CENTRO UNIVERSITÁRIO DE EXCELÊNCIA
MEDICINA VETERINÁRIA

GÉSSYCA PEREIRA DA SILVA SOUZA
JAMILLE SOUZA DE CARVALHO
KATARINE CONCEIÇÃO OLIVEIRA
LARA COSTA ARAÚJO

MASTITE BOVINA: PREVENÇÃO E ESTRATÉGIAS DE CONTROLE, UMA REVISÃO DE LITERATURA

FEIRA DE SANTANA, BAHIA
2024

GÉSSYCA PEREIRA DA SILVA SOUZA
JAMILLE SOUZA DE CARVALHO
KATARINE CONCEIÇÃO OLIVEIRA
LARA COSTA ARAÚJO

Bovine mastitis: Prevention and control strategies, a literature review
Mastite bovina: Prevenção e estratégias de controle, uma revisão de literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário de Excelência para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador(a): Amanda Maria Villas Boas Ribeiro

FEIRA DE SANTANA, BAHIA
2024

MASTITE BOVINA: PREVENÇÃO E ESTRATÉGIAS DE CONTROLE, UMA REVISÃO DE LITERATURA

GÉSSYCA PEREIRA DA SILVA SOUZA
JAMILLE SOUZA DE CARVALHO
KATARINE CONCEIÇÃO OLIVEIRA
LARA COSTA ARAÚJO

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo revisar a literatura científica sobre a mastite bovina, uma inflamação comum nos rebanhos leiteiros que afeta a saúde dos animais e a produção de leite. Os principais agentes patogênicos responsáveis pela doença são *Escherichia coli*, *Streptococcus dysgalactiae* e *Streptococcus uberis*, os quais podem causar mastite nas formas clínica, aguda, subaguda, crônica e gangrenosa, prejudicando a qualidade do leite e a saúde do rebanho. A metodologia adotada foi uma revisão narrativa da literatura, com análise crítica de artigos científicos publicados entre 1997 e 2024, com ênfase nas estratégias de controle e prevenção da doença. Os resultados indicam que a mastite clínica pode ser facilmente diagnosticada por meio de técnicas simples, enquanto a mastite subclínica, mais difícil de detectar, causa perdas econômicas significativas devido à alteração da composição do leite. Além de que aproximadamente 20 a 30% das infecções subclínicas são resolvidas espontaneamente pelo sistema imunológico do animal, dificultando o diagnóstico e controle.

Palavras-chaves: *CCS, CMT, agropecuária, Escherichia coli, Streptococcus dysgalactiae, Streptococcus uberis.*

ABSTRACT

This work aims to review the scientific literature on bovine mastitis, a common inflammation in dairy herds that affects animal health and milk production. The main pathogenic agents responsible for the disease are *Escherichia coli*, *Streptococcus dysgalactiae* and *Streptococcus* uberis, which can cause mastitis in clinical, acute, subacute, chronic and gangrenous forms, damaging the quality of milk and the health of the herd. The methodology adopted was a narrative review of the literature,

with critical analysis of scientific articles published between 1997 and 2024, with an emphasis on disease control and prevention strategies. The results indicate that clinical mastitis can be easily diagnosed using simple techniques, while subclinical mastitis, which is more difficult to detect, causes significant economic losses due to changes in the composition of milk. Furthermore, approximately 20 to 30% of subclinical infections are resolved spontaneously by the animal's immune system, making diagnosis and control difficult.

Key-words: *CCS, CMT, Bovine Mastitis, Escherichia coli, Streptococcus dysgalactiae, Streptococcus uberis.*

INTRODUÇÃO

A inflamação da glândula mamária em bovinos caracteriza-se como uma comum doença dos rebanhos bovinos, principalmente pelo impacto negativo no bem estar animal, no perfil econômico da fazenda, no laticínio e na saúde pública, e por ser multifatorial relacionada a fatores externos e internos do animal. A mastite uma doença complexa e altamente disseminada nos rebanhos leiteiros e devido ao caráter contagioso, ela se tornou um problema considerável dentro das fazendas principalmente por sua prevalência silenciosa, a subclínica, que facilita a não detecção e contaminação por qualquer falha de manejo dos equipamentos ou do animal. Os danos à glândula mamária podem ser extensos e até inviável a um tratamento (Bressan, 2000).

Para entender as formas de controle e prevenção, é importante saber como ocorre a mastite e quais suas classificações. Bressan (2000) descreve que os patógenos mais conhecidos causadores de mastite podem ser classificados em dois grupos. O primeiro grupo, os contagiosos, são aqueles com maior facilidade de se alastrar de um animal ao outro e causam a infecção crônica, geralmente na forma subclínica da doença, sendo os mais associados *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma bovis* e *Streptococcus dysgalactiae*.

O estudo de Guimarães e Langoni (2009) diz que a espécie *Staphylococcus aureus* representa grande risco à saúde pública por produzir enterotoxinas estafilocócicas que dificultam o tratamento da infecção, possui prevalência no leite

mesmo após a pasteurização e uma maior resistência aos antibióticos convencionais do mercado. Mostra também que o consumo de produtos lácteos derivados do leite de vacas infectadas com *S. aureus* pode causar gastroenterites alimentares e outras infecções não letais em humanos.

Já o segundo grupo que Bressan (2000) descreve é composto por patógenos facilmente encontrados nos ambientes da fazenda, desde os tratadores, equipamentos de ordenha, a água e o próprio animal, caracterizando uma adaptação melhor à glândula mamária e consequente dificuldade de tratamento. Além disso, quando causam a infecção geram sinais de inflamação aguda e alterações no leite e no úbere, sendo visto como a forma clínica da doença. Os principais patógenos ambientais são as bactérias Gram-negativas *Pseudomonas*, *Proteus*, *Streptococcus spp*. Em alguns casos, bactérias oportunistas como as dos gêneros *Nocardia* e *Arcanobacterium pyogenes*, algas do gênero *Prototheca* e algumas espécies de leveduras podem dificultar o tratamento, uma vez que o uso de antibióticos, principalmente no caso das algas e leveduras, pode não ser eficiente.

A ocorrência de *Prototheca zopfii* causa mastite progressiva, inicialmente com uma pequena queda na produção para evoluir a um quadro granulomatoso, geralmente em mais de um quarto mamário, na vaca e pode levar a manifestações sistêmicas ou localizadas em humanos que consomem o leite desses animais (Guimarães e Langoni, 2009).

Coliformes como *Escherichia coli,* que por produzir uma toxina com fator necrosante citotóxico (CNP) pode causar distúrbios entéricos, infecções no trato urinário e septicemias em humanos ao consumir leite e/ou derivados (Guimarães e Langoni, 2009), *Klebsiella* e *Enterobacter* também são encontrados no leite cru (Bressan, 2000).

Com elevado custo de tratamento farmacológico e atendimento veterinário, muitas vezes a vaca é descartada precocemente, o que ocasiona o prejuízo na cadeia produtiva e reprodutiva do animal (Lenhart et al., 2022), perda genética e necessidade de reposição do plantel (Guimarães e Langoni, 2009).

No entanto, existem algumas alternativas e estratégias de prevenção para que posteriormente não tenha um gasto elevado com o tratamento desta enfermidade. É fundamental levar aos produtores e ordenhadores informações a respeito das boas práticas em todo o processo de manejo de animais leiteiros. Assim, o objetivo desta pesquisa foi analisar a ocorrência da mastite bovina, suas formas de prevenção e estratégias de controle, segundo a literatura científica (Santos e Schvarz, 2012).

O objetivo desta revisão é reunir informações relevantes sobre a mastite bovina e, especificamente, a epidemiologia da doença, métodos de prevenção e práticas de controle por parte dos produtores.

METODOLOGIA

Baseia-se em uma revisão de literatura do tipo narrativa, considerando uma abordagem sistemática para promover uma análise crítica e abrangente do tópico. A metodologia adotada nesta revisão incluiu uma busca de documentos como artigos de pesquisa, revistas, trabalhos de conclusão de curso e aplicações científicas para a medicina veterinária selecionando os artigos e sites com as palavras de busca “mastite bovina”, “manejo na ordenha”, “controle e prevenção da mastite”, “*Staphylococcus aureus*”, “*Escherichia coli*” e outros patógenos, selecionando artigos desde 1995 até 2024.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sendo de fácil percepção por apresentar sinais físicos expressivos, a mastite clínica torna possível o diagnóstico rápido pela avaliação do aspecto do leite, como a presença de grumos ou pus, edemas no úbere, sinais de inflamação, endurecimento e dor em um ou mais quartos mamários. A gravidade da doença é usada para classificá-la em aguda com sintomatologia leve, superaguda quando a sintomatologia é mais ressaltada, crônica onde ocorrem infecções recorrentes e gangrenosa com alterações no quarto mamário como perda da sensibilidade e coloração que pode variar em tons de vermelho a azulado (Caliman *et al*., 2023). Majoritariamente é derivada da mastite ambiental, caracterizada por ter como principais agentes causadores as bactérias Gram-positivas e espécies oportunistas

encontradas no ambiente com resíduos de fezes, urina, barro e camas orgânicas, como os *Streptococcus* (*S. uberis* e *S. dysgalactiae*), *Escherichia coli*, *Klebsiella* e *Enterobacter* (Coser et al., 2012).

Apesar do elevado custo com o tratamento animal e o prejuízo pelo descarte do leite e da matriz, a mastite clínica corresponde a cerca de 30% do prejuízo na produção leiteira de um rebanho, enquanto a mastite subclínica pode afetar até 70% (Coser et al., 2012). Nesses casos, não é possível observar a olho nu as alterações no leite e no animal, somente com a presença de testes como o California Mastitis Test (CMT), onde é feita a avaliação da viscosidade do leite de cada quarto mamário após adicionar um reagente, sendo diretamente proporcional à quantidade de células somáticas (Brito *et al*., 1997), e a Contagem de Células Somáticas (CCS) do tanque de leite que indica o nível de infecção do rebanho, sendo o valor ideal até 200.000 células/ml (Zuffo *et al*., 2022). Geralmente ocorre quando o agente infeccioso é comensal do organismo do animal e causa os quadros subclínicos, duradouros e crônicos, estando presentes cocos gram-positivos como *Streptococcus agalactiae* e *Staphylococcus aureus* ou bactérias gram-positivas como *Corynebacterium bovis*, caracterizando a mastite contagiosa, transmitida de um animal a outro pela falha de manejo principalmente durante a ordenha (COSER *et al*., 2012).

O CMT é um teste simples muito utilizado para identificar a mastite subclínica na fazenda, pois pode ser usado para conhecer a situação de mastite subclínica dos animais individualmente. O teste é feito misturando o leite com o reagente CMT a base de detergente, mexe até o leite e reagente se homogeneizar e após 10 a 30 segundos faz a leitura do teste. O exame é lido da seguinte forma: a quantidade de células somáticas presentes no leite é definida durante a mistura com o reagente formando um gel, quanto menos células tiver mais líquido ficará a mistura, quanto mais gelatinoso ficar, significa que há grande quantidade de células somáticas, ou seja, líquido significa que está negativo para mastite e positivo se formação de gel. (Lemos, 2018)

Já o teste WMT (Wisconsin Mastitis Test) é uma versão melhorada do CMT, ele é realizado em um tubo graduado feito da seguinte forma: dilui o mesmo reagente CTM em água destilada na proporção de 1:1; 2 mL do reagente diluído

misturado em 2 mL de amostra de leite em tubo perfurado com orifício de 1,15 mm de diâmetro. Por meio de movimentos rotacionais do tubo faz-se a homogeneização da mistura, e escoa-se o líquido por 15 segundos antes de retornar à posição original do tubo. O resultado do teste é expresso em milímetros, sendo correlacionado com o número de células somáticas. (Lemos, 2018)

Há também o teste de Contagem Eletrônica de Células Somáticas (CECS), um dos métodos de avaliação mais precisos e mais modernos, onde pode-se avaliar a vaca individualmente ou o rebanho inteiro. Para realizar o teste retira-se de amostras individuais que são enviadas para um laboratório especializado para avaliação. É um teste de alta precisão e de rápido resultado. (Lemos, 2018)

TRATAMENTO

O tratamento da mastite pode variar de acordo com o tipo da infecção e sua gravidade, uma vez que a doença clínica, subclínica e ambiental tem diferentes causas e impactos para a escolha da terapia. Entretanto, os antibióticos frequentemente exercem um papel dominante no combate a essas infecções, tanto de forma intramamária quanto sistêmica, muitas vezes sendo associadas a outras terapias. Diferentes estudos apontam que a escolha do tratamento deve ser baseada em uma investigação detalhada dos agentes etiológicos envolvidos e através também de testes de sensibilidade antimicrobiana, uma vez que isto é fundamental para o sucesso do tratamento e a minimização do risco de resistência bacteriana. (Blowey; Edmondson, 2010).

A intervenção adotada contra a mastite clínica pode incluir antibióticos, administrados de forma intramamária e/ou sistêmica, dependendo da gravidade do quadro clínico e do agente causador identificado. A utilização dos anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) pode ser indicativa para o manejo da dor e da inflamação, auxiliando no bem-estar e conforto do animal (Silva et al., 2021).

Em casos mais severos, tais como mastite aguda ou gangrenosa, pode haver necessidade de terapia de suporte além dos antibióticos, como fluidoterapia, suporte com vitaminas e necessidade de drenagem do conteúdo da glândula mamária (Brito et al., 2023).

A mastite subclínica se caracteriza como um desafio quanto ao seu tratamento, especialmente porque esta patologia não demonstra por vezes sinais visíveis e evidentes. De acordo com estudos, “aproximadamente 20 e até 30% das infecções da glândula mamária são eliminadas espontaneamente pelo sistema de defesa (resposta imunológica) do animal” (BRESSAN, 2000).

A aplicação de medicamentos intramamários durante o período seco é uma das práticas mais comuns para tratar a mastite subclínica, visando principalmente controlar infecções bacterianas causadas por patógenos como *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*. Entretanto, o uso irrestrito de antibióticos tem sido cada vez mais desencorajado devido ao risco de resistência antimicrobiana. Pesquisas mostram que o tratamento antimicrobiano é eficiente, mas deve ser aplicado com controle e monitoramento cuidadoso, para evitar consequências adversas sobre o ambiente e sobre a saúde pública (Ruegg, 2017; Schukken et al., 2016).

Frequentemente, a intervenção usada contra a mastite ambiental, envolve o uso de antibióticos de amplo espectro, principalmente nas infecções agudas por microrganismos como *Escherichia coli* e *Klebsiella spp*. Entretanto, o uso de antimicrobianos precisa ser criterioso, de preferência baseado nos testes de sensibilidade, uma vez que o uso inadequado dos antimicrobianos pode favorecer a seleção de cepas resistentes, comprometendo a eficácia dos tratamentos futuros (Bradley; Green, 2020; Fitzpatrick et al., 2021).

CONTROLE E PREVENÇÃO

No interior dos alvéolos da glândula mamária, o leite é estéril e permanece até a secreção para dentro do úbere, nas cisternas, onde pode ser contaminado de duas maneiras: por microrganismos do interior da glândula ou ascensão de agentes externos da pele e equipamentos através do canal do teto (Silva, Portella e Veras, 2002). Assim sendo, a contaminação do leite cru está diretamente ligada à rotina de ordenha e ao ambiente onde a vaca está inserida.

Para o controle da mastite deve-se realizar a vacinação e dieta balanceada a fim de aumentar o sistema imunológico, através do controle higiênico deve-se realizar o *pré-dipping* e o *pós-dipping*, fazer a desinfecção do material de ordenha

diariamente antes e após o uso, realizar a higiene ambiental a fim de evitar que o piquete e o local de ordenha esteja úmido, com fezes e excesso de urina, acúmulo de água ou resíduos pós ordenha, podendo assim diminuir o risco de contaminar um maior número de animais e garantindo a qualidade do leite (Coser, Lopes e Costa, 2012).

A ordem de entrada na ordenha também é uma técnica de manejo que visa reduzir a contaminação e deve seguir de vacas primíparas, ou seja vacas de primeira cria, sem a doença para as mais velhas que nunca estiveram doentes, seguidas das que já tiveram e foram curadas, e por fim as que estão com infecção ativa (Silva, Portella e Veras, 2002).

Em casos de vaca já infectada, o controle é feito através do manejo, ou seja, manter o animal em isolamento até que haja a remissão total do patógeno, para evitar que a doença se espalhe, e tratamento antimicrobiano específico. Em casos de não remissão, o recomendado é que o animal acometido seja descartado (Santos e Schvarz, 2012).

Cuidados e higiene do ordenhador podem aumentar ou reduzir a contaminação no rebanho. O uso de botas, avental, luvas e a adequada limpeza das mãos são práticas que não devem ser subestimadas (Silva, Portella e Veras, 2002). Antes de começar a ordenha, o ordenhador precisa realizar a higiene básica nas unhas, bem como a lavagem para retirar sujidades das mãos, passar o desinfetante e fazer o uso de luvas de procedimento durante o manejo do úbere e máquina ordenhadeira.

A prevenção e controle antes da ordenha (*pré-dipping*), consiste em lavar com água corrente e secar dos tetos, imergir em solução desinfetante (iodo, clorexidina ou hipoclorito de sódio) durante 30 segundos, após submersão, secar bem o teto para que não haja resíduo do desinfetante e posteriormente contaminação do leite, após secagem, colocar os tetos na máquina de ordenha. (Santos e Schvarz, 2012; Coser, Lopes e Costa, 2012).

Utilizar soluções desinfetantes como hipoclorito de sódio a 2%, iodo a 0,3% ou clorexidine a 0,3% no *pré-dipping* para higienizar os tetos antes da colocação das teteiras reduz os riscos de infecção por patógenos ambientais em até 50%

(Silva, Portella e Veras, 2002). A secagem dos tetos após o uso da solução desinfetante deve ser feita com toalhas de papel individuais, descartáveis, utilizando uma folha para cada teto evitando a contaminação cruzada de um quarto mamário ao outro.

Controle após a ordenha (*pós-dipping*), consiste em remover a ordenhadeira e logo após realizar a imersão dos tetos em desinfetante (clorexidina, iodo glicerinado, ácido sulfônico ou hipoclorito) novamente para que não tenha resíduos de leite, prevenindo a disseminação de patógenos causadores da mastite subclínica (Santos e Schvarz, 2012; Coser, Lopes e Costa, 2012).

Para a desinfecção dos tetos após a ordenha, o método de imersão de 2/3 do teto em solução com desinfetante e emoliente é a prática mais indicada, uma vez que elimina grande parte dos patógenos presentes na pele e diminui o risco de ascensão enquanto o esfíncter do teto permanece aberto, cerca de 1,5 horas após a ordenha, associada à oferta de alimento para estimular o animal a ficar de pé durante esse tempo para auxiliar na redução dos riscos de contaminação (Silva, Portella e Veras, 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que entender a origem da doença e como reduzir seus impactos é tão importante quanto o tratamento. As bactérias presentes no animal e no ambiente possuem singularidades que dificultam o diagnóstico precoce e erradicação da doença, sendo assim, o meio mais adequado para evitar prejuízos na produção e adaptando o manejo dos animais a fim de diminuir os efeitos dos patógenos.

Este trabalho visa informar sobre o controle da mastite, os agentes causadores, como os animais são infectados e traz informações a respeito da prevenção, como exemplo a limpeza do ambiente, dos tetos, do maquinário e do tratador, buscando informar com clareza como se deve agir para que o produtor tenha um manejo adequado em relação às vacas.

Ressaltando também a importância do diagnóstico precoce dos animais com a mastite com uso de testes periódicos, para que haja um tratamento adequado

para cada tipo de microorganismo e grau da doença, bem como a total recuperação do animal diminuindo as chances de descarte.

REFERÊNCIAS

BLOWEY, R.; EDMONDSON, P. ***Mastitis Control in Dairy Herds*****.** 2. ed. Wallingford: CABI Publishing, 2010.

BRADLEY, A. J.; GREEN, M. J.. **Antimicrobial strategies for managing environmental mastitis: Current practices and resistance considerations**. *Journal of Dairy Science*, v. 103, n. 2, p. 1234-1245, 2020.

BRESSAN, M. **Práticas de manejo sanitário em bovinos de leite**. Juiz de Fora: Embrapa/CNPGL, 2000.

BRITO, G. F.; LOPES, R. S.; ALMEIDA, F. C. **Tratamento de mastite aguda em rebanhos leiteiros: Novas abordagens terapêuticas**. *Revista de Medicina Veterinária*, v. 48, n. 2, p. 214-220, 2023.

BRITO, J. R. F.; CALDEIRA, G. A. V.; VERNEQUE, R. S. & BRITO M. A. V. P. **Sensitivity and specificity of the California Mastitis Test as a diagnostic tool for subclinical mastitis in quarter somatic cell count estimation.** Pesquisa Veterinária Brasileira 17(2):49-53. Embrapa, 1997.

CALIMAN, M. F.; GASPAROTTO, P. H. G.; RIBEIRO, L. F. **Principais Impactos da Mastite Bovina: Revisão de Literatura.** GETEC, V.12, N.37, P.91-102/2023.

COSER, S. M.; LOPES, M. A.; COSTA, G. M. **Mastite Bovina: Controle e Prevenção.** BOLETIM TÉCNICO. N.º 93 - P. 1-30 ANO 2012. UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA.

FITZPATRICK, C. E.; MORGAN, R. M.; WILSON, D. J.. **Management and therapeutic approaches for environmental mastitis in dairy cows**. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 37, n. 3, p. 505-519, 2021.

FONSECA,M. E.; MOURÃO, A. M.; CHAGAS,J. D.; ÁVILA, L. M.; MARQUES, T. L.; BAÊTA, B. A.; MORAES, R. F.; ROIER, E. C. **Mastite Bovina: Revisão.** PUBVET V.15, N.02, A743, P.1-18, FEV., 2021.

GOMES, V.; HENRIQUES, P. **Epidemiologia e controle da mastite bovina: uma abordagem clínica.** *REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA VETERINÁRIA*, v. 38, n. 2, p. 145-153, 2016.

GUIMARÃES, F. F; LANGONI, H. **Leite: alimento imprescindível, mas com riscos para a saúde pública.** Vet. e Zootec., p.38-51, v.16, n.1, mar., 2009.

LEMOS, É. T. **Sistema de monitoramento de leite para detecção de mastite.** Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.

LENHART, D. S.; PAULINO, G. A.; PARISE, S.; ALVES, B. F.; DANELUZ, M. O.; ANSILIEIRO, W. J. **Mastite Bovina: Relato de Caso.** ANAIS de Medicina Veterinária, UCEFF, 2022/2.

MCDOUGALL, S.; NIWA, H.; GRAHAM, E. M.; HARDING, E. J.; JONES, R. **Mastitis treatment and prevention strategies in dairy herds**. *Journal of Dairy Science*, v. 101, n. 9, p. 8385-8399, 2018.

PEREIRA, C. M.; CARVALHO, J. L.; MENDES, A. R. **Prevenção da mastite bovina através de boas práticas de manejo**. *Revista Brasileira de Ciência Animal*, v. 46, n. 5, p. 553-564, 2021.

PEREIRA, D.; e outros. ***Influência do manejo ambiental no controle da mastite subclínica em rebanhos de leite*.** Revista Dairy Science, São Paulo, v. 45, n. 3, pág. 1180-1192, 2018.

RUEGG, P. L. **A 100-year review: mastitis detection, management, and prevention**. *Journal of Dairy Science*, v. 100, n. 12, p. 10381-10397, 2017.

RUEGG, P. ***Mastite subclínica em rebanhos leiteiros: diagnóstico, tratamento e prevenção***. Journal of Dairy Science, v. 3, pág. 1785-1796, 2017.

SAEKI, E. K.; PEIXOTO, E. C.; MATSUMOTO, L. S.; MARCUSSO, P. F.; MONTEIRO, R. M. **Mastite Bovina por Staphylococcus aureus: Sensibilidade às drogas antimicrobianas e ao extrato alcóolico de própolis.** Acta Veterinaria Brasilica, v.5, n.3, p.284-290, 2011.

SCHUKKEN, Y. H.; GÜNTHER, J.; FITZPATRICK, J.; SMITH, H. E.; HOGEVEEN, H.; GOOSSEN, S. J. **Host-response patterns in bovine mastitis: a review and perspective**. *Journal of Dairy Science*, v. 99, n. 6, p. 4293-4310, 2016.

SCHVARZ, D. W.; SANTOS, J. M. G. **Mastite bovina em rebanhos leiteiros: Ocorrência e métodos de controle e prevenção.** Revista em agronegócios e meio ambiente, v.5, n.3, p. 453-473, set./dez. 2012.

SILVA, H. T.; PEREIRA, M. J.; ROCHA, C. A. **Tratamento farmacológico da mastite clínica em vacas leiteiras**. *Journal of Veterinary Clinical Practice*, v. 10, n. 3, p. 203-218, 2021.

SILVA, R. W. S. M da; PORTELLA, J. S; VERAS, M. M. **Manejo correto da ordenha e qualidade do leite**. 1ª edição. Embrapa Pecuária Sul, 2002.

ZUFFO, G. R. et al. **A contagem de células somáticas do leite pode ser determinada por vários métodos. Conheça a bioimpedância elétrica.** Sul Brasil Rural, UDESC, ED. 267 ANO 14 16/02/2022.