

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
IMPACTO DA MASTITE BOVINA NA QUALIDADE E NOS DERIVADOS DO  
LEITE: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**ANA FLÁVIA GUIMARÃES TEIXEIRA**

**LAVRAS-MG**

**2023**

**ANA FLÁVIA GUIMARÃES TEIXEIRA**

**IMPACTO DA MASTITE BOVINA NA QUALIDADE E NOS DERIVADOS DO  
LEITE: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

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

**ORIENTADOR**

PhD. Nelson H. de Almeida Curi

**LAVRAS-MG**

**2023**

**ANA FLÁVIA GUIMARÃES TEIXEIRA**

**IMPACTO DA MASTITE BOVINA NA QUALIDADE E NOS DERIVADOS DO  
LEITE: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

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

**Aprovado em 23/11/2023**

**ORIENTADOR**

PhD. Nelson H. de Almeida Curi

**LAVRAS-MG**

**2023**

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

T266i      Teixeira, Ana Flávia Guimarães.  
            Impacto da mastite bovina na qualidade e nos derivados do leite: revisão  
bibliográfica / Ana Flávia Guimarães Teixeira. – Lavras: Unilavras, 2023.

            34f.:il.

            Portfólio acadêmico (Graduação em Medicina Veterinária) – Unilavras,  
Lavras, 2023.

            Orientador: Prof. Nelson Henrique de Almeida Curi.

            1. Manejo sanitário. 2. Deterioração. 3. Micro-organismo. I. Curi,  
Nelson Henrique de Almeida. (Orient.). II. Título.

Dedico esse trabalho aos familiares e amigos que estiveram comigo nessa jornada.

## **AGRADECIMENTOS**

Neste momento, expresso minha profunda gratidão a Deus por preservar minha saúde e pela saúde daqueles que amo. Agradeço de todo coração aos entes queridos, amigos, professores e supervisor de estágio que estiveram ao meu lado nos momentos mais desafiadores, enriquecendo minha vida com sua amizade e valiosos ensinamentos. Minha gratidão se estende também a todos que compartilharam suas boas energias e apoio, mesmo aqueles que não estão mais fisicamente presentes em nossas vidas. Suas lembranças e torcida permanecem vivas em nossos corações. Gratidão por tudo vivido até o dia de hoje.

"A vida começa no fim da  
sua zona de conforto."

- Neale Donald Walsch

## **LISTA DE IMAGENS**

Imagem 1 – Sala de ordenha, sistema de fosso.	5
Imagem 2 – Sala de ordenha, sistema de fosso com extrator automático	6
Imagem 3 – Higienização da sala de ordenha.	7
Imagem 4 – Tanque de expansão.	8
Imagem 5 – Composto, evidenciando a qualidade da cama.	9
Imagem 6 – Diagnóstico de gestação com uso de ultrassom.	10
Imagem 7 – Pista de trato.	11

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 DESENVOLVIMENTO</b> .....	2
<b>3 AUTOAVALIAÇÃO</b> .....	12
<b>4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	13
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>CLASSIFICAÇÃO DA MASTITE</b> .....	15
Mastite Clínica .....	16
Mastite Subclínica .....	16
Mastite contagiosa .....	17
Mastite ambiental .....	17
<b>DIAGNOSTICO DA MASTITE</b> .....	17
Teste da caneca de fundo preto .....	18
<i>California Mastitis Test</i> (CMT) .....	18
Contagem de Células Somáticas.....	18
Cultura Microbiana das Amostras do Leite .....	18
<b>CONTROLE E PREVENÇÃO</b> .....	19
<b>INFLUÊNCIA DA MASTITE NA QUALIDADE DO LEITE E PRODUTOS</b>	
<b>LÁCTEOS</b> .....	21
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	22
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	23
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	24

## **1 INTRODUÇÃO**

No início de 2021, obtive minha graduação em Zootecnia. Em fevereiro do mesmo ano, iniciei meus estudos em Medicina Veterinária em Juiz de Fora - MG, enfrentando os desafios da pandemia. No entanto, em fevereiro de 2022, surgiu a oportunidade de transferir para o Centro Universitário de Lavras, onde atualmente estou matriculada.

Desde a minha infância, sempre estive em contato próximo com animais, pois cresci em uma fazenda onde meu pai trabalhava com gado leiteiro. Desde cedo, participei da rotina de uma fazenda leiteira, o que me proporcionou uma profunda ligação e paixão pela Medicina Veterinária.

No que diz respeito à minha futura carreira, meu desejo, após formar, é continuar atuando na área de consultoria para produtores rurais de fazendas leiteiras. Meu objetivo é dedicar meu tempo e conhecimento para auxiliar esses produtores a serem mais eficientes em suas atividades.

O estágio que descrevo neste portfólio foi realizado em colaboração com um técnico na localizado na região de Machado-MG. O objetivo principal desse estágio foi adquirir experiência no gerenciamento de atividades relacionadas à pecuária leiteira. Em termos específicos, meu foco foi acompanhar o manejo reprodutivo e a gestão da qualidade do leite, utilizando dados zootécnicos para alimentar software de gerenciamento e aprimorar a eficiência reprodutiva.

A realização desse estágio foi de grande importância para o meu desenvolvimento profissional, pois me proporcionou a oportunidade de adquirir novos conhecimentos e experiências. Além disso, pude trabalhar em um ambiente onde todos compartilhavam o compromisso com a melhoria da eficiência da propriedade e da produção leiteira.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

A empresa na qual realizei meu estágio tem como propósito transformar vidas por meio do agronegócio. Seus valores são pautados na honestidade em primeiro lugar, no foco no resultado do cliente, no compromisso com aplicabilidade, na busca contínua por inovação, no cuidado legítimo com as pessoas, na humildade para ouvir, aprender e mudar, e no crescimento com lucratividade. Além disso, a empresa preza pela proatividade e transparência em todas as suas ações. Com objetivo de fornecer soluções técnicas, gerenciais e conhecimento para produtores de leite e consultores, visando contribuir para o desenvolvimento de uma cadeia produtiva sustentável.

Atualmente, a empresa possui uma ampla gama de áreas de atuação, que incluem gado de leite, gado para corte, produção de café e grãos. Seu foco abrange diversas vertentes, abrangendo desde a oferta de cursos educacionais, como cursos livres, programas de capacitação, pós-graduação e até mesmo uma graduação específica, até serviços de consultoria. A empresa atua na realização de diagnósticos de empreendimentos, gerenciamento e desenvolvimento de projetos, gestão de recursos humanos, gestão voltada para resultados, assistência reprodutiva, melhoria da qualidade do leite, otimização da nutrição, garantia de sanidade e manejo geral.

Com uma trajetória de mais de duas décadas no agronegócio, a empresa tem prestado assistência a mais de 400 propriedades rurais, das quais cerca de 135 são dedicadas à produção de leite, acumulando uma média de 1 milhão de litros de leite produzidos. A empresa dispõe de 33 consultores especializados na área de produção leiteira. Cada consultor concentra-se em uma área específica ao prestar serviços nas propriedades rurais, abordando temas como nutrição, reprodução, sanidade e gestão. As atividades realizadas nas fazendas onde esses técnicos estão presentes envolvem diagnóstico detalhado dos empreendimentos, elaboração e gestão de projetos, direcionamento para alcançar resultados eficazes, bem como consultoria em gestão de recursos humanos.

Durante meu período de estágio, participei de visitas técnicas nas quais me envolvi com o manejo reprodutivo e a gestão reprodutiva das fazendas. Era realizado o diagnóstico de prenhez em animais inseminados há mais de 28 dias por meio de ultrassonografia. Já nos casos em que os animais foram inseminados há mais de 35 dias, o diagnóstico é feito por palpação transretal. As fêmeas que apresentam um diagnóstico positivo de prenhez e estão com mais de 50 dias desde a inseminação são submetidas a uma avaliação adicional para

identificar possíveis abortos. Após essa segunda confirmação, essas fêmeas só serão avaliadas novamente próximo ao período de secagem, após completarem 200 dias de gestação. Esse terceiro exame é realizado com o objetivo de evitar que animais que possam estar não gestantes interrompam a lactação e se tornem improdutivos na propriedade. Para os animais que são identificados como não gestantes, aplicávamos o protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) diretamente na propriedade.

Outro aspecto importante é a determinação do período voluntário de espera (PEV) a ser adotado na propriedade, que geralmente varia de 45 a 60 dias após o último parto (DEL - Dias em Lactação). Assim que uma fêmea ultrapassa o PEV estipulado, ela se torna um animal vazio, pronto para ser incluído no programa de IATF da fazenda durante as atividades de reprodução. É importante observar que o PEV se refere ao intervalo após o último parto para a inseminação do animal, portanto, o animal pode ser incluído no protocolo de IATF antes de atingir o PEV, desde que seja inseminado após o período de espera estipulado.

Com os dados do manejo reprodutivo analisávamos os índices reprodutivos, buscando focar em três pontos chave: aumentar a taxa de serviço (que se calcula dividindo o número de vacas inseminadas pelo número de vacas aptas em um período de 21 dias), elevar a taxa de concepção (calculada pelo número de vacas prenhas dividido pelo total de vacas inseminadas) e reduzir as perdas de prenhez (referentes às vacas inicialmente diagnosticadas como prenhas, mas que posteriormente são identificadas como vazias durante o reexame). Desta forma, podemos alcançar uma sólida taxa de prenhez (calculada dividindo o número de vacas prenhas pelo número de vacas aptas), que pode ser encontrada multiplicando a taxa de serviço pela taxa de concepção.

Além da parte reprodutiva também trabalhávamos com qualidade do leite, baseando em 6 pontos principais:

- 1- Adequado manejo e higiene na ordenha e no ambiente são fundamentais: um eficiente manejo de ordenha requer a realização do teste da caneca de fundo preto para diagnosticar a mastite clínica, desinfecção dos tetos antes e após a ordenha, estimulação da ejeção do leite e extração rápida. O local onde os animais permanecem deve ser mantido limpo, sereno e confortável, visando a minimização de desafios ambientais e biológicos durante esse período.
- 2- Pré e pós-dipping: Antes e após a ordenha, é recomendado imergir pelo menos dois terços de cada teto em soluções desinfetantes que contenham iodo,

clorexidina, ácido láctico ou cloro. Essa prática visa reduzir a transmissão de microrganismos responsáveis pela mastite.

- 3- Manutenção apropriada dos equipamentos de ordenha: Os dispositivos de ordenha desempenham um papel fundamental na prevenção da mastite, uma vez que podem atuar como meio de transmissão entre as vacas. Portanto, é essencial realizar uma limpeza adequada desses equipamentos. Além disso, é importante garantir a manutenção adequada do vácuo e das teteiras, a fim de assegurar uma ordenha completa e sem causar lesões nos tetos.
- 4- Manejo das vacas no período seco: É recomendada a administração de antibióticos intramamários de ação prolongada, em conjunto com selantes intramamários, como medida preventiva para evitar novas infecções e eliminar casos de mastite subclínica que possam ter ocorrido durante o período de lactação.
- 5- Descarte ou isolamento de vacas com casos crônicos: São consideradas vacas com mastite crônica aquelas que mantêm um alto Contagem de Células Somáticas (CCS) por diversos meses seguidos, bem como animais que não demonstraram melhora após três ou quatro tratamentos, ou ainda aqueles que tiveram repetidos casos clínicos durante a lactação. Esses animais representam um risco significativo de infecção para os animais saudáveis e, por isso, devem ser ordenhados por último ou até mesmo considerados para o descarte.
- 6- Tratamento de casos clínicos: Estes são os casos em que se manifestam sinais clínicos visíveis, e é necessário avaliar a gravidade da infecção antes de decidir qual tratamento aplicar.

A seguir, você encontrará algumas fotos que documentam minha experiência durante o estágio.

Imagem 1: Sala de ordenha, sistema de fosso.



Fonte: Do autor, 2023.

Nesta imagem, podemos observar o sistema de ordenha conhecido como "estilo fosso". Nesse método, as vacas são posicionadas em um piso elevado, enquanto o ordenhador realiza a extração do leite a partir de um nível inferior, no fosso. Esse sistema oferece uma abordagem mais ergonômica para acessar as tetas das vacas, tornando o processo de ordenha mais fácil e confortável tanto para os animais quanto para o ordenhador. O sistema de fosso é amplamente empregado em fazendas leiteiras de médio a grande porte, permitindo uma

ordena eficaz e produtiva. Além disso, sua adaptabilidade possibilita a redução dos custos de construção quando necessário.

Imagem 2: Sala de ordenha, sistema de fosso com extrator automático.



Fonte: Do autor, 2023.

Nessa imagem, vemos a mesma sala de ordenha da imagem 1, porém é evidenciado o extrator automático, uma tecnologia utilizada para extrair a teteira de forma automática quando o fluxo de leite é reduzido durante a ordenha. É uma solução que muitas vezes auxilia na redução da mão de obra dentro da sala de ordenha.

Imagem 3: Higienização da sala de ordenha.



Fonte: Do autor, 2023.

A imagem retrata a sala de ordenha e as teteiras durante o processo de higienização após a ordenha. A limpeza adequada desses equipamentos é essencial para garantir a qualidade do leite e a saúde dos animais. Nesta fase, a minuciosa remoção de resíduos e a desinfecção são realizadas para prevenir contaminações indesejadas. A higienização das teteiras e da sala de ordenha desempenha um papel fundamental na produção de leite segura e de alta qualidade, priorizando o bem-estar dos animais e a pureza do produto.

Imagem 4: Tanque de expansão.



Fonte: Do autor, 2023.

Nesta imagem, podemos observar um tanque de expansão atingindo sua capacidade máxima. Isso é uma fonte de alegria para o produtor, mas é crucial notar que o leite deve estar na temperatura adequada. Os tanques de resfriamento de leite, também chamados de tanques de expansão, representam um investimento valioso para os produtores. No entanto, devido ao seu custo elevado, a seleção de um equipamento de alta qualidade é de extrema importância. Problemas como falta de acabamento sanitário, ineficiência do compressor e dificuldades no processo de transferência do leite para o tanque, entre outros, podem comprometer esse investimento essencial.

Imagem 5: Composto, evidenciando a qualidade da cama.



Fonte: Do autor, 2023.

Nesta imagem, destacamos a cama do sistema Compost Barn e a sua instalação de aparência simples, que resulta em custos reduzidos sem comprometer o conforto dos animais. A gestão eficaz da cama é evidente, o que melhora significativamente o conforto dos animais e, conseqüentemente, contribui para o aumento da produção. Este sistema, apesar de sua simplicidade, cumpre com sucesso seu principal objetivo: proporcionar bem-estar aos animais

Imagem 6: Diagnóstico de gestação com uso de ultrassom.



Fonte: Do autor, 2023.

Esta imagem ilustra a aplicação do ultrassom no diagnóstico de gestação em bovinos. O ultrassom é uma tecnologia avançada e não invasiva que proporciona visualizações em tempo real do útero da vaca. Através dessa técnica, torna-se possível identificar a presença de embriões ou fetos, avaliar o progresso do desenvolvimento fetal e estimar a idade gestacional com precisão. A utilização do ultrassom no diagnóstico de gestação desempenha um papel crucial no manejo reprodutivo e no planejamento adequado da criação de bovinos leiteiros. Essa prática permite a detecção precoce de vacas prenhes, a monitorização da saúde reprodutiva do rebanho e a tomada de decisões estratégicas para otimizar a produção de leite. O emprego do ultrassom contribui significativamente para elevar a eficiência e a produtividade das fazendas leiteiras.

Imagem 7: Pista de trato



Fonte: Do autor, 2023.

Nesta imagem, podemos observar o momento em que a alimentação está sendo fornecida aos animais, e é evidente a alta qualidade da dieta misturada. O uso do vagão de alimentação é uma prática comum em fazendas, tornando o manejo nutricional mais eficiente ao proporcionar uma mistura de alta qualidade e agilidade no serviço. Garantir que a dieta do gado seja equilibrada é crucial para maximizar a eficiência dos animais e estabelecer uma relação positiva entre a dieta e a produção de leite.

### **3 AUTOAVALIAÇÃO**

Durante o estágio, adquiri diversas habilidades essenciais, como persuadir os produtores a implementar mudanças necessárias, realizar exames de toque retal para diagnóstico gestacional em bovinos, interpretar imagens por ultrassom transretal e gerenciar dados. Além disso, aprendi a aprimorar o manejo visando a melhoria da qualidade do leite e desenvolvi um olhar clínico apurado.

Em relação ao meu crescimento pessoal, desenvolvi habilidades interpessoais ao interagir tanto com os produtores quanto com outros profissionais. Fui desafiada a comunicar de forma eficaz as mudanças necessárias para melhorar a eficiência produtiva aos produtores. Este período também fortaleceu minha autoconfiança, melhorou minhas habilidades de trabalho em equipe, aprimorou minha organização e a capacidade de dialogar tanto com os produtores quanto com meu supervisor.

Esse estágio reforçou minha paixão pela área de bovinocultura, consolidando meu interesse pelo gerenciamento e pela qualidade do leite, e mantive minha perspectiva de formação inalterada, continuando a focar no desenvolvimento da área.

## 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

---

### IMPACTO DA MASTITE BOVINA NA QUALIDADE DO LEITE: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Impact of bovine mastitis on milk quality: bibliographical review

---

Ana Flávia Guimarães Teixeira <sup>1</sup>

1 Estudante de Medicina Veterinária, Unilavras, Lavras-MG, Brasil

---

#### RESUMO

A mastite é a doença infecciosa mais prevalente em bovinos leiteiros, sendo frequentemente categorizada de acordo com a origem do microrganismo envolvido. A qualidade do leite *in natura* é afetada por diversos fatores, como práticas de manejo, alimentação, genética do rebanho, e métodos de obtenção e armazenamento do leite. A mastite, acompanhada pelo aumento na Contagem de Células Somáticas (CCS), representa uma das principais causas de deterioração na composição e nas características físico-químicas do leite. Isso impacta negativamente a composição do leite, a atividade enzimática, o tempo de coagulação, a produtividade e a qualidade do leite e seus derivados lácteos. Este trabalho aborda a relevância desse tema, uma vez que a mastite é a doença infecciosa mais comum, causando prejuízos significativos, como a redução na produção, o descarte do leite e, em alguns casos, o descarte da fêmea afetada, além dos resíduos de medicamentos usados no tratamento, que podem ter graves repercussões na indústria e na saúde pública. Também são discutidas alternativas para a prevenção da enfermidade e redução do número e severidade dos casos.

Palavras-chave: Manejo sanitário. Deterioração. Micro-organismo.

---

#### ABSTRACT

Mastitis is the most prevalent infectious disease in dairy cattle, often categorized based on the origin of the involved microorganism. The quality of fresh milk is affected by various factors, such as management practices, nutrition, herd genetics, and milk collection and storage methods. Mastitis, accompanied by an increase in the Somatic Cell Count (SCC), represents one of the primary causes of deterioration in the composition and physicochemical characteristics of milk. This negatively impacts milk composition, enzymatic activity, coagulation time, productivity, and the quality of milk and its dairy derivatives. This work addresses the significance of this issue, as mastitis is the most common infectious disease,

leading to significant losses such as reduced production, milk disposal, and in some cases, the culling of affected females, along with the residues of medications used in treatment, which can have serious implications for both the industry and public health. Additionally, alternatives for preventing the disease and reducing the number and severity of cases are discussed.

Keywords: Sanitary management. Deterioration. Microorganism.

---

## **INTRODUÇÃO**

A produção de leite desempenha um papel vital no agronegócio do Brasil e está passando por um período de mudanças significativas. As transformações mais notáveis incluem a introdução da nova legislação, IN nº 76/2018 (MAPA, 2018), que estabelece padrões mínimos de qualidade, um aumento nas demandas por qualidade do leite tanto por parte das indústrias quanto dos produtores, juntamente com incentivos financeiros para a melhoria da qualidade do produto (SERRA-AZUL et al., 2022).

A pecuária bovina no Brasil se destaca como uma das principais contribuintes para a produção global de leite, proporcionando lucratividade substancial e oportunidades de emprego significativas (MASSOTE et al., 2019). No entanto, certas doenças, como a mastite, podem resultar em perdas na produção e despesas significativas para os produtores. A mastite é caracterizada por uma inflamação na glândula mamária e pode ter origens diversas, incluindo fatores fisiológicos, traumáticos, alérgicos, metabólicos e infecciosos. Essa doença é complexa e multifatorial, influenciada por uma variedade de patógenos, fatores ambientais e características inerentes ao animal. Estudos indicam que aproximadamente 90% dos casos têm origem bacteriana, com *Streptococcus agalactiae* e *Staphylococcus aureus* destacando-se como os principais agentes envolvidos na mastite contagiosa (LOPES et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2016; NETO et al., 2011).

Quando se fala da mastite ambiental, ela é provocada por micro-organismos oportunistas que são encontrados no ambiente de ordenha/curral, bem como na água contaminada, no solo, nas fezes e em materiais orgânicos como cama para os animais. A contaminação pode ocorrer durante o processo de ordenha, através dos equipamentos, como as teteiras, ou pelas mãos do ordenhador. Além disso, a infecção pode acontecer no intervalo entre as ordenhas, especialmente quando as vacas se deitam em ambientes contaminados logo após serem ordenhadas contaminados (NETO et al, 2011; FONSECA et al, 2001). As

bactérias predominantes na mastite ambiental incluem a *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, *Streptococcus uberis* e *Streptococcus dysgalactiae* (FERREIRA et al., 2022),

Essa doença pode se apresentar de forma subclínica, clínica ou crônica, e tem o potencial de afetar profundamente o bem-estar geral do animal devido à possibilidade de infecção sistêmica, especialmente quando se manifesta de maneira subclínica. O processo inflamatório agudo, que é comum em casos de mastite clínica, pode evoluir para uma forma crônica se não for tratado adequadamente desde seu estágio inicial (BRASIL, 2012; COSTA et al, 2013). Um dos métodos de diagnóstico da mastite é realizado através da contagem de células somáticas (CCS), que pode ser de forma individual ou do tanque para ter uma contagem geral do rebanho (SILVA et al., 2018).

A análise da CCS no tanque desempenha um papel crucial no acompanhamento da qualidade do leite e na saúde das glândulas mamárias do rebanho. Ela serve como um indicativo da presença de mastite subclínica e das possíveis perdas econômicas que podem surgir em decorrência dela (SANTOS et al, 2007). Para os produtores, a mastite é motivo de preocupação devido à sua relação com a diminuição da produção de leite. De acordo com Sommerhauser et al. (2003), a ação contínua dos micro-organismos na mucosa provoca uma perda progressiva do epitélio secretor, resultando na redução da produção de leite. Neto et al. (2011) acredita que a mastite subclínica possa resultar em perdas de até 70% do rebanho, reduzindo a da produção da glândula mamária afetada. Além de outros prejuízos como descarte de leite devido a alterações ou à presença de resíduos após tratamento, custos elevados com medicamentos e serviços veterinários, e a possibilidade de descarte de animais (BRASIL, 2012). Carvalho et al. (2007) enfatizaram a importância da CCS para a indústria, uma vez que a contagem alta está associada à diminuição do rendimento, à produção reduzida de derivados e a alterações organolépticas tanto no leite quanto nos produtos derivados, além de encurtar a vida útil dos produtos nas prateleiras.

A prevenção da mastite é essencialmente obtida por meio da identificação e tratamento dos animais doentes, com a devida separação dos animais saudáveis, conforme enfatizado por Muller (2002). Este documento se propõe a abordar os principais agentes responsáveis pelos casos clínicos e subclínicos dessa enfermidade, as técnicas de diagnóstico da mastite, as estratégias preventivas, seu efeito na qualidade do leite e nos produtos lácteos derivados.

## **CLASSIFICAÇÃO DA MASTITE**

A mastite pode se apresentar de forma clínica ou subclínica e ela pode ser contagiosa ou ambiental.

### **Mastite Clínica**

A mastite clínica se manifesta por meio de mudanças visíveis no úbere e/ou no leite, assumindo diferentes formas, como subaguda, aguda, superaguda ou crônica. Na variação subaguda, os sinais de inflamação são sutis, e pode-se detectar a presença de grumos ao realizar o teste da caneca de fundo preto, esse teste será explicado posteriormente. Se alguma alteração for detectada, a armazenagem e a venda do leite proveniente desse animal são proibidas, sendo o descarte a recomendação final (HADDAD, 2012).

Já a forma aguda apresenta sintomas evidentes de inflamação, como inchaço, dor, aumento da temperatura e vermelhidão, podendo ou não haver alterações nas características do leite (COSER et al., 2012; MASSOTE et al., 2019).

Na mastite crônica, o animal apresenta infecção contínua na glândula mamária, resultando em fibrose, deterioração da função do tecido, alterações no leite, como a presença de grumos e coágulos, resultado de um processo persistente. Em casos mais avançados, pode ainda ocorrer a formação de fístulas (BRASIL, 2012 e COSTA et al., 1999).

A variante superaguda da mastite, que está relacionada à infecção por agentes ambientais do grupo dos coliformes como *Escherchia coli*, *Klebsiella* e *Entepobacter*, os *Streptococcus*. Essa forma se destaca pela intensidade da inflamação, acompanhada de sintomas sistêmicos notáveis, como febre, dificuldade respiratória, fraqueza e perda de apetite, conforme documentado por Brasil (2012) e Costa et al (1999).

O uso do método da caneca de fundo preto para examinar o leite pode ser uma ferramenta útil no diagnóstico da mastite clínica. Isso ocorre porque, nos primeiros jatos, é possível notar alterações na cor do leite, a presença de grumos e uma textura mais líquida, podendo inclusive conter vestígios de sangue ou pus (NIERO, 2021).

### **Mastite Subclínica**

A mastite subclínica não exhibe sinais clínicos óbvios e muitas vezes passa despercebida. Em alguns casos, a única indicação pode ser uma redução na produção de leite. Isso pode levar a uma disseminação silenciosa do agente no rebanho, sem que o proprietário tenha conhecimento, resultando na infecção de outras vacas e causando prejuízos significativos (COSTA et al, 1999; DIAS, 2007; BRASIL, 2012). É importante destacar que a maioria dos casos de mastite é de natureza subclínica, como apontado por Costa et al. (2013) em um

estudo que revelou uma prevalência de 72% de mastite subclínica em Minas Gerais e São Paulo, em contraste com a mastite clínica, que teve uma taxa de apenas 17,5%.

De acordo Lopes et al., 2018 e Fonseca et al. (2001) a mastite subclínica se manifesta por meio de modificações na composição do leite, incluindo um aumento na CCS e nos níveis de cloro e sódio, juntamente com uma diminuição nos níveis de caseína, lactose e gordura. No ambiente prático, essa condição pode ser identificada por meio do teste rápido conhecido como California Mastitis Test (CMT) que será explicado na seção posterior (RODRIGUES, 2008).

### **Mastite contagiosa**

A mastite contagiosa é causada por micro-organismos contagiosos que têm a capacidade de se adaptar e sobreviver no hospedeiro (BRADLEY, 2002). Eles podem estar presentes no corpo do animal, quer ele tenha ou não mastite, e são transmitidos durante o processo de ordenha. A transmissão ocorre através dos ordenhadores, de um teto infectado para outros por meio da ordenha e até mesmo por meio de interações com bezerros, bem como pelo compartilhamento de panos e esponjas de uso múltiplo (COSTA et al., 2013). Os principais agentes etiológicos pertencentes a esse grupo incluem o *Streptococcus agalactiae* e o *Staphylococcus aureus* (LANGONI, 2000).

### **Mastite ambiental**

A mastite ambiental é ocasionada por micro-organismos oportunistas que se encontram no ambiente da ordenha ou no curral, na água contaminada, no solo, nas fezes e em materiais orgânicos usados, como a cama dos animais. A contaminação pode ocorrer durante o processo de ordenha, seja através dos equipamentos, como a teteira, ou pelas mãos do ordenhador. Além disso, também é possível ocorrer contaminação entre as ordenhas, especialmente quando as vacas se deitam em áreas contaminadas (FONSECA et al, 2001).

Entre as bactérias relacionadas estão os coliformes *Escherchia coli*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, os *Streptococcus* que incluem diversas espécies, como por exemplo, *Streptococcus uberis* e *Streptococcus dysgalactiae* (FERREIRA et al, 2022).

### **DIAGNOSTICO DA MASTITE**

O diagnóstico da mastite é estabelecido com base nos sinais clínicos, que incluem anormalidades na glândula mamária e no leite. Atualmente, diversos métodos estão disponíveis para o diagnóstico da mastite, sendo aplicáveis tanto a animais individualmente quanto a todo o rebanho (SANTOS et al, 2007).

### **Teste da caneca de fundo preto**

Esse procedimento envolve a coleta dos primeiros 3 a 4 jatos de leite, que são então contrastados em uma superfície de fundo preto. O objetivo é identificar possíveis alterações no leite, como a presença de grumos ou coágulos, pus, sangue ou leite excessivamente líquido (FONSECA et al, 2001).

### ***California Mastitis Test (CMT)***

Este procedimento é empregado para identificar a presença de um processo inflamatório na glândula mamária, evidenciando o aumento das células somáticas. O princípio do teste se baseia na ação de um detergente aniônico, conhecido como alquil-aril-sulfonato de sódio, que age sobre as células presentes no leite, rompendo suas membranas e liberando o material nuclear. Esse processo resulta em um aumento na viscosidade, o que caracteriza uma reação cuja interpretação depende de sua intensidade e pode ser categorizada em termos de escores: negativo, traços, +, ++ e +++. O CMT é amplamente utilizado para a detecção de mastite subclínica e é internacionalmente reconhecido como o método mais eficaz para essa finalidade no momento da ordenha. Ele representa uma abordagem qualitativa para avaliar a saúde do úbere das vacas (TRONCO, 2003).

### **Contagem de Células Somáticas**

A Contagem de Células Somáticas (CCS) é considerada a abordagem mais atualizada e precisa para a avaliação da saúde da glândula mamária. Esse método envolve a coleta de amostras compostas de leite de cada vaca individualmente e o envio dessas amostras para um laboratório especializado, onde são submetidas à análise por meio de métodos fluorométricos (FONSECA et al, 2001).

Todas as células encontradas no leite são classificadas como células somáticas, o que engloba tanto os leucócitos quanto as células que se desprendem do epitélio glandular secretor. A migração dos leucócitos da corrente sanguínea para o tecido mamário ocorre quando há alterações na permeabilidade capilar (ZIMERMANN et al, 2017). A função primordial dos leucócitos é a fagocitose e digestão de microrganismos invasores no organismo do animal. Assim, um aumento na CCS pode servir como método de diagnóstico para a mastite subclínica, indicando uma infecção na glândula mamária (NASCIMENTO et al., 2016).

### **Cultura Microbiana das Amostras do Leite**

A maioria dos patógenos responsáveis pela mastite pode ser isolada de forma relativamente simples por meio de métodos de cultura. O procedimento envolve a coleta de amostras de leite e a semeadura dessas amostras em placas contendo meios de cultura seletivos que promovem o crescimento dos microrganismos. Isso é realizado para uma identificação precisa, seja em laboratórios especializados ou mesmo no ambiente da própria fazenda. Essa análise permite um diagnóstico e uma tomada de decisão rápida visto que dentro de 24 horas já se sabe qual bactéria está atingindo o animal afetado. (PINHEIRO, 2020)

### **CONTROLE E PREVENÇÃO**

Os programas voltados para o controle e prevenção da mastite têm como meta reduzir a ocorrência dessa infecção, visando, assim, a redução das perdas financeiras associadas.

As deficiências no manejo representam um dos principais obstáculos para a qualidade do leite e estão associadas aos elevados índices de mastite (QUADROS et al., 2019), cuidados básicos na sanidade reduzem esse índice. De acordo com Locatelli et al. (2016), um programa de controle de mastite deve abranger diversos aspectos, como a implementação de práticas de pré e pós-*dipping*, a exclusão de animais com mastite crônica ou que tenham apresentado mais de três casos clínicos na mesma lactação, a administração imediata de tratamento adequado para todos os animais doentes, a adoção da terapia da vaca seca em toda vaca secando e a correta manutenção e higienização dos equipamentos de ordenha.

O manejo apropriado, durante o processo de ordenha, tem o potencial de diminuir a incidência de mastite clínica e subclínica entre os animais, reduzir a taxa de novas infecções e a CCS do rebanho, além de elevar a qualidade do leite produzido (DIAS, 2007). Sabendo disso é necessário que os ordenadores tenham um treinamento adequado de higiene antes e depois da ordenha visando melhora na qualidade.

Conforme Massote (2019), o controle da mastite ambiental, por ser mais desafiador e não responder às mesmas medidas preventivas empregadas para a mastite contagiosa, o que requer uma abordagem que se concentre na redução da exposição da extremidade do teto a patógenos do ambiente e na maximização da resistência da vaca contra infecções intramamárias. Portanto, é crucial manter um elevado padrão de higiene em todas as áreas de alojamento para minimizar a sujeira no úbere e reduzir possíveis contaminações. Isso envolve a manutenção constante de galpões e camas limpos e secos, a troca frequente de camas, se

aplicável, e a remoção regular das fezes (FAO, 2013; ZAFALON et al., 2008; FREITAS, 2005; MÜLLER, 2002).

Além disso, após a ordenha as vacas devem ser direcionadas para o cocho de alimentação, a fim de mantê-las em pé até que a extremidade do teto esteja seca e o esfíncter esteja completamente fechado. Essa prática ajuda a prevenir a contaminação ambiental imediatamente após a ordenha (REBHUN, 2000).

A “linha de ordenha” é recomendada para promover o controle da doença, ordenhando assim os animais saudáveis antes daqueles com mastite subclínica, conforme sugerido por Zafalon et al. (2008). Além disso, é importante assegurar que os tetos dos animais estejam devidamente limpos antes do processo de ordenha, seguindo as orientações de higiene (ZAFALON et al., 2008; MÜLLER, 2002), assim deve ser adicionado, a prática de pré e pós-*dipping* à rotina. O pré-*dipping* tem como objetivo prevenir a ocorrência de mastite ambiental, enquanto o pós-*dipping* ajuda a controlar a mastite contagiosa, resultando na redução da taxa de novas infecções (MÜLLER, 2002).

O teste da caneca de fundo preto e o CMT devem ser feitos antes da ordenha (ZAFALON et al., 2008) e o correto manejo durante o processo de ordenha é de grande importância no controle da mastite, independentemente do tamanho do rebanho e da tecnologia existente nos equipamentos (SILVA et al, 2010).

De acordo com Muller (2002), um eficaz programa de controle da mastite deve estabelecer metas primárias, incluindo a erradicação das mastites contagiosas causadas por *Streptococcus agalactiae*, o controle das causadas por *Staphylococcus aureus*, a manutenção de baixos índices de mastites ambientais, a manutenção das contagens de células somáticas abaixo de 200.000 cél./mL de leite, a redução para menos de 2% de episódios clínicos por mês e a manutenção de 85% das vacas livres de mastite subclínica.

O tratamento das vacas durante o período seco é amplamente recomendado, com o objetivo principal de reduzir as infecções subclínicas e prevenir novas infecções. Isso se deve ao fato de que, nas primeiras semanas após a secagem, o risco de novas infecções é consideravelmente elevado. Vale ressaltar que o tratamento da mastite subclínica durante o período seco tende a ter taxas de cura mais favoráveis em comparação com o tratamento durante a lactação. Portanto, a abordagem adequada envolve o tratamento de todas as vacas durante o período de secagem, utilizando produtos intramamários de longa ação (SCHVARZ, 2012).

## **INFLUÊNCIA DA MASTITE NA QUALIDADE DO LEITE E PRODUTOS LÁCTEOS**

Os efeitos da resposta inflamatória durante a mastite resultam em alterações significativas nas concentrações dos principais constituintes do leite, tais como proteína, gordura e lactose, assim como nos componentes presentes em menores níveis, como minerais e enzimas. Estas modificações na composição do leite são atribuídas à diminuição na secreção dos componentes lácteos sintetizados na glândula mamária (KITCHEN, 1981).

A mastite subclínica causa um impacto na composição do leite, manifestando-se em reduções significativas da lactose em 5 a 20%, redução da caseína, em uma faixa de 6 a 18% e uma diminuição nos sólidos totais que variam entre 3 e 12%. A redução nos níveis de cálcio, fósforo e potássio e o aumento nas concentrações de sódio e cloro são observadas (PHILPOT, 1998).

Os altos níveis de contaminação bacteriana e na CCS causa queda na produção de leite, diminui o teor de lactose e aumenta o teor de proteína não láctea no leite. A elevação na concentração de proteína no leite de vacas com mastite é resultado da entrada de substâncias sanguíneas associadas ao processo inflamatório. Assim, observa-se uma diminuição da caseína devido às alterações na glândula mamária, em contrapartida ao aumento de proteínas não lácteas (NORO, 2006; BUENO et al., 2008).

Alguns experimentos, foi constatado que o aumento na CCS no leite impacta a composição do mesmo, resultando na redução das quantidades de proteína, gordura e lactose devido à destruição do tecido mamário (CARVALHO et al., 2015; FERREIRA et al., 2015; MOURA et al., 2017). Em outros experimentos, foi constatada a diminuição dos níveis de proteína e lactose, acompanhada pelo aumento na concentração de gordura. A elevação na proporção de gordura pode ser associada à diminuição na produção de leite causada pela infecção na glândula mamária, o que resulta na concentração do componente lipídico (SILVA et al., 2014; LIMA et al., 2016).

Leite com CCS elevada pode resultar em problemas na fabricação de produtos lácteos. Oliveira et al. (2006) conduziu um estudo sobre o rendimento industrial da produção de queijo mozzarella utilizando leite com CCS alta e baixa. Os resultados indicaram que, para o leite com baixa CCS (Quando excede 100.000/ml já começa a haver redução no rendimento), foram necessários 9,52 litros de leite para produzir 1 kg de mozzarella. Em contraste, o leite com alta CCS (1.723.000 CS/mL) exigiu 10,93 litros para a produção de 1 kg de queijo.

Ainda que pareça ser uma diferença insignificante, essa discrepância tem um impacto substancial na produção em larga escala.

Quando se trata da produção de iogurte, o emprego de leite com uma elevada CCS resulta em consequências negativas para o crescimento das culturas lácteas, o que, por sua vez, pode impactar o processo de fabricação e a qualidade do produto final (SANTOS, 2002). Isso ocorre porque as células somáticas do leite, que têm a função de proteger a glândula mamária no local, reconhecem as culturas lácteas, responsáveis por transformar o leite em iogurte, como antígenos, resultando em sua desativação.

Santos (2002) ressalta que o leite com uma elevada contagem de células somáticas (CCS), quando submetido ao processo de *Ultra High Temperature* (UHT), apresenta uma maior suscetibilidade à formação de gel, um problema significativo nesse produto. Esse fenômeno de gelificação ocorre devido à proteólise da caseína, que é a proteína principal do leite. A degradação da caseína está diretamente ligada à deterioração das células somáticas e, conseqüentemente, à eventual liberação das enzimas presentes no interior dessas células.

No caso do leite pasteurizado, a presença de uma alta CCS acelera o surgimento de defeitos sensoriais, tais como o sabor rançoso e amargura. Esses problemas são ocasionados, respectivamente, pela ação da proteólise e lipólise (SANTOS, 2002).

O uso indiscriminado de antibióticos ou a falha em descartar o leite durante o tratamento da mastite pode resultar na presença de resíduos desses medicamentos no leite (RAIA JUNIOR, 2001; TETZNER, 2005). A detecção de resíduos de antibióticos no leite pode acarretar diversos efeitos indesejados, como a seleção de cepas bacterianas resistentes, tanto no ambiente quanto no consumidor, o desencadeamento de reações alérgicas graves e, em casos de indivíduos alérgicos a essas substâncias, a possibilidade de choque anafilático. Além disso, a presença de resíduos de antibióticos pode perturbar o equilíbrio da microbiota intestinal e ter potenciais efeitos teratogênicos (NERO et al, 2007).

Além dos desafios mencionados, a presença dessas substâncias no leite pode inibir a proliferação de sua microbiota, afetando o processo de fabricação de produtos lácteos, como queijos e iogurtes (NASCIMENTO et al, 2001).

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A mastite causa consideráveis prejuízos econômicos, por isso, é fundamental adquirir conhecimento sobre suas origens, opções de tratamento, métodos de controle e medidas preventivas. Proprietários de gado e seus colaboradores devem estar bem informados sobre as

vias de contaminação e os sintomas da doença, a fim de implementar um controle eficaz contra a mastite no rebanho.

A realização dos métodos de diagnóstico deve ser criteriosa, seguindo protocolos estabelecidos, pois resultados imprecisos podem prejudicar a eficácia do tratamento. O monitoramento, juntamente com diagnósticos precoces de casos de mastite, desempenha um papel crucial no controle efetivo das infecções existentes e na redução da ocorrência de novas infecções.

A implementação de práticas adequadas de manejo desempenha um papel fundamental no controle da mastite, independentemente do tamanho do rebanho. A promoção da produção de leite de alta qualidade beneficia não apenas o produtor, ao aumentar a produção leiteira, mas também reduz a ocorrência de doenças. A melhoria da qualidade do leite beneficia o produtor, a indústria de laticínios e, sobretudo, o consumidor, que terá acesso a produtos lácteos mais seguros e de melhor qualidade.

## **5 CONCLUSÃO**

Conclui meu portfolio, onde obtive conhecimentos valiosos sobre a relevância e os principais aspectos relacionados à qualidade do leite. Através das atividades realizadas e das informações adquiridas, pude concluir que a qualidade do leite é afetada por uma série de fatores, desde a saúde do rebanho até as práticas de manejo e higiene aplicadas na produção.

É evidente que a higiene desempenha um papel crucial na asseguarção da qualidade do produto, abrangendo desde a limpeza dos utensílios e equipamentos de ordenha até a higienização adequada das instalações. A adoção de boas práticas de higiene em todas as etapas do processo de produção se torna essencial para prevenir a contaminação do leite por microrganismos indesejáveis.

Aprendi a importância do controle da mastite, uma das principais enfermidades que impactam a qualidade do leite. Por meio de métodos adequados de identificação e tratamento, é possível reduzir a incidência da mastite e, conseqüentemente, aprimorar a qualidade do leite produzido.

O controle da temperatura durante o armazenamento e transporte do leite é de suma importância. O rápido resfriamento após a ordenha e o armazenamento em temperaturas adequadas são fundamentais para preservar a qualidade e evitar o desenvolvimento de microrganismos prejudiciais.

As disciplinas do curso foram cruciais para o meu desenvolvimento profissional, permitindo-me aplicar de forma prática os conceitos teóricos aprendidos, o que ampliou e aprofundou minha compreensão. Minha participação em congressos de Medicina Veterinária desempenhou um papel fundamental na minha formação, proporcionando uma visão abrangente das diversas áreas da profissão e auxiliando na definição do meu rumo na área veterinária. Além disso, os estágios realizados ao longo da minha trajetória foram de grande relevância para o meu aprimoramento profissional. Aquisição de conhecimento prático é indispensável para qualquer profissional que deseje atuar no campo.

## **6 REFERÊNCIAS**

BELOTI, V. et al. Impacto da implantação de boas práticas de higiene na ordenha sobre a qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 388, p. 5-10, 2012.

BRASIL, GOVERNO. Mastite bovina: controle e prevenção. **Boletim Técnico**-n. °, v. 93, p. 1-30, 2012.

BUENO, V.F.F. et al. Contagem bacteriana total do leite: relação com a composição centesimal e período do ano no Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.15, n.1, p.40- 44, 2008.

CARVALHO, L. B. et al. Contagem de células somáticas e isolamento de agentes causadores de mastite em búfalas (*bubalus bubalis*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, p.242-245, 2007.

CARVALHO, T.S. et al. Influência da contagem de células somáticas na composição química do leite refrigerado da região sudoeste de Goiás. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.70, n.4, p.200-205, 2015

COELHO, K. O. Efeito dos níveis de células somáticas no leite sobre o rendimento e a qualidade do queijo mussarela. 2007. 69 f. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - **Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.**

COSER, S. M., et al. (2012). Mastite bovina: controle e prevenção. **Boletim Técnico**, 93, 1–30.

COSTA, E.O. et al. Mastite sub-clínica: prejuízos causados e os custos de prevenção em propriedades leiteiras. **Napgama**, v.2, n.2, p.16-20, 1999.

COSTA, G. M. et al. Resistência a antimicrobianos em *Staphylococcus aureus* isolados de mastite em bovinos leiteiros de Minas Gerais, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 80, p. 297–302, 2013.

DIAS, R. V. C. Principais métodos de diagnóstico e controle da mastite bovina. **Acta Veterinária Brasileira**, v. 1, n. 1, p. 23-27, 2007.

FAO e IDF. Guia de boas práticas na pecuária de leite. **Produção e Saúde Animal: Diretrizes**. Roma. 2013.

FERREIRA, B. H. A. et al. Mastites causadas por *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.* e *Streptococcus uberis* relacionadas ao sistema de produção Compost Barn e o impacto na qualidade do leite. **Revista GeTeC**, v. 11, n. 35, 2022.

FERREIRA, B.P M. et al. Influência da contagem de células somáticas nos constituintes do leite da região sudoeste do Paraná, Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.9, n.1, p.19-22, 2015.

FONSECA, L. F. L. et al. Qualidade do leite e controle da mastite. São Paulo; Lemos, p. 175, 2001.

FREITAS, M. F. L. et al. Perfil de sensibilidade antimicrobiana *in vitro* de *Staphylococcus coagulase* positivos isolados de leite de vacas com mastite no agreste do estado de Pernambuco. **Biológico**, v. 72, n. 2, p. 171-177, 2005.

KITCHEN, B.J. Reviews of the progress of dairy science: Milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**, v.48, p.167- 188, 1981.

LANGONI, H. Tendências de modernização do setor lácteo: monitoramento da qualidade do leite pela contagem de células somáticas. **Revista de Educação Continuada do CRMV- SP**, v.3, p.57- 64, 2000.

LIMA, B. L. et al. Contagem celular somática nos grandes constituintes do leite. **PUBVET**, v.10, n.8, p.604-607, 2016.

LOCATELLI, J. F. P. et al. Importância do pré-dipping e pós-dipping no controle da mastite bovina. In: **V JORNACITEC**. 2016.

LOPES, B. C. et al. Etiologia das mastites: pesquisa de micro-organismos da classe Mollicutes. **Veterinária e Zootecnia**, v. 25, n.2, 2018.

MAPA. Instrução Normativa n. 77, de 26 de novembro de 2018. **Diário Oficial da União**, p. 10-10, 2018.

MASSOTE, V. P. et al. Diagnóstico e controle de mastite bovina: uma revisão de literatura. **Revista Agroveterinária do Sul de Minas-ISSN: 2674-9661**, v. 1, n. 1, p. 41-54, 2019.

MOURA, E.O. et al. Electrical conductivity and somatic cell count in zebu cow's milk. **Semina: Ciências Agrárias**, v.38, n.5, p.3231-3240, 2017.

MÜLLER, E. E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. **Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil**, v. 2, n. 2002, p. 206-217, 2002.

NASCIMENTO, G.G.F. et al. Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite comercializado em Piracicaba, **Revista Nutrição e Dietética**, Campinas, 14(2): 119-124, 2001.

NASCIMENTO, K. B. et al. Efeito da contagem de células somáticas sobre a composição do leite de vacas girolando. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 14, n. 3, p. 72-72, 2016.

NERO L. A. et al. Resíduos de antibióticos em leite cru de quatro regiões leiteiras no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 27:391-393, 2007.

NETO, F. P. et al. Mastite em vacas leiteiras - revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 16, p. 1679-7353, 2011.

NIERO, T. R. et al. Prevalência de mastite bovina no planalto de Santa Catarina. **Ciência Animal**, v. 31, n. 2, p. 20-29, 2021.

NORO, G. et al. Fatores ambientais que afetam a produção e a qualidade do leite em rebanhos ligados a cooperativas gaúchas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006.

OLIVEIRA, G. C. et al. Perfil microbiológico de Streptococcus spp. como agentes causadores de mastites clínicas em diversas regiões do Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, [S.l.], v. 14, n. 3, p. 74-74, 2016.

OLIVEIRA, W. P. S. et al. Impacto da contagem de células somáticas elevada no rendimento de queijo mussarela, In: **II Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, Anais do II CBQL (CD-room)**, 2006.

PHILPOT, W.N. Importância da contagem de células somáticas e outros fatores que afetam a qualidade do leite. **I SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE**. Anais. Curitiba – PR, p.028-035, 1998.

PINHEIRO, E. A cultura na fazenda em tempos de crise: menos custos e mais lucratividade. **Onfarm**, 2020. Disponível em: <<https://onfarm.com.br/conteudos/cultura-na-fazenda-em-tempos-de-crise/>> Acesso em: 10 de outubro de 2023.

QUADROS, D. G. et al. Maior nível tecnológico e escala de produção propiciam melhor qualidade do leite e menor ocorrência de mastite bovina. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, [S.l.], v. 17, p. 1 - 13, 2019.

QUINN, P. J. et al. Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas. **Porto Alegre: ArtMed**, 2005. 512p

RAIA JUNIOR, R. B. Influência da mastite na ocorrência de resíduos antimicrobianos no leite. Dissertação de Mestrado, **Universidade de São Paulo, Brasil**, 78p., 2001.

REBHUN, W. C. Doenças do Gado Leiteiro. **São Paulo**, p. 339-374, 2000

SANTOS, M. V. Efeito da mastite sobre a qualidade do leite e dos derivados lácteos. **Anais**, 2002.

SANTOS, M. V. et al. Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite. **São Paulo: Manole**, p. 313, 2007.

SANTOS, M. V. Padrões mínimos de qualidade do leite: é necessária uma nova revisão da IN 62? **MilkPoint**, 2014. Disponível em: < <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/padroes-minimos-de-qualidade-do-leite-e-necessaria-uma-nova-revisao-da-in-62-205597n.aspx> > Acessado em: 10 de outubro de 2023.

SCHVARZ, D. W. et al. 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, 2012.

SERRA-AZUL, J. et al. Aspectos normativos e a influência das práticas agropecuárias (BPAS) na qualidade microbiológica do leite cru refrigerado. **Ciência animal e veterinária: inovações e tendências**, v. 3, n. 1, p. 41-51, 2022.

SILVA, J. C. et al. Efeito do tipo de ordenha e do ambiente sobre a qualidade do leite cru com base na contagem de células somáticas. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 19, 2018.

SILVA, M. V. M. et al. Mastite: controle e profilaxia no rebanho bovino. **Rev. Cien. Eletrônica de Med. Vet.**, ano VIII, n.15, 2010.

SILVA, V.N. et al. Correlação entre a contagem de células somáticas e composição química no leite cru resfriado em propriedades do Rio Grande do Norte. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n.3, p.165-172, 2014.

SOMMERHAUSER, J. et al. The epidemiology of *Staphylococcus aureus* infections from subclinical mastitis in dairy cows during a control programme. **Veterinary Microbiology**, v.96, p.91-102, 2003.

TETZNER, T. A. D. Prevalência de resíduos de antibióticos em amostras de leite cru na região de Triângulo Mineiro, MG. **Revista Higiene Alimentar**, v.19, n. 130, p. 69-72, 2005.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 2 ed. Santa Maria: Ed. Da UFSM, 2003. 192p.

VALLIN, V. M. et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 1, p. 181-188, 2009.

ZAFALON, L. F. et al. Aspectos epidemiológicos da mastite bovina causada por *Staphylococcus aureus*. **Veterinária e Zootecnia**, v. 15, n. 1, p. 56-65, 2008.

ZIMERMANN, K. F. et al. Mastite bovina: agentes etiológicos e susceptibilidade a antimicrobianos. **Revista Campo Digital**, v. 12, n. 1, 2017.