leiteiros é dupla. Em primeiro lugar, atuam como agentes antimicrobianos, combatendo as infecções bacterianas que causam a doença, o que é crucial para a recuperação das cabras e para a qualidade do leite produzido (Fiordalisi *et al.*, 2018). Em segundo lugar, desempenham um papel anti-inflamatório importante, reduzindo a inflamação na glândula mamária e minimizando a dor e a inflamação associadas à mastite, aliviando o desconforto das cabras, sendo assim uma alternativa promissora no tratamento da mastite em caprinos leiteiros (Dal Pozzo *et al.* 2011).

Em pesquisa realizada por Dal Pozzo *et al.* (2011), com o objetivo de avaliar a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de *Origanum vulgare* (orégano), *Thymus vulgaris* (tomilho), *Lippia graveolens* (lípia), *Zingiber officinale* (gengibre), *Salvia officinalis* (sálvia), *Rosmarinus officinalis* (alecrim) e *Ocimum basilicum* (manjeriço), bem como de frações majoritárias de carvacrol, timol, cinamaldeído e cineol frente à *Staphylococcus spp*, obtiveram resultados que demonstram os efeitos bactericida e viabilizando o uso dos óleos essenciais no tratamento da mastite bacteriana em caprinos. Desta forma, estudos com os óleos essenciais em conjunto com antibacterianos, ou mesmo sinergismo entre óleos essenciais, são fundamentais para o desenvolvimento de alternativas, com o objetivo de uma melhor eficácia no tratamento de mastite em caprinos leiteiros

Portanto, o uso de óleos essenciais na terapia, como também na prevenção da mastite em caprinos leiteiros apresenta importância significativa na pecuária leiteira por oferecer uma abordagem natural e eficaz que pode contribuir significativamente para a saúde do rebanho e a qualidade do leite produzido. No entanto, mesmo sendo natural, é fundamental que seja administrado com cautela e a partir de orientação do médico veterinário e que pesquisas na área sejam incentivadas para difusão de informações mais precisas para a espécie caprina.

3.4 Prevenção e controle da mastite

O principal desafio associado ao leite está diretamente ligado à sua origem, que engloba a saúde dos animais, os procedimentos de manejo, a conservação e o transporte. Quando negligenciados, esses aspectos podem resultar em perdas significativas, tanto em termos econômicos quanto na qualidade do produto final, afetando as indústrias envolvidas no beneficiamento do leite (Nascimento, 2020). Nesse contexto, a higiene é crucial durante o processo de ordenha, visto que envolve cuidados especiais em relação ao ordenhador, ao próprio animal, às máquinas de ordenha e ao ambiente circundante, uma vez que a principal via de transmissão ocorre durante o processo de ordenha, sendo que os agentes etiológicos mais comuns nesse caso são as espécies de *Staphylococcus* e *Streptococcus* (Souza *et al.*, 2019).

No que tange ao ambiente e aos equipamentos de ordenha, a limpeza adequada é essencial para prevenir a ocorrência de mastites ambientais. Além disso, é fundamental garantir a presença de parques de espera para a ordenha, que devem ser espaços secos e impermeáveis, proporcionando condições para que a glândula mamária (úbere) permaneça limpa e seca. A ambientação no local de ordenha é um fator importante a ser considerado, uma vez que um ambiente tranquilo ajuda a reduzir o estresse do rebanho, evitando, assim, a retenção do leite, isso porque a retenção do leite pode exercer pressão nos ductos mamários, prejudicando o fluxo normal do leite e danificando o tecido mamário. Isso pode resultar em feridas ou rachaduras nas glândulas mamárias, facilitando a infecção por bactérias (Novais, 2019; Souza *et al.*, 2019).

Outra medida imprescindível é a higiene pessoal do ordenhador, que deve ser realizada de forma adequada antes da ordenha. Também é essencial desinfetar o úbere, tratar quaisquer feridas presentes e controlar a presença de moscas, uma vez que estas representam uma das principais fontes de contaminação. Em relação a equipamentos de ordenha, a cada ordenha, as teteiras devem ser devidamente desinfetadas de maneira uniforme. Além disso, é importante assegurar que as pulsações e pressões estejam em níveis adequados e sejam mantidas devidamente calibradas (Novais, 2019).

Segundo alguns estudos, o procedimento de pré-dipping e pós-dipping são altamente recomendados, uma vez que o canal e o esfíncter do teto tendem a ficar dilatados após o processo de ordenha, o que pode facilitar a entrada de patógenos. Esses procedimentos consistem na desinfecção dos tetos antes e após a coleta do leite, sendo o pré-dipping uma solução à base de iodo, no qual os tetos são inseridos por aproximadamente 30 segundos e, em seguida, secos individualmente com uma toalha de pano, sendo destinada uma toalha para cada animal. E, imediatamente, após a ordenha e a retirada do leite, os tetos submersos em uma solução pós-dipping à base de iodo glicerinado. A desinfecção dos tetos é uma prática de extrema importância para prevenir a contaminação do leite durante o processo de ordenha e reduzir o risco de infecções intramamárias (Cruz, 2014; Novais, 2019).

No que diz respeito à vacinação, o licenciamento da vacina é direcionado para o uso em ovelhas e cabras, com uma administração recomendada cinco semanas antes do parto e uma dose de reforço três semanas mais tarde. É fundamental enfatizar que o programa de vacinação básica deve ser repetido antes de cada lactação. Estudos que utilizaram essa vacina em caprinos demonstraram uma redução de cerca de 60% nas ocorrências de mastite. Mesmo nos casos em que a mastite ocorreu, sua gravidade e duração foram reduzidas em cerca de 80%, e o risco de transmissão foi consideravelmente menor (Novais, 2019; Leite *et al.*, 2020).

4. Considerações Finais

As alterações mamárias ocasionadas pela mastite em caprinos podem gerar problemas que englobam a saúde do animal e conseqüentemente a rentabilidade econômica do produtor, visto que causa redução na produção leiteira e possível perda de tetos. A adoção de práticas higiênicas na produção, torna a principal ferramenta para conter os principais microrganismos causadores da mastite, evitando assim prejuízos econômicos. A realização de pesquisas sobre mastite em

caprinos teve um aumento significativo nos últimos anos, entretanto, ainda se observa escassez de informações voltadas a essa espécie.

Nota-se, portanto, a necessidade de estudos futuros voltados para a caprinocultura leiteira e que, sobretudo, elucidem mecanismos de ação de tratamentos alternativos, como o uso de óleos essenciais, os quais se mostram promissores por terem ação antimicrobiana e assim diminuir a utilização de antibióticos e, conseqüentemente, os custos e prejuízos do sistema de produção caprina.

Referências

- Acosta, A. C., Silva, L. B. G., Medeiros, E. S., Júnior, J. W. P.; & Mota, R. A. (2016). Mastites em ruminantes no Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 36, 565-573. 10.1590/S0100-736X2016000700001
- Aragão, B. B., Trajano, S. C., Silva, J. G., Oliveira, J. M. B., Santos, A. A., Melo, R. P. B., Peixoto, P. M., & Mota, R. A. (2020). Avaliação da contaminação por *Staphylococcus aureus* em queijo coalho artesanal elaborado com leite de cabra produzido no estado de Pernambuco. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 72, 615-622. 10.1590/1678-4162-10723
- Barth, K., Aulrich, K., Müller, U., & Knapstein, K. (2010). Somatic cell count, lactoferrin and NAGase activity in milk of infected and non-infected udder halves of dairy goats. *Small Ruminant Research*, 94, 161-166. 10.1016/j.smallrumres.2010.07.022
- Brasil. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Aprova os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A, na forma desta Instrução Normativa e do Anexo Único. Diário Oficial da União. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- Brasil. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Estabelece os critérios e procedimentos para produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial, na forma desta Instrução Normativa e do seu Anexo. Diário Oficial da União. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- Cavalcante, M. P., Alzamora Filho, F., Almeida, M. G. Á., R. Silva, N. S., Barros, C. G. G., & Silva, M. C. A. (2013). Bactérias envolvidas nas mastites subclínicas de cabra da região de Salvador, Bahia. *Arquivos do Instituto Biológico*, 80, 19-26.
- Cenachi, D. B., Furtado, M. A. M., Bell, M. J. V., Pereira, M. S., Garrido, L. A., & de Oliveira Pinto, M. A. (2011). Aspectos composicionais, propriedades funcionais, nutricionais e sensoriais do leite de cabra: Uma revisão. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 66, 12-20.
- Cruz, W. M. A. (2014). Produção de Leite em Sistema de Pastejo Rotacionado. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia). Universidade Federal do Tocantins. Araguaína.
- Dal Pozzo, M., Viégas, J., Santurio, D. F., Rossatto, L., Soares, I. H., Alves, S. H., & Costa, M. M. D. (2011). Atividade antimicrobiana de óleos essenciais de condimentos frente a *Staphylococcus* spp isolados de mastite caprina. *Ciência Rural*, 41, 667-672. 10.1590/S0103-84782011005000029
- Fiordalisi, S. A. L. (2018). Potencial de produtos naturais no controle da mastite bovina: teor de fenólicos e flavonoides, atividade antimicrobiana e efeitos sobre células epiteliais mamárias bovina. Tese (Doutorado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- Garcia, R. V., & Travassos, A. E. R. (2012). Aspectos gerais sobre o leite de cabra: uma revisão. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 67, 81-88. 10.5935/2238-6416.20120039
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021). Pesquisa da Pecuária Municipal. Rio de Janeiro: IBGE.
- Koop, G., Van Werven, T., Schuiling, H. J., & Nielen, M. (2010). The effect of subclinical mastitis on milk yield in dairy goats. *Journal of Dairy Science*, 93, 5809-5817. 10.3168/jds.2010-3544
- Langoni, H., Citadella, J. C. C., Machado, G. P., Faccioli, P.Y., Lucheis, S. B., & Silva, A. V. (2012). Aspectos microbiológicos e citológicos do leite na mastite caprina subclínica. *Veterinária e Zootecnia*, 19, 115-122.
- Langoni, H., Domingues, P. F., & Baldini, S. (2006). Mastite caprina: seus agentes e sensibilidade frente a antimicrobianos. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 13.
- Leite, J. A. B., Araújo, R. D. M. P., Peixoto, R. D. M., Nogueira, D. M., & Costa, M. M. D. (2020). Eficácia de três métodos empregados no controle da mastite estafilocócica em cabras leiteiras. *Semina Ciências Agrárias*, 41, 2825-2832.
- Mattos, P. C. (2015). Tipos de revisão de literatura. Unesp, 1-9. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf>
- Monte, D. F. M., Júnior, W. D. L., de Oliveira, C. J. B., & de Moura, J. F. P. (2016). Indicadores de qualidade microbiológica do leite caprino produzido na Paraíba. *Agropecuária Científica no Semiárido*, 12, 354-358. 10.30969/acsa.v12i4.844
- Nabih, A. M., Hussein, H. A., El-Wakeel, S. A., Abd El-Razik, K. A., & Gomaa, A. M. (2018). *Corynebacterium pseudotuberculosis* mastitis in Egyptian dairy goats. *Veterinary World*, 11, 1574. 10.14202/vetworld.2018.1574-1580
- Novac, C. S., & Andrei, S. (2020). The Impact of mastitis on the biochemical parameters, oxidative and nitrosative stress markers in goat's milk: A review. *Pathogens*, 9, 882. 10.3390/pathogens9110882
- Neves, P. B., Medeiros, E. S., Sá, V. V., Camboim, E. K., Garino Jr, F., Mota, R. A., & Azevedo, S. S. (2010). Perfil microbiológico, celular e fatores de risco associados à mastite subclínica em cabras no semiárido da Paraíba. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30, 379-384. 10.1590/S0100-736X2010000500001

- Novais, A. L. C. (2019). Mastite em caprino: relato de caso. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).
- Peixoto, R. D. M., Mota, R. A., & Costa, M. M. D. (2010). Mastite em pequenos ruminantes no Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30, 754-762. 10.1590/S0100-736X2010000900008
- Poutrel, B., & Lerondelle, C. (1983). Cell content of goat milk: California mastitis test, coulter counter, and fossomatic for predicting half infection. *Journal of Dairy Science*, 66, 2575-2579. 10.3168/jds.S0022-0302(83)82129-8
- Radostits, O. M. *et al.* (2002). Clínica Veterinária: tratado de doenças dos bovinos, ovinos, caprinos e equinos. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1737p.
- Rashid, M., Saleem, M. I., Deeba, F., Khan, M. S., Mahfooz, S. A., Butt, A. A., & Abbas, M. W. (2017). Effect of season on occurrence of caprine mastitis in beetal in faisalabad premises. *Matrix Sci. Med*, 1, 19-21.
- Salaberry, S. R. S., Saidenberg, A. B. S., Zuniga, E., Gonsales, F. F., Melville, P. A., & Benites, N. R. (2016). Análise microbiológica e perfil de sensibilidade do *Staphylococcus spp.* em mastite subclínica de caprinos leiteiros. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 68, 336-344. 10.1590/1678-4162-8205
- Santos, D. A., Matos, R. A. T., Melo, D. B. D., Garino, F., Simões, S. V. D., & Miranda, E. G. D. (2019). Etiologia e sensibilidade antimicrobiana in vitro de bactérias isoladas de cabras com mastite no Sertão e Cariri paraibano. *Ciência Animal Brasileira*, 20, 1-11, e-44848. 10.1590/1089-6891v20e-44848
- Santos, J. E. P., Cerri, R. L. A., Ballou, M. A., Higginbotham, G. E., & Kirk, J. H. (2004). Effect of timing of first clinical mastitis occurrence on lactational and reproductive performance of Holstein dairy cows. *Animal Reproduction Science*, 80, 31-45. 10.1016/S0378-4320(03)00133-7
- Santos, W. S., *et al.* (2023). Diagnóstico da cadeia produtiva de caprinos e ovinos no Brasil e na região Nordeste. *Brazilian Journal of Development*, 9, 21283-21303. 10.34117/bjdv9n7-006
- Silva, H. W., Guimarães, C. R. B., & Oliveira, T. S. (2012). Aspectos da exploração da caprinocultura leiteira no Brasil. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 2, 121-125. 10.21206/rbas.v2i2.173
- Souza, V., Lima, A. R., Moura, J. W. F., Angelo, F. F., Alcindo, J. F., & de Mesquita, F. L. T. (2019). Uso da condutividade elétrica do leite para detecção de mastite subclínica caprina. Comunicado Técnico 192, Embrapa, 1-10.
- Torres, M. C. (2019). Resistência antimicrobiana em populações animais e seu impacto na saúde pública: uma revisão da literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- Nascimento, M. C. O. (2020). Validação do manejo de ordenha sustentável junto aos produtores de leite caprino. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Agrárias). Universidade Federal da Paraíba. Bananeiras.
- Verruck, S., Dantas, A., & Prudencio, E. S. (2019). Functionality of the components from goat's milk, recent advances for functional dairy products development and its implications on human health. *Journal of Functional Foods*, 52, 243-257.