

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MARIA FERNANDA ALVES FERREIRA

LAVRAS-MG

2025

MARIA FERNANDA ALVES FERREIRA

**MASTITE BOVINA EM VACAS LEITEIRAS: ETIOLOGIA, FISIOPATOGENIA,
DIAGNÓSTICO, CONDUTA TERAPÊUTICA E PREVENÇÃO NA ROTINA DE
FAZENDAS NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso do curso de graduação em Medicina Veterinária.

ORIENTADOR

Prof. Dr. Matheus Camargos de Britto Rosa

LAVRAS-MG

2025

MARIA FERNANDA ALVES FERREIRA

**MASTITE BOVINA EM VACAS LEITEIRAS: ETIOLOGIA, FISIOPATOGENIA,
DIAGNÓSTICO, CONDUTA TERAPÊUTICA E PREVENÇÃO NA ROTINA DE
FAZENDAS NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitário de
Lavras, como parte das exigências da
disciplina Trabalho de Conclusão de Curso
do curso de graduação em Medicina
Veterinária.

APROVADO EM ____/____/____

ORIENTADOR

Prof. Dr. Matheus Camargos de Britto Rosa

Ficha Catalográfica preparada pelo Setor de Processamento
Técnico da Biblioteca Central do UNILAVRAS

F383m Ferreira, Maria Fernanda Alves.
Mastite bovina em vacas leiteiras: etiologia, fisiopatogenia, diagnóstico, conduta terapêutica e prevenção na rotina de fazendas no Brasil. / Maria Fernanda Alves Ferreira. – Lavras: Unilavras. 2025.

43f.: il.

Portfólio acadêmico (Graduação em Medicina Veterinária)
– Unilavras, Lavras, 2025.

Orientador: Prof. Matheus Camargos de Britto Rosa.

1. Bovinocultura. 2. Veterinária. 3. Inflamação.
I. Rosa, Matheus Camargos de Britto. (Orient.). II. Título.

LAVRAS-MG
2025

Dedico este trabalho a todos que acreditaram em mim, mesmo quando eu mesma duvidei. Cada palavra aqui, demonstra um pouco do amor, do incentivo

e da força que recebi durante a minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todos que contribuíram para a realização deste trabalho, e para o meu crescimento pessoal e acadêmico.

Agradeço, em especial, aos professores e orientadores que compartilharam seus conhecimentos e ofereceram suporte durante a elaboração deste trabalho. Suas orientações foram fundamentais para o desenvolvimento deste estudo.

Também agradeço aos colegas de curso, amigos e familiares, pela compreensão e apoio, que me motivaram a seguir firme.

A todos, o meu mais sincero muito obrigada!

LISTA DE IMAGENS

Figura 1:	Parto distócico em vaca leiteira.....	10
Figura 2:	Preparação dos hormônios e implantes em vacas de corte para ser realizado o protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF)..	11
Figura 3:	Implante intravaginal de progesterona (P4).	12
Figura 4:	Protusão umbilical em fêmea bubalina.	13
Figura 5:	Cirurgia de herniorrafia umbilical em fêmea bubalina.	13
Figura 6:	Pós operatório imediato da cirurgia de herniorrafia umbilical em fêmea bubalina.	14
Figura 7:	Momento pré-operatório de descorna cirúrgica.	14
Figura 8:	Momento pós-operatório de descorna cirúrgica.	15
Figura 9:	Vacina RB contra brucelose.....	16
Figuras 10:	Carcinoma de terceira pálpebra (tumor).....	17
Figura 11:	Pós-operatório de remoção de carcinoma de terceira pálpebra.....	18
Figura 12:	Animal que recebeu soro antiofídico e tratamento suporte com analgésicos.	19
Figura 13:	Laceração causada por suspeita de mordida de quati ou capivara em cão.....	20
Figura 14:	Sutura simples continua realizada em cão com laceração.....	21
Figura 15:	Laceração caudada por manobras inadequadas de parto distócico.	21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	DESENVOLVIMENTO	9
4	CONCLUSÃO	23
5	ARTIGO DE REVISÃO DE LITERATURA.....	24
	MASTITE BOVINA EM VACAS LEITEIRAS: ETIOLOGIA, FISIOPATOGENIA, DIAGNÓSTICO, CONDUTA TERAPÊUTICA E PREVENÇÃO NA ROTINA DE FAZENDAS NO BRASIL.....	25
	RESUMO	25
	ABSTRACT.....	25
	Introdução	25
	Revisão de literatura.....	Erro! Indicador não definido.
	Considerações finais.....	36
	Referências.....	36

1 INTRODUÇÃO

Desde a infância, sempre nutri um profundo apreço pelos animais e cultivei o sonho de me tornar Médica Veterinária. Cursei o Ensino Fundamental e o Ensino Médio em instituições públicas e, no último ano, ingressei em um cursinho pré-vestibular, onde amadureci e cresci, concluindo o Ensino Médio em 2018.

Fiz a prova do ENEM e me inscrevi para os cursos de Medicina Veterinária e Agronomia. Infelizmente, não consegui ser chamada no primeiro semestre. Fui convocada pelo FIES, mas, por falta de conhecimento, não dei muita importância. Posteriormente, no segundo semestre, fui chamada novamente.

Iniciei a graduação no segundo semestre de 2019 no Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, e residi na cidade de Lavras-MG até o ano de 2022. Passei por vários momentos bons e de muitos aprendizados, que me ajudaram a me tornar uma pessoa mais forte e a nunca desistir dos meus sonhos. Conheci pessoas que quero levar para a vida, como amigos de profissão.

No segundo semestre de 2022, retornei à minha cidade natal, Nazareno-MG. Em 2024, fui diagnosticada com um tumor no ovário, o que exigiu meu afastamento das atividades presenciais, que passei a realizar de forma remota. Neste ano de 2025, voltei às atividades presenciais e estou prestes a realizar o sonho de me tornar Médica Veterinária.

2 DESENVOLVIMENTO

Para a realização do estágio foram selecionadas várias fazendas na região de Nazareno, Carrancas e Itutinga-MG, onde o foco principal é a bovinocultura leiteira.

O funcionamento das fazendas iniciava às 5h30 para a primeira ordenha, e logo depois, eram liberadas a execução de outras atividades.

A média de leite das fazendas variou entre 300 e 1000 litros/dia. Algumas contavam com funcionários, e outras apenas com os familiares, na sala de ordenha. Os horários da segunda ordenha variavam entre 14h e 16h.

Os locais eram bem organizados e limpos para a preparação do manejo, e os produtores sempre estavam dispostos a cumprir as orientações da veterinária.

Foram vivenciados cirurgias, alguns casos clínicos, palpação retal para o diagnóstico de gestação, vacinação contra brucelose e manejos sanitários, algumas formulações de rações e apresentação de minerais para o complemento dos farelos.

Através das imagens obtidas será demonstrada toda a minha vivência adquirida neste estágio.

Figura 1: Parto distócico em vaca leiteira.



Fonte: da autora, 2025.

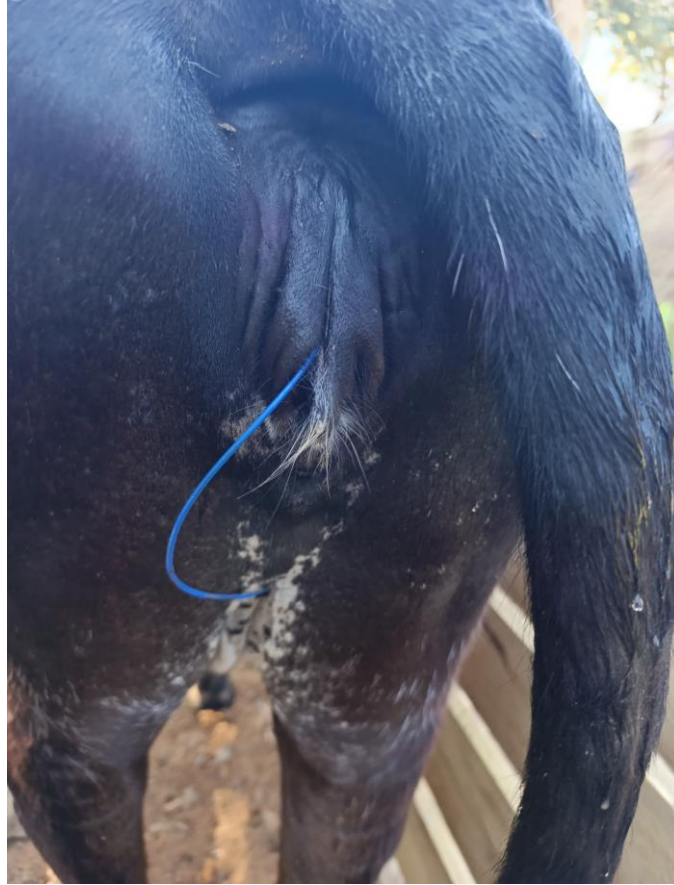
Nesse caso foram realizadas manobras obstétricas, mas o bezerro já foi retirado sem vida.

Figura 2: Preparação dos hormônios e implantes em vacas de corte para ser realizado o protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF).



Fonte: da autora, 2025.

Figura 3: Implante intravaginal de progesterona (P4).



Fonte: da autora, 2025.

Figura 4: Protrusão umbilical em fêmea bubalina.



Fonte: da autora, 2025.

Figura 5: Cirurgia de herniorrafia umbilical em fêmea bubalina.



Fonte: da autora, 2025.

A cirurgia de herniorrafia em uma bezerra búfala, foi realizada com o animal em decúbito dorsal e sedação com xilazina.

Figura 6: Pós operatório imediato da cirurgia de herniorrafia umbilical em fêmea bubalina.



Fonte: da autora, 2025.

Figura 7: Momento pré-operatório de descorna cirúrgica.



Fonte: da autora, 2025.

Figura 8: Momento pós-operatório de descorna cirúrgica.



Fonte: da autora, 2025.

Figura 9: Vacina RB contra brucelose.



Fonte: da autora, 2025.

A vacina contra brucelose é realizada apenas em fêmeas entre 3 a 8 meses de idade, aplicando-se 2 ml via subcutânea.

Figuras 10: Carcinoma de células escamosas em terceira pálpebra.



Fonte: da autora, 2025.

Nesse caso foi realizada uma cirurgia apenas com anestesia local utilizando lidocaína com o animal em estação.

Figura 11: Pós-operatório de remoção de carcinoma de células escamosas em terceira pálpebra.



Fonte: da autora, 2025.

Na imagem abaixo, foi solicitado um atendimento emergencial em uma das propriedades, onde o animal estava com suspeita de acidente ofídico. Não foi identificada a espécie de serpente.

Figura 12: Animal que recebeu soro antiofídico e tratamento suporte com analgésicos.



Fonte: da autora, 2025.

Figura 13: Laceração causada por suspeita de mordida de quati (*Nasua nasua*) ou capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) em cão.



Fonte: da autora, 2025.

Figura 14: Sutura simples contínua realizada em cão com laceração.



Fonte: da autora, 2025.

A sutura simples contínua foi realizada somente com anestésico local, com base cloridrato de lidocaína e epinefrina.

Já na imagem abaixo foi solicitada um atendimento para o animal que não conseguiu realizar o parto de forma natural. No dia anterior, o funcionário realizou o parto de forma incorreta, o que levou a novilha a óbito.

Figura 15: Laceração causada por manobras inadequadas de parto distócico.



Fonte: da autora, 2025.

3 AUTOAVALIAÇÃO

A vivência adquirida no Estágio Supervisionado II foi enriquecedora, não só para o meu crescimento profissional, mas também para o pessoal. Observar a rotina de uma Médica Veterinária de perto, possibilita o desenvolvimento prático e técnico ao mesmo tempo.

Presenciar o comprometimento e a responsabilidade dos profissionais em todas as suas atividades, o respeito às normas e ao ambiente de trabalho nos ensina a ter postura ética e colaborativa. Vi como é importante ter segurança nas tomadas de decisões, bem como um raciocínio clínico correto, com uma atuação ética e humanizada.

4 CONCLUSÃO

Os estágios supervisionados foram de grande valia para a minha trajetória, tanto acadêmica, como pessoal. As vivências práticas a mim proporcionadas complementaram as teorias estudadas ao longo do curso. Acompanhar *in loco* a Médica Veterinária me propiciou experiências e ampliaram meu olhar de toda a rotina nas fazendas.

Presenciei várias atividades, tais como diagnósticos de doenças, reprodução, cuidados sanitários e o manejo correto dos animais. Observei também que são muitos os desafios a serem enfrentados, sendo um deles, uma certa dificuldade de encontrar mão de obra qualificada. O âmbito rural exige bastante comprometimento de todos os profissionais envolvidos.

Nos estágios, tive a certeza de que escolhi a profissão certa, pois me apaixonei cada vez mais pela Medicina Veterinária, pelos animais e por tudo que envolve essa profissão tão gratificante!

5 ARTIGO DE REVISÃO DE LITERATURA

O artigo de revisão de literatura escolhido foi redigido conforme as normas da Revista Científica Pro Homine, ISSN 2675-6668.



MASTITE BOVINA EM VACAS LEITEIRAS: ETIOLOGIA, FISIOPATOGENIA,
DIAGNÓSTICO, CONDUTA TERAPÊUTICA E PREVENÇÃO NA ROTINA DE
FAZENDAS NO BRASIL

Bovine mastitis in dairy cows: etiology, pathophysiology, diagnosis, therapeutic management, and prevention in the routine practice of farms in Brazil

Maria Fernanda Alves Ferreira¹; Matheus Camargos de Britto Rosa²

¹ Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, Lavras-MG, Brasil.

² Orientador, Professor do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, Lavras-MG, Brasil.

RESUMO

A mastite é uma inflamação da glândula mamária em bovinos, sendo a doença mais devastadora em animais leiteiros devido às enormes perdas econômicas. Globalmente, as perdas financeiras atribuídas à mastite são estimadas em US\$ 53 bilhões. O objetivo deste artigo foi realizar uma revisão de literatura no que tange a essa doença que ocorre no Brasil e no mundo, e é causada por vários microrganismos, incluindo bactérias, vírus, actinomicetos, fungos, micoplasmas e algas. Prevenir a condição da mastite com boas práticas de higiene e um melhor sistema de manejo de animais leiteiros pode reduzir as chances desta afecção. É imprescindível que o controle da mastite seja integrado ao programa de saúde do rebanho leiteiro.

Palavras-chave: Bovinocultura, Veterinária, Infamação.

ABSTRACT

Mastitis is an inflammation of the mammary gland in cattle, being the most devastating disease in dairy animals due to the enormous economic losses. Globally, financial losses attributed to mastitis are estimated at US\$ 53 billion. The objective of this article was to conduct a literature review regarding this disease, which occurs in Brazil and worldwide, and is caused by various microbes, including bacteria, viruses, actinomycetes, fungi, mycoplasmas, and algae. Preventing mastitis with good hygiene practices and a better dairy animal management system can reduce the chances of this pathology. It is essential that mastitis control be integrated into the dairy herd health program.

Keywords: Cattle farming, Veterinary medicine, Inflammation.

Introdução

A mastite é a inflamação da glândula mamária da vaca leiteira, responsável por inúmeras perdas na cadeia produtiva. É a afecção mais importante que acomete o rebanho leiteiro no Brasil e no mundo, pois além de gerar danos na esfera econômica, também causa prejuízos

importantes aos produtores, pois diminui a qualidade do leite (Radostits *et al.*, 2007; Santos *et al.*, 2017; Fonseca *et al.*, 2021).

Por se tratar de uma doença influenciada por vários fatores, seu controle exige um olhar atento. A prevenção não depende apenas de um único fator, mas de uma série de práticas que vão desde o manejo correto até a higiene rigorosa durante a ordenha. O diagnóstico precoce é essencial, pois permite detectar rapidamente os casos subclínicos e adotar medidas de controle adequadas antes que a infecção se espalhe no rebanho (Port, 2023). Ademais, fatores como a limpeza dos equipamentos, qualidade da água e condições do ambiente onde as vacas são mantidas têm papel fundamental na prevenção. Programas de controle e medidas higiênico-sanitárias bem estruturadas reduzem a incidência da mastite e melhoram a qualidade do leite (Ribeiro; Caliman; Gasparotto, 2023).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de leite onde são produzidos mais de 34 bilhões de litros por ano, em 98% dos municípios. São mais de 1 milhão de propriedades produtoras de leite, no entanto, as projeções do agronegócio da Secretaria de Política Agrícola, estimam que até 2030, só permanecerão no mercado os produtores que adequem suas tecnologias para controle de qualidade, e que façam melhorias em sua gestão, visando mais eficiência técnica e econômica (Brasil, 2024).

Nesse cenário, este trabalho teve como foco descrever a mastite bovina em vacas leiteiras. O tema envolve diagnóstico clínico, condutas terapêuticas e formas de prevenção adotadas nas fazendas brasileiras. O objetivo foi reunir informações, analisar os principais métodos de diagnóstico e discutir estratégias de tratamento. Além disso, buscou-se contextualizar as práticas preventivas mais utilizadas no cotidiano da produção leiteira.

Etiologia

Embora a etiologia das infecções mamárias bovinas possa variar bastante conforme as regiões e países, os agentes etiológicos incluem uma variedade de bactérias gram-positivas e gram-negativas que podem ser contagiosas, como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma spp.*; ou ambientais, como *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus coagulase-negativo* e *Streptococcus uberis* (Pal; Regasa; Gizaw, 2019; Cheng; Han, 2020).

Existem dois padrões da doença identificados pela epidemiologia. O padrão contagioso ocorre quando um animal infecta o outro, transmitindo microrganismos como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus bovis* e *Corynebacterium bovis*. O que decorre da má higienização, instrumentos contaminados, dentre outros. Já o padrão ambiental ocorre por microrganismos oportunistas, que colocam em risco a vida do animal. Estes microrganismos podem se instalar nos lugares por onde o animal percorre, currais, estrebaria, camas, locais com fezes e urina acumuladas (Bernardes, 2024).

As más práticas sanitárias durante as etapas de obtenção do leite acarretam o surgimento da mastite. Alguns métodos devem ser adotados como meio de prevenção e controle da doença, tais como: realizar sempre exames clínicos, inspecionar o animal apalpando seu úbere e avaliar seu leite. É necessário que essas práticas se tornem rotina a fim de prevenir e detectar os primeiros sintomas a tempo (Massote *et al.*, 2019; Oliveira *et al.*, 2020).

Os agentes causadores da mastite bovina podem variar de um lugar para outro, dependendo do clima, da espécie animal e das práticas de criação de animais. A principal via de transmissão pela qual esses patógenos acessam a glândula mamária é o canal do teto. Em geral, os patógenos são classificados em maiores e menores. Com base na direção de transmissão desses agentes causadores é que a mastite pode ser vista sob duas perspectivas principais: contagiosa e ambiental (Pal; Regasa; Gizaw, 2019).

Portanto, para desenvolver técnicas adequadas ao diagnóstico da mastite, é importante explorar sua patogênese. Porém, a patogênese e os métodos de diagnóstico da mastite são muito complexos. Muitos fatores patogênicos podem causar mastite bovina, sendo a infecção por microrganismos patogênicos o principal deles. Existem cerca de 150 tipos de microrganismos patogênicos associados à mastite bovina incluindo bactérias, fungos, micoplasma e vírus. O desenvolvimento da mastite está relacionado ao grau de exposição da glândula mamária a patógenos bacterianos, e a expressão de fatores de virulência bacteriana pode afetar a ocorrência e a gravidade da infecção. Uma ampla gama de patógenos Gram-positivos e Gram-negativos pode causar mastite (Benic *et al.*, 2018; Campos *et al.*, 2022).

Fisiopatogenia da mastite bovina

Os agentes são classificados como patógenos ambientais e contagiosos dependendo do habitat dos organismos e vias de transmissão. Infecções mamárias ambientais são causadas por agentes originados das áreas que circundam o ambiente de ordenha. Já as infecções contagiosas, em sua maioria, são disseminadas por outras vacas/quartos mamários (Cobirka *et al.*, 2020).

A patogenia da mastite inicia no esfíncter do teto e pode ser dividida em 3 fases. A primeira ocorre pela invasão dos microrganismos do ambiente externo para o canal do teto, o que contamina as secreções ou o leite. A segunda é a infecção, quando os microrganismos se estabelecem no tecido mamário, reproduzindo-se e multiplicando-se no parênquima. Nesta fase podem ocorrer sinais sistêmicos como febre, inapetência e perda de peso. Já na terceira fase é observada uma resposta inflamatória no úbere, aumentando o volume/edema e elevação da temperatura. Há casos em que se pode chegar à gangrena (Favalessa, 2022).

A microbiota da mastite pode ser considerada uma comunidade complexa de microrganismos que habitam diferentes fontes, como glândulas mamárias, tetos dos animais, equipamentos de ordenha e má higiene dos ordenhadores, bem como água, fezes, matéria orgânica, cama dos animais da fazenda e moscas do ambiente de ordenha. Essa complexidade de microrganismos representa um desafio para o manejo animal em relação à saúde da glândula mamária e à prevenção de infecções mamárias (Ruegg, 2017; Bertolini *et al.*, 2022).

Diagnóstico

A principal tarefa dos pesquisadores tem sido encontrar ferramentas que permitam a detecção rápida da mastite e a melhoria da saúde da glândula mamária das vacas, mantendo a alta produção de leite, essencial para a rentabilidade da pecuária leiteira. Ferramentas de diagnóstico precisas e rápidas, com a capacidade simultânea de identificar patógenos, podem ajudar a reduzir as perdas (Stanek; Paweł; Janús, 2024).

Os sintomas associados também variam, desde a ausência de anormalidades visíveis na glândula mamária e no leite, passando pela redução da produção de leite e alterações na sua composição e/ou aparência, como vermelhidão, endurecimento, sensibilidade, dor e prurido da glândula mamária e sintomas sistêmicos. A redução da atividade sintética da glândula mamária infectada também se manifesta por alterações no conteúdo dos constituintes do leite e em suas propriedades físico-químicas (pH, densidade, condutividade), reduzindo seu valor nutricional e adequação para o processamento (Pegolo *et al.*, 2022).

Identificar a mastite precocemente é imprescindível para o controle da doença. Quanto antes a patologia for detectada, maiores são as chances de entender o tipo de infecção envolvida e definir o melhor caminho para tratar o animal. O diagnóstico precoce é essencial para minimizar perdas produtivas e evitar a disseminação da mastite no rebanho. Isso mostra como a identificação dos sinais clínicos, aliado a testes complementares, se tornou parte da rotina em muitas fazendas (Santos *et al.*, 2017; Port, 2023).

Tipos de testes

Diversos testes diagnósticos são utilizados para detectar a mastite clínica e subclínica, tais como: CMT (*California Mastitis Test*), *Wisconsin Mastitis Test* (WMT), Teste de caneca telada - ou caneca de fundo preto, CCS (Contagem de Células Somáticas), Cultura microbiológica, Antibiograma e Termografia infravermelha (Santos *et al.*, 2017; Fonseca *et al.*, 2021; Port, 2023; Stanek; Paweł; Janús, 2024).

O teste CMT (*California Mastitis Test*) é simples, barato e fácil, e é realizado com frequência no campo. Além de ser importante no diagnóstico da mastite subclínica, visto que esta não apresenta sinais claros. É um teste indireto, que indica a enfermidade através das células somáticas no leite (CCS). As células inflamatórias são contadas diretamente, sendo que a quantidade das células é estimada através de escores e da viscosidade do gel formado (Fonseca *et al.*, 2021; Stanek; Paweł; Janús, 2024).

Já o teste WMT (*Wisconsin Mastitis Test*) torna o resultado mais objetivo do que o teste CMT. Avalia a viscosidade apresentada pelo líquido depois da mescla com o reagente. A consistência da viscosidade equivale ao número de células somáticas presentes na amostra. Para a realização deste teste é utilizado um tubo graduado e o mesmo reagente utilizado no CMT. O reagente é diluído na água destilada na mesma proporção (1:1). Portanto, são 2 mL de leite e 2 mL do reagente, depositados em um tubo com um canal de 1,15 mm de diâmetro. A mistura é homogeneizada e espera-se 15 segundos para todo o líquido escorrer. Ao colocar o tubo de volta a sua posição de origem, pode-se observar o resultado através dos milímetros e compará-los ao número de células somáticas (Maiochi *et al.*; 2019; Fonseca *et al.*, 2021).

Um dos testes mais comuns é o teste da caneca telada, também denominado copo de fundo escuro. Com ele é possível observar, logo na hora da ordenha, se o leite tem grumos ou coágulos de sangue. É um método de triagem prático possível de diagnosticar a mastite clínica, já nos primeiros jatos do leite colocado na caneca. Antes da ordenha são lançados quatro jatos de leite na superfície de uma caneca de fundo escuro ou com uma tela, para avaliar o aspecto do leite. É realizado em cada quarto mamário separado (Maiochi Rodrigues; Wosiacki, 2019; Massote *et al.*, 2019; Port, 2023; Stanek; Paweł; Janús, 2024).

No Brasil, a contagem padrão em placas (CPP) ainda é alta em diversas propriedades, por isso, o país vem enfrentando problemas no que tange à qualidade microbiana do leite. Isso ocorre pelas más práticas higiênicas e sanitárias adotadas na obtenção da matéria-prima, o que pode acontecer no manejo com o animal, armazenamento ou transporte. As práticas sanitárias durante as etapas de obtenção do leite acarretam o surgimento da mastite, que resulta na elevação da Contagem de Células Somáticas (CCS) (Lampugnani *et al.*, 2018; Oliveira *et al.*, 2020; Santana *et al.*, 2020).

As células somáticas do leite (SCs) são uma mistura de células produtoras de leite e células imunes. São secretadas no leite durante a ordenha e utilizadas como um índice para calcular a saúde mamária e a qualidade do leite. Esse índice pode ser influenciado conforme a produtividade, saúde, paridade, estágio de lactação e raça do animal. Também pode ocorrer fatores extrínsecos, tais como condições ambientais, práticas de manejo precárias e condições estressantes do animal, o que aumenta significativamente a quantidade de SC que entra no leite. Para um bom índice de SC, além da nutrição, deve haver higiene adequada. O baixo índice melhora os produtos lácteos e proporciona maior prazo de validade (Alhussien; Dang, 2018).

O Teste CCS (Contagem de Células Somáticas), oferece uma abordagem mais quantitativa que o CMT, medindo o número de células somáticas por mililitro de leite. A contagem elevada de células somáticas é um indicativo claro de mastite. É realizado por equipamentos automatizados, podendo ser feito diretamente no animal ou numa amostra do tanque de leite. É um exame que detecta elevado número de células somáticas no leite, o que indica que a glândula mamária está infectada (Massote *et al.*, 2019; Stanek; Paweł; Janús, 2024).

Por isso, a Instrução Normativa Nº 76 de 26 de novembro de 2018, torna obrigatória a análise do leite cru refrigerado, pela Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade do Leite (RBQL) e o leite cru refrigerado de tanque individual ou de uso comunitário deve apresentar médias geométricas trimestrais de Contagem de Células Somáticas de no máximo 500.000 CS/mL (quinhentas mil células por mililitro). A partir de então, os estabelecimentos, tanques coletivos e produtores individuais foram obrigados a apresentar resultados de contagem de células somáticas de até 5×10^5 CS/mL (Brasil, 2018).

Quando os testes iniciais indicam suspeita de mastite, deve-se confirmá-los em laboratório. Após a limpeza, o leite segue para a balança e depois para a plataforma de recebimento, onde deve ser realizada a homogeneização do leite de cada compartimento do tanque. São retiradas amostras de cada tanque, e afere-se a temperatura com termômetro digital calibrado. Identifica-se as amostras conforme cada compartimento, que são levadas ao laboratório para serem analisadas (Odelli, 2021; Port, 2023).

A cultura microbiológica é um dos exames mais confiáveis, pois identifica o agente causador da infecção para a escolha do tratamento mais adequado. Com esse diagnóstico é possível isolar e identificar os microrganismos presentes na amostra de leite, permitindo ao veterinário a melhor escolha do antibiótico (Port, 2023).

Os métodos de Cultura microbiológica e identificação fenotípica permitem identificar o patógeno causador da doença, visando medidas profiláticas e terapêuticas para o controle das

infecções mamárias. Embora o método de cultura seja trabalhoso e demorado, é considerado uma abordagem de rotina para a identificação dos microrganismos causadores da doença (Vakkamaki *et al.*, 2017; Ashraf; Imran, 2018).

A Cultura microbiológica de rotina e a identificação dos patógenos causadores de mastite permitem recomendar medidas profiláticas/de controle específicas contra agentes de origem ambiental ou contagiosa (Lucheis *et al.*, 2025)

O Antibiograma também auxilia na identificação do agente e na escolha do tratamento correto, evitando a disseminação da resistência aos antimicrobianos, fornecendo informações importantes para a definir estratégias de manejo, a fim de prevenir novos casos. Com o Antibiograma é possível descobrir qual bactéria está afetando o úbere do animal, o que proporciona ao profissional, indicar os medicamentos corretos para o controle dessas bactérias (Zimmermann; Moraes Araujo, 2017; Bernardes, 2024).

Com o Antibiograma pode-se identificar o microrganismo causador da mastite, bem como a sensibilidade ao teste de antibiótico. O exame é feito em laboratórios especializados, e deve ser realizado principalmente em vacas com mastite clínica. A coleta de amostras é feita no quarto mamário afetado a fim de iniciar o tratamento e evitar o avanço da doença. Nesse caso, também é realizado o antibiograma do agente (Zanela *et al.*, 2016).

Dentre os exames não invasivos que são úteis para a obtenção de dados confiáveis sem evitar o estresse do animal, também está a Termografia digital por infravermelho. É gerada uma imagem térmica que permite estabelecer o significado fisiológico e/ou patológico de uma variação de temperatura. A ampla aplicação das câmeras termográficas em animais vem despertando o interesse pelos resultados e parâmetros mais precisos (Chacur *et al.*, 2016).

Os mais recentes métodos de diagnóstico para mastite são os testes baseados Chacur *et al.*, 2016) na atividade da N-acetil- β -D-glucosaminidase (NAGase) ou da lactato desidrogenase (LDH), bem como na determinação de proteínas de fase aguda (PFAs) no soro sanguíneo e no leite (como haptoglobina, amiloide sérico A, fibrinogênio e ceruloplasmina) (Stanek; Paweł; Janús, 2024).

Sinais clínicos e formas de apresentação da mastite

A mastite pode aparecer de duas formas, podendo se manifestar na forma clínica (com alterações visíveis no leite e inflamação do úbere) e, na forma subclínica, que é silenciosa, porém, capaz de reduzir a qualidade e a produtividade do leite (Ribeiro; Caliman; Gasparotto, 2023).

Na mastite clínica podem ser observados sinais como grumos no leite, alterações na cor ou consistência, aumento da temperatura do úbere e reação de dor ao ser tocado. Quando esses indícios são acompanhados de queda na produção e mudanças no comportamento da vaca, provavelmente há um processo infeccioso (Lopes, 2021).

A mastite clínica é uma condição grave com sintomas locais visíveis na glândula mamária, e sintomas sistêmicos, como vermelhidão e inflamação das áreas afetadas, dor, perda de apetite, aumento da temperatura corporal, redução da produção de leite e alterações na

composição do leite. Em casos graves, pode-se observar secreção anormal do teto, como flocos e leite aquoso, ou sangue no leite (Ferreira; Petzer, 2019).

A forma clínica pode ser classificada como hiperaguda, aguda e subaguda, dependendo da gravidade dos sintomas. A mastite hiperaguda é caracterizada por inflamação grave e redução significativa da produção de leite e alterações em sua composição. É acompanhada por sintomas sistêmicos como febre, depressão, calafrios e perda de apetite e peso corporal. A mastite aguda é semelhante à mastite hiperaguda, mas com menos sintomas sistêmicos, como febre e depressão leve. Na mastite subaguda, os sintomas inflamatórios são mínimos e não há sintomas sistêmicos visíveis (Kibebew, 2017; Ashraf; Imran; Causes, 2020).

Já na mastite subclínica (MSC), a aparência do leite não se altera. Um dos indicadores do possível desenvolvimento de inflamação é o aumento da contagem de células somáticas. Outros indicadores de MSC incluem um aumento na abundância de populações bacterianas no leite, redução da produção de leite e alterações na composição e qualidade do leite (Bian; Lv; Li, 2014).

Na mastite subclínica, que é a mais frequente, pode ser difícil sua identificação a olho nu, por isso, ela está associada a maiores prejuízos econômicos. O uso de métodos diagnósticos adequados é fundamental para detectar esses casos ocultos e impedir que a doença se espalhe no rebanho (Fonseca *et al.*, 2021).

Portanto, os casos de mastite subclínica, em sua maioria, não são percebidos pelos tutores rapidamente, pois a infecção não evidencia os sinais clínicos que costumam ser observados apenas na diminuição da produção leiteira (Massote, 2019).

Como a mastite subclínica é mais difícil de diagnosticar, uma vez que ela não deixa sinais visíveis no leite ou nos animais, o diagnóstico só ocorre quando há aumento da contagem de células somáticas e diminuição da produção de leite. Por isso, os profissionais devem ficar atentos, pois a infecção subclínica é maior que a clínica e permite a disseminação de patógenos no gado (Cobirka; Tancin; Slama, 2020).

Importância da prevenção e controle

A mastite é uma enfermidade que gera prejuízos em todas as etapas da cadeia produtiva, e seu controle depende da integração entre diagnóstico precoce, manejo higiênico e treinamento da equipe de ordenha. Adotar medidas preventivas é a forma mais eficaz de garantir a sanidade do rebanho e a sustentabilidade da produção leiteira (Fonseca *et al.*, 2021).

A prevenção continua desempenhando um papel fundamental no manejo da mastite em bovinos leiteiros, pois engloba uma abordagem multifacetada, integrando procedimentos de ordenha adequados, manejo ambiental e estratégias de saúde do rebanho. O monitoramento regular e métodos altamente sensíveis servem como ferramentas fundamentais para a detecção precoce e a intervenção (De Vliegher; Ohnstad; Piepers, 2018; Martins *et al.*, 2019; Ashraf; Imran; Causes, 2020).

Identificar precocemente infecções (especialmente na secagem) é estratégia eficaz para reduzir impactos produtivos e novos casos no pós-parto. Detectar os casos subclínicos a tempo

também ajuda a evitar o uso exagerado de antibióticos e impede que o leite contaminado vá parar na indústria. Programas contínuos de monitoramento e triagem são determinantes para conter a mastite e preservar a qualidade do leite (Ribeiro; Caliman; Gasparotto, 2023).

Trabalhar preventivamente no controle evita que a doença se repita outras vezes. Como é uma doença de manejo, a prevenção deve considerar o manejo de toda a propriedade, desde o processo diário, ou seja, ida para a ordenha e volta dos animais para o pasto. A ordenha má conduzida é uma das principais causas da mastite, seja manual ou mecânica (Ribeiro; Furlong, 2021).

Uma das formas de prevenir mastite é a terapia convencional para vacas secas com administração intramamária de antibióticos diretamente na glândula mamária. Contudo, deve-se tomar cuidado com o uso indiscriminado de antibióticos, o que pode levar a uma resistência bacteriana. Resíduos de antibióticos no leite representam riscos à saúde pública, não garantindo a segurança dos produtos lácteos, além do impacto ambiental. Resíduos de antibióticos nos alimentos têm preocupado os consumidores, sendo relevante reduzir o uso dos mesmos para o tratamento de infecções bacterianas em animais (Lopes *et al.*, 2020; Saeed *et al.*, 2024).

Com manejo adequado e medidas preventivas, é possível controlar a mastite e garantir a produção de leite de qualidade. Práticas como pré e pós-dipping, tratamento imediato dos animais acometidos e manutenção correta dos equipamentos são elementos centrais para prevenir a mastite e reduzir novos casos. Tais práticas ajudam a evitar que bactérias passem de um animal para outro e melhoram a qualidade do leite (Fonseca *et al.*, 2021).

O pré-dipping consiste em imergir os tetos da vaca em produto antisséptico antes da ordenha, como iodo (entre 0,1% e 0,5%), cloro a 1% ou clorexidina a 0,1%, por cerca de 10 segundos, e o pós-dipping consiste na imersão dos tetos em solução desinfetante contendo iodo ativo (0,7 g) e glicerina (5,0 g), após a ordenha (Locatelli *et al.*, 2023; Resmini *et al.*, 2023).

Outras medidas de manejo também auxiliam no controle da doença, como ordenhar as vacas doentes por último e fazer a desinfecção correta dos equipamentos. São práticas simples, mas importantes para evitar que a doença se espalhe. O manejo higiênico durante a ordenha e o isolamento dos animais acometidos são determinantes para o controle da mastite e a prevenção de novos casos (Massote *et al.*, 2019).

O manejo da ordenha deve focar nos cuidados com os animais, limpeza, e desinfecção dos tetos após a ordenha. Manter as vacas em ambiente limpo e seco, tratar os casos clínicos e os quartos mamários no início do período de secagem da vaca, mantendo a vaca de pé após a ordenha (Brito; Brito, 2021).

O bom funcionamento das instalações tem um papel essencial no controle da mastite. A higienização e a manutenção corretas da ordenhadeira (vácuo, pulsação e teteiras) são determinantes no controle da mastite e na prevenção de novos casos. Problemas como vazamentos de ar ou falhas na pressão do equipamento de ordenha podem machucar o úbere da vaca, deixando pequenas lesões nos orifícios por onde o leite é ejetado (Port, 2023).

A higiene é a principal aliada na prevenção da mastite, tanto na limpeza dos animais quanto dos utensílios usados. Isso envolve lavar bem os tetos antes da ordenha, usar toalhas individuais para secagem e desinfetar os equipamentos entre uma vaca e outra. Como já foi dito, é recomendável que as vacas com histórico de mastite sejam ordenhadas por último e, se possível, mantidas em área separada, para evitar que transmitam a doença para as demais (Menezes; Milhomem; Silva, 2023).

Terapia com antibióticos

A eficácia do tratamento depende de diversos fatores, incluindo o tipo de patógeno envolvido, a ocorrência de casos clínicos anteriores, a presença de mastite subclínica antes do caso clínico, o número de quartos afetados, o estágio de lactação e o estado imunológico da vaca. O tratamento antimicrobiano racional requer uma compreensão abrangente da etiologia subjacente da condição inflamatória e o desenvolvimento de um protocolo de tratamento que considere o histórico médico e a condição clínica do animal (Piaia *et al.*, 2025).

O tratamento da mastite deve considerar o agente envolvido, a gravidade do quadro e os dados do diagnóstico, para favorecer a recuperação da glândula e a retomada da produção. Na prática, isso significa usar antibióticos específicos, junto com anti-inflamatórios e outros cuidados de suporte. Além disso, manter a higiene durante e depois da ordenha é fundamental para ajudar na recuperação e evitar novas infecções. Iniciar prontamente a terapia e direcionar o antibiótico ao provável agente etiológico aumentam as chances de cura clínica e bacteriológica (Port, 2023).

Respeitar o período de carência é indispensável para a segurança do leite e para evitar impactos à saúde pública. Além disso, o sucesso do tratamento depende de um bom diagnóstico e do cumprimento das orientações técnicas. Quando isso não é feito corretamente, existe o risco de criar bactérias resistentes e aumentar os gastos com medicamentos. Por isso, além de curar o animal, o tratamento deve sempre levar em conta a segurança alimentar e o uso consciente dos antibióticos (Fonseca *et al.*, 2021; Ribeiro *et al.*, 2023).

O período de carência dos medicamentos varia, pode ser horas ou dias entre a aplicação e a liberação do leite para o consumo humano. Enquanto isso, o leite deve ser descartado, por conter resíduos. O uso prudente de antimicrobianos contribui significativamente para a diminuição dos riscos potenciais à saúde pública (Dereti; Zanela; Méndez, 2022).

A associação entre antibiótico intramamário e sistêmico na secagem pode elevar as taxas de cura e reduzir a CCS em vacas com infecção subclínica, quando acompanhada por orientação veterinária. Na prática, isso mostra que combinar os dois tipos de antibiótico pode trazer bons resultados, principalmente nos casos subclínicos, desde que o tratamento seja feito com acompanhamento veterinário (Santos, 2021).

Os antibióticos devem ser usados sob orientação do médico veterinário e seguindo as orientações da bula. A via de administração, quantidade e duração do tratamento dependem de cada caso. Deve-se considerar os seguintes aspectos: respeitar a via de aplicação indicada, por exemplo, se intramamário ou intramuscular; respeitar a quantidade do produto, por exemplo, uma seringa por teto; respeitar o tempo de tratamento recomendado, por exemplo, dose única, três dias consecutivos etc.; não utilizar antimicrobianos como preventivos de mastite; usar

produtos específicos para cada categoria animal. Vale ressaltar que os antibióticos indicados para mastite são diferentes para vacas lactantes e vacas secas, pois possuem diferentes concentrações (Dereti; Zanela; Méndez, 2022).

É importante que sejam realizados testes de sensibilidade antimicrobiana, pois o uso excessivo de antibióticos é um dos motivos de falha no tratamento, contribui para a RAM (resistência antimicrobiana), além das perdas econômicas. O teste é realizado por meio de ensaios de microdiluição em caldo e difusão em disco para obtenção de um antibiograma. (Shakir *et al.*, 2024).

As principais classes de antibióticos empregadas em Medicina Veterinária são os betalactâmicos, os macrolídeos e os aminoglicosídeos. O método mais convencional para o tratamento da mastite ainda é o uso de antibióticos; penicilina, ampicilina, tetraciclina, gentamicina, dentre outros. São administrados por infusão intramamária, injeção intramuscular ou intravenosa (Hossain *et al.*, 2017; Stevens *et al.*, 2018).

Em relação aos anti-inflamatórios, em um relato de caso, a administração de anti-inflamatório não esteroideal contribuiu para reduzir a dor e o edema no úbere, promovendo melhora clínica em poucos dias. Esses cuidados ajudam a diminuir o desconforto da vaca e colaboram para que a glândula volte a funcionar normalmente (Lopes, 2021).

Tratamento de suporte e medidas complementares

Os anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) são utilizados em combinação com a administração local de antimicrobianos, a fim de melhorar bem-estar do animal com mastite. Sintez, Bruckmaier e Wellnitz (2020), em seu estudo testando os AINEs, concluíram que eles não impedem a abertura da barreira epitelial mamária pelo LPS, mas, o Cetoprofeno, o Flunixinina Meglumina e o Meloxicam contribuem para o restabelecimento da integridade da barreira. Com dosagem otimizada, os AINEs testados pelos autores, certamente ajudariam na recuperação da composição do leite. No entanto, uma sobredosagem causaria irritação tecidual, levando à recuperação tardia da permeabilidade da barreira.

No entanto, em um estudo *in vitro*, foi avaliado o impacto de diversos AINEs, como Ketoprofen, Meloxicam, Diclofenac) sobre a barreira epitelial mamária de bovinos em condição de inflamação, e os autores ressaltaram que a overdose de AINEs pode irritar o tecido e retardar na recuperação da permeabilidade da barreira sangue-leite (Sintez; Bruckmaier; Wellnitz, 2020).

A indicação mais comum para fluidoterapia em ruminantes adultos é a correção da desidratação causada por diversas condições primárias (como mastite tóxica e metrite). No entanto, deve-se lembrar que a maioria dos animais doentes apresentará algum grau de desidratação devido ao aumento das perdas de fluidos ou à redução da ingestão. É importante que o clínico seja capaz de reconhecer os sinais de desidratação e a diferença entre desidratação e hipovolemia. A hipovolemia é definida como a perda de volume de fluido do espaço intravascular, enquanto a desidratação é a perda de fluido do espaço intersticial. Um exame clínico minucioso é fundamental para diferenciar esses dois estados. Os marcadores para identificação de desidratação são bastante rudimentares, o grau mínimo de desidratação que se pode detectar é de cinco por cento, e os animais geralmente estão quase mortos quando estão 15% de desidratação (Potter, 2011).

Uma vaca Holstein adulta, saudável e não lactante, tem uma necessidade mínima de água de aproximadamente 50 ml/kg/dia. Essa necessidade é mais que dobrada em um animal no pico da lactação, embora em animais doentes a necessidade para a produção de leite seja significativamente reduzida. Após identificar o volume de fluido necessário para corrigir o déficit e suprir quaisquer perdas contínuas, é importante selecionar o tipo de fluido e a via de administração apropriados. As soluções eletrolíticas orais têm sido classicamente utilizadas para repor as perdas de fluidos e corrigir desequilíbrios eletrolíticos em ruminantes adultos, por serem acessíveis e fáceis de administrar na fazenda. A maioria dos bovinos desidratados apresenta pH sanguíneo normal ou alcalose metabólica; portanto, é importante escolher uma solução eletrolítica oral que não contenha bicarbonato, acetato ou propionato e, conseqüentemente, não seja alcalinizante (Potter, 2011).

A Ozonioterapia vem se destacando como uma abordagem alternativa devido as suas propriedades bactericidas, antifúngicas e antivirais. Um estudo avaliou a utilização de óleo ozonizado no tratamento da mastite subclínica e obteve resultado eficaz. Além disso apresentou vantagens tais como baixas dosagens, poucas aplicações, e a não constatação de resíduos no leite. É de fácil manejo e bom custo-benefício (Jesus; Coutinho, 2018).

Em um estudo sobre abordagens alternativas, a Fitoterapia e a Terapia com bacteriófagos se mostraram promissoras no combate às principais bactérias que causam a mastite. Outros tratamentos, como o citrato trissódico e a lactoferrina, também apresentam potencial, mas os autores concluíram que as terapias alternativas carecem de mais pesquisas com foco na eficácia a longo prazo (Debruyne *et al.*, 2025).

Terapia da vaca seca e descarte de crônicas

A terapia eletiva de vaca seca é uma alternativa à terapia convencional que visa reduzir os custos de tratamento e o uso de antimicrobianos, alinhando-se aos princípios da saúde pública. Envolve o tratamento de vacas ou quartos mamários infectados resultando em uma redução de 50 a 60% no uso de antimicrobianos. Os métodos para identificar vacas infectadas incluem a cultura microbiológica do leite de cada quarto mamário na semana anterior à secagem (nível de quarto) ou a utilização de algoritmos baseados na contagem de células somáticas (CCS) mensal e em registros clínicos de mastite. Por exemplo, quartos infectados na mesma vaca podem receber tratamento antimicrobiano com β -lactâmicos e selante de tetos, enquanto quartos não infectados recebem apenas o selante. Na abordagem SDCT em nível de vaca, animais com CCS > 200.000 células/mL em pelo menos um dos últimos três meses de lactação são tratados e o selante de tetos é aplicado em todos os quartos mamários, enquanto aqueles com CCS < 200.000 células/mL recebem apenas o selante (Scherpenzeel *et al.*, 2018; Kabera *et al.*, 2021).

Um dos protocolos mais utilizados é a secagem abrupta, com aplicação do antibiótico intramamário, associado ao selante interno, após a última ordenha. A de secagem gradual é indicado apenas para as primíparas, com produção maior no próximo parto, e menor risco de infecções intramamárias (IMI) (Gott *et al.*, 2016; 2017).

Entretanto, em alguns casos, quando a vaca apresenta mastite crônica e recorrente, o descarte se torna necessário. Animais com infecções persistentes e recorrentes são descartados para evitar a disseminação de patógenos para o restante do rebanho. Mesmo sendo uma decisão

difícil, ela ajuda a proteger a saúde geral do rebanho e evita gastos contínuos com tratamentos pouco eficazes (Massote *et al.*, 2019).

Diferente de outras doenças como brucelose e tuberculose, que podem ser erradicadas dos rebanhos, a mastite é muito disseminada por causa da variedade de microrganismos (patógenos). Por isso, é necessário descartar as vacas com infecção crônica. Portanto, é importante a adoção de um programa de controle para todo o rebanho, para reduzir os níveis da doença (Brito; Brito, 2021).

Embora a vacina não substitua as práticas de manejo, higiene e controle sanitário na ordenha, ela pode auxiliar na prevenção e/ou atenuação da mastite. Um estudo sobre nova vacina à base de proteolipossomas contra *Escherichia coli*, em modelo murino de mastite, pesquisadores concluíram que a vacina foi segura, imunogênica e eficaz no modelo experimental (Quiroga *et al.*, 2022).

Considerações finais

A mastite bovina, causada por múltiplos agentes etiológicos, é uma importante doença de produção com grande relevância econômica e para a saúde pública. Recomenda-se a triagem regular para detecção precoce e tratamento imediato, o acompanhamento de casos crônicos e o controle da mastite subclínica para mitigar o problema. Como a mastite subclínica é altamente prevalente e economicamente importante, é necessário conscientizar os produtores sobre a importância desse tipo de mastite.

A má ordenha, o ambiente anti-higiênico e a higiene inadequada dos funcionários devem ser evitados para prevenir a contaminação cruzada e o aumento do risco de infecção. Recomenda-se o uso regular de desinfetantes e vacinas disponíveis em áreas endêmicas. Uma pesquisa abrangente sobre a prevalência e os fatores de risco da mastite deve ser realizada para possibilitar medidas de controle eficazes.

Referências

ALHUSSIEN, M.N.; DANG, A. K. Células somáticas do leite, fatores que influenciam sua liberação, perspectivas futuras e utilidade prática em animais leiteiros: uma visão geral. **Veterinary World**, v. 11, n. 5, p. 562-577, maio 2018.

ASHRAF, A; IMRAN, M. Diagnosis of bovine mastitis: from laboratory to farm. **Tropical Animal Health and Production**, v.50, p.1193-1202, 2018.

ASHRAF, A.; IMRAN, M. CAUSES, Types, Etiological Agents, Prevalence, Diagnosis, Treatment, Prevention, Effects on Human Health and Future Aspects of Bovine Mastitis. **Animal Health Research Reviews**, Cambridge Core, v. 21, p. 36-49, 2020.

BENIC, M.; MACESIC, N.; CVETNIC, L.; HABRUN, B.; CVETNIC, Z.; TURK, R.; DURICIC, D.; LOJKIC, M.; DOBRANIC, V.; VALPOTIC, H. *et al.* Bovine mastitis: A persistent and evolving problem requiring novel approaches for its control-A review. **Veterinarski Arhiv**, v. 88, p. 535–557, 2018.

BIAN, Y.; LV, Y.; LI, Q. Identification of Diagnostic Protein Markers of Subclinical Mastitis in Bovine Whey Using Comparative. Proteomics. Bull. **Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy**, v. 58, p. 385-392, 2014.

BERNARDES, C. C. **Estratégias de controle da mastite em vacas leiteiras: um estudo de caso realizado no município de Manhuaçu**. 2024. 20 p. TCC (Curso de Superior de Medicina Veterinária) – Centro Universitário UNIFACIG, Manhuaçu, 2024.

BERTOLINI, A. B. *et al.* Prevalence of bovine mastitis-related pathogens, identified by mass spectrometry in flies (Insecta, Diptera) captured in the milking environment. **Letters in Applied Microbiology**, v.75, p.1232-1245, 2022.

BRASIL. **Mapa do leite: políticas públicas e privadas para o leite**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>. Acesso em: 20 out. 2025.

BRASIL. MAPA. Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Instrução Normativa N° 76, de 26 de novembro de 2018**. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076. Acesso em: 20 out. 2025.

BRITO, M. A; BRITO, J. R. Controle da Mastite. **Embrapa, Agronegócio do Leite**, 08 de dezembro de 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/mastite/controle-da-mastite. Acesso em: 06 nov. 2025.

CAMPOS, B.; PICKERING, A.C.; ROCHA, L.S.; AGUILAR, A.P.; FABRES-KLEIN, M.H.; DE OLIVEIRA, M.T.; FITZGERALD, J. R.; DE OLIVEIRA, B.R.A. Diversity and pathogenesis of *Staphylococcus aureus* from bovine mastitis: Current understanding and future perspectives. **BMC Veterinary Research**, v. 18, n. 11, 2022.

CHACUR M. G. M. *et al.* Infrared thermography applications in Animal Reproduction and welfare in domestic and wild animals. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 40, n. 3, p. 88-94, jul./set. 2016.

CHENG, W. N.; HAN, S. G. **Mastite bovina: fatores de risco, estratégias terapêuticas e tratamentos alternativos-uma revisão**. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 33, n. 11, p. 1699-1713, 12 maio de 2020.

COBIRKA, M.; TANCIN, V.; SLAMA, P. Epidemiology and classification of mastitis. **Animals**, v.10, p.1-17, 2020.

DE VliegHer, S.; OHNSTAD, I.; PIEPERS, S. Management and Prevention of Mastitis: A Multifactorial Approach with a Focus on Milking, Bedding and Data-Management. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 17, p. 1214-1233, 2018.

DEBRUYN, E. *et al.* Abordagens alternativas para o tratamento da mastite bovina: uma revisão crítica de estratégias emergentes, sua eficácia e limitações. **Pesquisa em Ciências Veterinárias**, v. 185, março de 2025.

DERETI, R. M.; ZANELA, M. B.; MÉNDEZ, M. G. **Uso Prudente de Antimicrobianos para Tratamento da Mastite Bovina**. Pelotas: Embrapa, 2022. (Comunicado Técnico 391).

FAVALESSA, M. L. **Mastite bovina: revisão de literatura**. 2022. 26 p. TCC. (Bacharel em Medicina Veterinária) – Universidade Brasil, Fernandópolis, SP, 2022. 26p.

FERREIRA, G.M.; PETZER, I.M. Injectable Organic and Inorganic Selenium in Dairy Cows- Effects on Milk, Blood and Somatic Cell. Count Levels. Onderstepoort. **Journal of Veterinary Research**, v. 86, p. 1664, 2019.

FONSECA, M. E. B. da. *et al.* Mastite bovina: Revisão. **Pubvet**, v. 15, n. 2, p. 162, fev. 2021.

GOTT, P. N. *et al.* Intramammary infections and milk leakage following gradual or abrupt cessation of milking. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 5, p. 4005-4017, maio 2016.

GOTT, P. N. *et al.* Effect of gradual or abrupt cessation of milking at dry off on milk yield and somatic cell score in the subsequent lactation. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 3, p. 2080-2089, mar. 2017.

HOSSAIN, M. *et al.* Mastite bovina e sua estratégia terapêutica através do teste de sensibilidade a antibióticos. **Austin Journal of Veterinary Science & Animal Husbandry**, v. 4, p. 1030, 2017.

JESUS, R.; COUTINHO, C. A. Uso de medicamentos homeopáticos para o tratamento da mastite bovina: Revisão. **Pubvet**, v. 12, n. 03, 2018.

KABERA, F. *et al.* Comparing blanket vs. selective dry cow treatment approaches for elimination and prevention of intramammary infections during the dry period: a systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 8, p. 688450, 2021.

KIBEBEW, K. Bovine Mastitis: A Review of Causes and Epidemiological Point of View. **Journal of Biology, Agriculture and Healthcare**, v. 7, p. 1-14, 2017.

LAMPUGNANI, C. *et al.* Qualidade do leite cru refrigerado e características da produção leiteira na mesorregião Oeste Paranaense, Brasil. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 73, n. 1, p. 19-26, 2018.

LOCATELLI, J. F. P; NARDI JUNIOR, G. de; FRANCO, J. R.; CICCONE, C. E. Importância do pré-dipping e pós-dipping no controle da mastite bovina. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 9, n. 12, p. 31100-31107, 12 dez. 2023.

LOPES, P. L. B. **Mastite clínica em fêmea bovina**. 2021. TCC. 46 p. (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2021.

LOPES, T. S.; FONTOURA, P. S.; OLIVEIRA, A.; RIZZO, F. A.; SILVEIRA, S.; STRECK, A. F. Uso de extratos vegetais e óleos essenciais no controle da mastite bovina. **Research in Veterinary Science Journal**, v.131, p. 186-193, 2020.

LUCHEIS, S. B. Milk microbiota of clinical mastitic cows: an etiological approach. **Ciência Rural**, v. 55, n. 02, p. 2025.

MARTINS, S.A.M.; MARTINS, V.C.; CARDOSO, F.A.; GERMANO, J.; RODRIGUES, M.; DUARTE, C.; BEXIGA, R.; CARDOSO, S.; FREITAS, P.P. Biosensors for On-Farm Diagnosis of Mastitis. **Frontiers in Bioengineering and Biotechnology**, v. 7, 2019.

MAIOCHI, R.; RODRIGUES, R.; WOSIACKI, S. Principais métodos de detecção de mastites clínicas e de bovinos. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 29, p. 237-1251, 2019.

MASSOTE, V. P. *et al.* Diagnóstico e Controle de Mastite Bovina: uma revisão de literatura. **Revista Agroveterinária do Sul de Minas**, v. 1, n. 1, p. 41–54, 2019.

MENEZES, H. M. de; MILHOMEM, T. F.; SILVA, M. de A. da. Mastite em vacas: cuidado e prevenção. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 2, p. 7029-7038, 2023.

ODELLI, F. **Relatório de estágio curricular obrigatório na área de produção e qualidade do leite**. 2021. 51 p. TCC (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2021.

OLIVEIRA, P.V.C. *et al.* Avaliação da qualidade do leite cru e prevalência de mastite no município de Mossoró-RN. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 64027-64042, 2020.

PAL, M.; REGASA, A.; GIZAW, F. Etiology, Pathogenesis, Risk Factors, Diagnosis and Management of Bovine Mastitis: A Comprehensive Review. **International Journal of Animal and Veterinary Sciences**, v. 6, p. 40-55, 2019.

PEGOLO, S.; TESSARI, R.; BISUTTI, V.; VANZIN, A.; GIANNUZZI, D.; GIANESELLA, M.; LISUZZO, A.; FIORE, E.; BARBERIO, A.; SCHIAVON, E. *et al.* Quarter-Level Analyses of the Associations among Subclinical Intramammary Infection and Milk Quality, Udder Health, and Cheesemaking Traits in Holstein Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 105, p. 3490–3507, 2022.

PIAIA, J. G. *et al.* Antimicrobials in the management of bovine mastites. Microbiology. **Ciência Rural**, v. 55, n. 10, 2025.

PORT, A. B. **Diagnóstico de mastite bovina**. 2023. 49 p. TCC. (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, 2023.

POTTER, T. **Fluid Therapy In Cattle**. Vet Times. The website for the veterinary profession. 2011. Disponível em: <https://www.vettimes.co.uk/app/uploads/wp-post-to-pdf-enhanced-cache/1/fluid-therapy-in-cattle.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2025.

QUIROGA, J. *et al.* Nova vacina à base de proteolipossomas contra E. coli: uma potencial nova ferramenta para o controle da mastite bovina. **Animais**, v. 12, n. 19), p. 2533, 22 set. 2022.

RADOSTITS, O.; GAY, C.; HINCHCLIFF, K.; CONSTABLE, P. **Veterinary Medicine: A textbook of diseases of cattle, horse, sheep, pig and goats**. 10th ed. London, 2007. p. 673-762.

RESMINI, G. B. *et al.* Prevenção e controle da mastite bovina. *In*: FEIRA DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA, ARTE E CULTURA DO IFC, 6., 2024, Concórdia. **Anais [...]**. Concórdia, 2023. p. 54

RIBEIRO, A. C. C. L. FURLONG, J. Controle da Mastite. **Embrapa Gado de Leite**, 08 de dezembro de 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/producao/sistemas-de-producao/manejo-sanitario/controle-da-mastite. Acesso em: 04 out. 2025.

RIBEIRO, L. F.; CALIMAN, M. de F.; GASPAROTTO, P. H. G. Principais impactos da mastite bovina: revisão de literatura. **Revista GeTeC**, v. 12, n. 37, 2023.

ROMERO, J.; BENAVIDES, E.; MEZA, C. Avaliando os impactos financeiros da mastite subclínica em fazendas leiteiras colombianas. **Journal of Veterinary Science**. v. 5, p. 273, 2018.

RUEGG, P. L. A 100-Year review: mastitis detection, management, and prevention. **Journal of Dairy Science**, v.100, p.10381-10397, 2017.

SANTANA, A.S. *et al.* Analysis of hygienic-sanitary indicators in chilled raw bovine milk marketed in the microregion of Ji-Paraná - Rondônia - Brazil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e49210211999, 2021.

SANTOS, W. B. R. Mastite bovina: uma revisão. **Colloquium Agrariae**, São Paulo, v. 13, p. 301-314, 2017. Disponível em: <http://journal.unoeste.br/suplementos/agrariae/vol13nr2/MASTITE%20BOVINA%20UMA%20RE%20VIS%20O.pdf>. Acesso em: 17 set. 2025.

SANTOS, A. R. dos. **Efeito da antibioticoterapia intramamária combinada ou não a sistêmica em vacas com mastite subclínica no momento da secagem**. [S.l.]: Biblioteca Virtual em Saúde, 2021. 46 p.

SAEED, S. I. *et al.* Enfrentando as complexidades do manejo antimicrobiano para *Staphylococcus aureus* causador de mastite bovina: um paradigma inovador. *Ir. Veterinário*. J., v. 77, n. 1, p. 4, 2024.

SCHERPENZEEL, C. G. M. *et al.* Veterinarians' attitudes toward antimicrobial use and selective dry cow treatment in the Netherlands. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 7, p. 6336-6345, 2018.

SHAKIR, A. R. *et al.* Antibigram analysis of bovine mastitis-causing bacteria isolated from nearby farms of lahore. **History of Medicine**, v.10, n. 2, p. 2071-2081, 2024.

SINTES, G. F.; BRUCKMAIER, R. M.; WELLNITZ, O. Os anti-inflamatórios não esteroides afetam a barreira epitelial mamária durante a inflamação. **Journal of Dairy Science**, v. 103, n. 11, p. 10742-10753, nov. 2020.

STANEK, P.; ÓŁKIEWSKI, P.; JANÚS. E. A Review on Mastitis in Dairy Cows Research: Current Status and Future Perspectives. **Agriculture**, v. 14, p. 1292, 2024.

STEVENS, M. *et al.* Antimicrobial consumption on dairy herds and its association with antimicrobial inhibition zone diameters of non- aureus staphylococci and *Staphylococcus aureus* isolated from subclinical mastitis. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 4, p. 3311-3322, abr. 2018.

VAKKAMÄKI, J. *et al.* Bacteriological etiology and treatment of mastitis in finnish dairy herds. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 59, 2017.

ZANELA, M. B. **Recomendações Técnicas para Diagnóstico, Identificação de Agentes e Controle da Mastite**. Pelotas: Embrapa, 20176. (Circular Técnica 175).

ZIMERMANN, K. F.; MORAES ARAUJO, M. E. Mastite bovina: agentes etiológicos e susceptibilidade a antimicrobianos. **Revista Campo Digital**, v. 12, n. 1, 2017.