

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**BRUNA MARIA SOUSA MOURA**

**ANÁLISE DOS CUSTOS DE UM REBANHO LEITEIRO COM CASOS DE**  
**MASTITE**

**UBERLÂNDIA**

**2023**

**BRUNA MARIA SOUSA MOURA**

**ANÁLISE DOS CUSTOS DE UM REBANHO LEITEIRO COM CASOS DE  
MASTITE**

Monografia apresentada à coordenação do curso graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Zootecnista.

**Orientadora:** Profa. Dra. Anna M. C. Lima

**UBERLÂNDIA  
2023**

## RESUMO

A qualidade do leite é um aspecto essencial em propriedades leiteiras, pois reflete diretamente os processos na fazenda. A mastite é uma doença com custo elevado, prejudica a produção, aumenta custos de tratamento e causa dano à qualidade do produto. O estudo teve como objetivo analisar a qualidade do leite e os custos de prevenção e tratamento em um rebanho leiteiro no período de julho de 2021 a julho de 2022. Avaliando a contagem de células somáticas, contagem padrão em placa, ocorrência de mastite e sua influência nos custos de produção mensais. Foram utilizados extratos fornecidos pelo produtor e analisados pela pesquisadora. Recorrendo a esses dados, foram calculados os índices de CCS, CPP, volume de leite entregue, preço por litro de leite e possíveis penalidades. A análise dos resultados indica a necessidade de implementar práticas zootécnicas preventivas. Demonstrando como a prevenção resulta em despesas menores do que o tratamento.

**Palavras-chave:** Qualidade do leite, contagem de células somáticas, contagem padrão em placas

## **ABSTRACT**

The milk quality is an essential aspect on dairy farms because directly reflects processes on the farm. Mastitis is a costly disease, harms production, increases treatment costs and damages product quality. This study aimed to analyze milk quality, prevention and treatment costs in a dairy herd in the period from July 2021 to July 2022. Assessing somatic cell count, standard plate count and occurrence of mastitis and its influence on monthly production costs. Extracts provided by the producer and analyzed by the researcher were used. Using this data, the CCS, CPP, volume of milk delivered, price per liter of milk and possible penalties were calculated. Analysis of the results indicates the need to implement preventive zotechnical practices. Showing how prevention results in lower expenses than treatment.

**Key words:** Quality of milk, somatic cell count, standard plate count

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	6
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	8
2.1. Importância da produção de leite no Brasil	8
2.2. Contagem de células somáticas e contagem bacteriana total	10
2.3. Contaminação do leite	11
2.4. Agentes causadores, formas e controle da mastite	12
2.5. Impactos da mastite, prejuízos x lucratividade	15
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b>	18
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	23
<b>5. CONCLUSÃO</b>	26
<b>REFERÊNCIAS</b>	27

## 1. INTRODUÇÃO

A mastite, uma inflamação na glândula mamária, resulta em prejuízos econômicos devido à redução na produção de leite, aos gastos com medicamentos e assistência veterinária, descarte do leite contaminado após o tratamento e eliminação de animais do rebanho. A origem da mastite é variada, sendo que os casos economicamente significativos são geralmente causados por microrganismos.

Os causadores foram classificados conforme a origem e o método de transmissão, dividindo-se entre microrganismos contagiosos, tais como *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus sp.* e *Corynebacterium bovis*, transmitidos principalmente durante o processo de ordenha, e microrganismos ambientais, abrangendo *Streptococcus uberis*, *Enterobacteriaceae*, fungos, algas do gênero *Prototheca*, entre outros. A mastite clínica é identificada por mudanças visíveis na glândula mamária e/ou no leite, enquanto a mastite subclínica é marcada pela redução na produção de leite, sem sinais visíveis de inflamação (COSTA, 1998).

O termo "mastite", originado do grego "mastos" (glândula mamária) e do sufixo "ite" (inflamação), refere-se a um processo inflamatório na glândula mamária. Além da causa infecciosa, a mastite pode ser de origem traumática, metabólica, fisiológica (nos primeiros dias de lactação e durante a interrupção da lactação), alérgica e até mesmo psicológica (COSTA, 1991).

A mastite é uma enfermidade que gera grandes prejuízos, mundialmente estima-se que, as perdas anuais causadas pela doença alcancem cerca de 35 bilhões de dólares. Por ser altamente prejudicial a bovinocultura leiteira, muitas pesquisas são feitas, e programas de manejo tentam aprimorar a saúde da glândula mamária (ALMEIDA, 1999)

Os gastos relacionados a essa doença têm um impacto significativo na receita das fazendas leiteiras, pois além da eliminação do leite, há despesas com medicamentos e perdas de produção devido à secagem natural das glândulas mamárias. O próprio sistema imunológico reduz a produção de leite

como uma defesa contra os agentes que causam a mastite nas células produtoras. No entanto, as perdas não se limitam apenas aos produtores; elas também afetam a indústria de laticínios devido à diminuição na qualidade do leite, o que resulta em menor rendimento nos produtos lácteos. Muitas empresas de laticínios pagam por qualidade, o que agrava ainda mais o impacto econômico dessa situação (PERES, 2014).

Neste contexto, o propósito desta pesquisa foi examinar a qualidade do leite e os custos associados à prevenção e controle em um grupo de vacas leiteiras no período de julho de 2021 a julho de 2022. Isso envolveu a análise da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total, bem como a investigação da incidência de mastite e seu impacto nos custos de produção.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. A importância da produção de leite no Brasil**

Com produção de 34,84 bilhões de litros em 2019 (IBGE, 2020), a produção de leite está amplamente disseminada por quase todo o país, abrangendo 98% do total de municípios. O leite é fundamental para a nutrição humana e é produzido globalmente. Sua relevância é evidente no contexto produtivo e econômico mundial, especialmente em países em contextos de desenvolvimento e em sistemas agrícolas familiares, registrou-se um aumento na produção global de leite ao longo das últimas três décadas em mais de 50%, atingindo 769 milhões de toneladas em 2013 (FAO, 2016).

No Brasil, o leite figura entre os seis produtos mais significativos da agropecuária nacional, desempenhando um papel crucial no abastecimento alimentar e na contribuição para a geração de empregos e renda da população, conforme destacado pela EMBRAPA (2016). Corrêa et al. (2010) e Souza et al. (2009) afirmam que essa importância tem sido evidente desde o início da década de 90, a indústria leiteira no Brasil tem passado por significativas transformações, visando alcançar competitividade e inovação no mercado global. Essas mudanças estão voltadas para a produção em larga escala com foco na qualidade, na agregação de valor e na industrialização de produtos diferenciados.

A indústria de laticínios enfrenta uma série de exigências técnicas para comercializar seus produtos tanto no mercado interno quanto externo, especialmente devido à crescente exigência dos consumidores. Diante desse cenário, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) divulgou a Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011), que promoveu atualizações em alguns aspectos da Instrução Normativa MAPA nº 51, de 18 de setembro de 2002. Essa nova regulamentação estabelece padrões técnicos para a produção, identidade e qualidade dos leites tipo A, cru refrigerado e pasteurizado. Além disso, define critérios para a coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel.



Nesse contexto, a conscientização e a capacitação dos produtores são fundamentais para aumentar tanto a quantidade quanto a qualidade do leite produzido no Brasil. Essas medidas visam posicionar o país de forma destacada tanto no mercado nacional quanto no internacional (MARCÍLIO, 2008).

O leite é naturalmente um alimento rico em nutrientes, sendo a sua qualidade um dos temas mais debatidos no cenário nacional de produção leiteira atualmente. Assim, a saúde da glândula mamária, a higiene durante o processo de ordenha, o ambiente de alojamento da vaca e os procedimentos de limpeza dos equipamentos de ordenha emergem como fatores determinantes que influenciam diretamente a contaminação microbiana do leite cru (SANTOS; FONSECA, 2001).

Como os produtores não têm controle sobre o preço do produto que vendem, eles precisam gerenciar as variáveis que estão sob seu controle. Isso se torna uma estratégia para tornar o produto competitivo, visando a redução dos custos de produção. Portanto, no contexto da produção de leite, são necessários investimentos em nutrição, sanidade, produtos de higiene e limpeza, medicamentos e manutenção de equipamentos de ordenha. Esses investimentos ajudam a melhorar as características do leite produzido (REIS et al., 2001).

Os parâmetros de qualidade são cada vez mais utilizados para detectar deficiências nas práticas de manejo, tornando-se critérios essenciais na avaliação do valor da matéria-prima (NORO et al., 2006). A Contagem de Células Somáticas (CCS) de animais individuais e/ou do rebanho é um indicador utilizado para avaliar o grau de mastite (RIBEIRO, 2008). Além disso, a Contagem Bacteriana Total (CBT) é outro indicador de qualidade significativo que reflete as condições higiênicas tanto na produção quanto no armazenamento do leite (MÜLLER, 2002).

O pagamento por qualidade não requer necessariamente a implementação de novas regulamentações, uma vez que esses programas envolvem o pagamento de bônus ao produtor que fornece matéria-prima com

atributos diferenciados. Isso não apenas beneficia a indústria, mas também o consumidor. Esse sistema representa principalmente um acordo entre o fornecedor e o comprador, embora seja crucial levar em conta as diversas particularidades de cada indústria e região ao estabelecer tais acordos (SANTOS, 2005).

Para garantir uma remuneração adequada com base na qualidade, é essencial atentar para as condições de retirada do leite, armazenamento e cuidados com a sanidade animal. Além disso, no contexto da produção de leite, é altamente recomendável ter um entendimento claro dos custos de produção. Esses custos têm se tornado cada vez mais críticos na gestão rural, pois ajudam a determinar a eficiência da produção e permitem o planejamento adequado das operações nas empresas rurais (MARTINS et al., 1994).

Apesar de obstáculos como a falta de familiaridade com informática, custo elevado de softwares e falta de assistência técnica, a adoção de ferramentas de informática na gestão agropecuária está crescendo. Dados de custos de produção são essenciais para análises econômicas e tomada de decisões, inclusive para controlar a qualidade do produto final (MARTINS et al., 1994).

## **2.2. Contagem de células somáticas e contagem bacteriana total**

A Contagem de Células Somáticas (CCS) é uma ferramenta crucial para avaliar a saúde da glândula mamária em vacas leiteiras. Ela representa as células de descamação do epitélio da glândula mamária e os leucócitos de defesa que migram do sangue para o úbere (GUIMARÃES, 2023).

A CBT, que representa a Contagem Bacteriana Total, é um dos principais indicadores de qualidade do leite. Essa medida está diretamente relacionada às práticas de limpeza e higiene adotadas pelos produtores e ordenhadores. Também conhecida como CPP (Contagem Padrão em Placas) ou UFC (Unidades Formadoras de Colônias), a CBT refere-se à quantidade de bactérias presentes no leite produzido e armazenado. Trata-se de um parâmetro crucial para avaliar a qualidade microbiológica do leite

(VIEGAS,2020).

De acordo com a Instrução Normativa 76 e 77 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) de 2018, os limites máximos para os parâmetros de qualidade do leite são 500 mil células/mL para CCS (Contagem de Células Somáticas) e 300 mil UFC/mL para CBT (Contagem Bacteriana Total). A legislação determina que a coleta deve ser interrompida se a média geométrica trimestral exceder esses limites máximos permitidos.

### **2.3. Contaminação do leite**

O leite pode ser contaminado ao entrar em contato com equipamentos e utensílios de ordenha, bem como nos tanques de refrigeração. A contagem bacteriana total do leite pode ter um aumento significativo quando há contato com equipamentos inadequadamente limpos e sanitizados. Isso ocorre porque os microorganismos tendem a se proliferar nos resíduos de leite presentes em recipientes, borrachas, junções e outros locais onde esses resíduos se acumulam. Portanto, a manutenção de práticas rigorosas de limpeza é fundamental para preservar a qualidade microbiológica do leite (GUERREIRO et al., 2005).

Na maioria das fazendas leiteiras, a qualidade microbiológica é crucial para obter leite de alta qualidade. Essa qualidade pode ser definida como a estimativa da contaminação do leite por microrganismos, diretamente ligada à saúde da glândula mamária do rebanho e às práticas de manejo e higiene na fazenda. As bactérias são os principais microrganismos envolvidos na contaminação do leite, já que vírus, fungos e leveduras têm uma participação reduzida nesse processo (SANTOS; FONSECA, 2007).

Durante sua produção nas células epiteliais da glândula mamária nos alvéolos, o leite é inicialmente estéril. No entanto, desde a fase de produção primária, ele pode ser contaminado por microrganismos, especialmente bactérias, provenientes de três principais fontes: o interior da glândula mamária infectada, a pele do úbere e dos tetos, e a superfície interna do

equipamento de ordenha e do tanque de armazenamento. A contaminação microbiana do leite cru é diretamente influenciada por vários fatores, incluindo a saúde da glândula mamária, as práticas de higiene durante a ordenha, o ambiente onde a vaca é alojada, os procedimentos de limpeza dos equipamentos de ordenha, e até mesmo a qualidade da água utilizada. Além desses aspectos, a temperatura e o tempo de armazenamento do leite também são cruciais, pois estão diretamente relacionados à velocidade de multiplicação dos microrganismos presentes no leite após a ordenha, afetando a Contagem Bacteriana Total (CBT) (SANTOS; FONSECA, 2007).

Entre as ordenhas, os tetos e úberes podem entrar em contato com lama, fezes e material de cama, como palhas, maravalha de madeira e areia. Se esses materiais não forem removidos antes da ordenha, há um risco significativo de contaminação do leite. Mesmo que pareçam secos e limpos, materiais usados como cama para vacas em sistemas de confinamento podem conter altas contagens bacterianas, o que aumenta o potencial de contaminação do leite durante a ordenha (SANTOS; FONSECA, 2007).

#### **2.4. Agentes causadores, formas e controle da mastite**

A inflamação da glândula mamária é conhecida como mastite. Essa condição pode se manifestar de várias formas, como aguda, super aguda, subaguda ou crônica. A mastite pode ser classificada de acordo com os sinais apresentados pelo animal, como mastite clínica (com sintomas visíveis) e subclínica (sem sintomas aparentes). Além disso, pode ser categorizada com base no modo de contágio e nos patógenos causadores, sendo classificada como contagiosa (transmissão entre animais) ou ambiental (originada do ambiente). A mastite pode ser desencadeada por diversos fatores, como estresse, traumas na glândula mamária e infecções por microrganismos, incluindo fungos, leveduras, vírus e bactérias, sendo estas últimas os agentes mais comuns (COSER et al., 2012).

Os principais agentes causadores de mastite podem ser categorizados em dois grupos principais: agentes contagiosos, que são transmitidos de um animal para outro durante o processo de ordenha, destacam-se dois grupos

principais: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*. E agentes ambientais, que estão presentes no ambiente da vaca e podem causar infecções na glândula mamária, destacam-se: *Streptococcus uberis* e *Streptococcus dysgalactiae*. Dentro do grupo dos coliformes, duas espécies principais se destacam: *Escherichia coli* e *Klebsiella* spp. Ambos são microrganismos Gram-negativos originados da matéria fecal, podendo contaminar a cama, o ambiente, a água e, de forma oportunista, causar mastite quando entram em contato com os tetos (VEIGA; PINHEIRO, 2019).

A mastite clínica é facilmente diagnosticada, mas sua ocorrência nas propriedades é menor em comparação com a mastite subclínica. Nessa forma da doença, o animal apresenta sinais visíveis como inchaço, aumento da temperatura local, dor e sensibilidade no úbere, podendo levar à fibrose do teto (Schvarz & Santos, 2012). A inflamação pode afetar um quarto mamário ou os quatro. Estima-se que a mastite clínica cause aproximadamente 30% das perdas na produção leiteira de um rebanho (LANGONI et al., 2017).

Ainda pode se manifestar em diferentes formas, como aguda, subaguda, super aguda, crônica e gangrenosa. Casos causados por microrganismos ambientais, especialmente coliformes, tendem a ser superagudos, apresentando sinais intensos de inflamação e possíveis sintomas sistêmicos como febre e prostração. Na forma aguda, os sintomas sistêmicos são menos graves, enquanto nos casos subagudos, podem ocorrer grumos no leite sem sinais óbvios de inflamação. A mastite crônica persiste por meses a anos e pode levar à perda do(s) quarto(s) afetado(s). Na forma gangrenosa, há alteração na coloração e perda de sensibilidade na área afetada (RAMOS et al., 2017).

A mastite subclínica é de grande importância devido à sua apresentação silenciosa, dificultando o diagnóstico e resultando em maior prevalência. Isso faz com que os animais afetados permaneçam na produção, causando impactos econômicos significativos em vários aspectos, como gastos com suprimentos, assistência veterinária, descarte do leite devido ao período de carência por uso de medicamentos, descarte de vacas doentes, entre outros.

Ao contrário da mastite clínica, a forma subclínica não apresenta sinais visíveis de inflamação, afetando um maior número de animais e causando quedas na qualidade e composição do leite. Estima-se que a mastite subclínica atinja de 20% a 50% das vacas em lactação (Massote et al., 2019; Saab et al., 2014; Costa et al., 2015).

A mastite contagiosa geralmente se manifesta de forma subclínica, evidenciada pelo aumento da Contagem de Células Somáticas (CCS) no leite, persistindo por longos períodos. Os patógenos residem na pele da glândula mamária e nos tetos, infectando o animal em diversas oportunidades. A transmissão ocorre por meio das mãos do ordenhador, de animal para animal e por meio de teteiras inadequadamente higienizadas (MASSOTE et al., 2019). Sendo a que mais causa problemas na produção leiteira, de acordo com Arcanjo et al. (2017). É crucial seguir corretamente as medidas de controle e profilaxia da doença para evitar impactos significativos na produção de leite.

Na mastite ambiental, os microrganismos causadores são encontrados no ambiente onde o animal vive, como em camas, locais com acúmulo de fezes, urina, entre outros. Ao contrário da mastite contagiosa, nos casos de mastite ambiental, os animais apresentam maior incidência de mastite clínica, mas com duração significativamente menor. Como os patógenos são encontrados no ambiente, o animal está constantemente em contato com esses microrganismos, tornando a erradicação da doença muito mais desafiadora para o produtor (REZENDE, 2017).

Para garantir a eficácia de um programa de prevenção e controle da mastite, é essencial adotar uma série de medidas recomendadas por Radottis et al. (2000). Isso inclui o uso adequado de técnicas de manejo durante a ordenha, assegurando a correta instalação e manutenção dos equipamentos de ordenha. Além disso, é fundamental manter a higiene adequada tanto nos equipamentos quanto no úbere dos animais. O manejo adequado dos animais secos, juntamente com uma nutrição adequada para fortalecer a capacidade das vacas de combater infecções, também é crucial. É importante

alimentar as vacas após a ordenha para incentivá-las a permanecer em pé por um período antes de deitar.

O uso de técnicas como o pré-dipping e pós-dipping na ordenha contribui significativamente para prevenir cerca de 50% dos casos de mastite clínica. Essas práticas evitam a contaminação ascendente dos tetos, protegendo a glândula mamária contra comprometimentos inflamatórios que poderiam prejudicar a produção de leite. Essa prevenção é essencial para produtores de leite, visando evitar situações indesejadas. O pré-dipping é uma etapa crucial antes da ordenha, onde um antisséptico é aplicado nos tetos por 30 segundos e, em seguida, secado com papel toalha descartável. Essa prática reduz a contagem bacteriana total, prevenindo a contaminação do leite. Além disso, ajuda a eliminar os agentes causadores da mastite bacteriana contagiosa, protegendo o rebanho contra infecções transmitidas pela ordenhadeira ou utensílios contaminados. O pós-dipping é semelhante ao pré-dipping, mas ocorre após a ordenha. Ele visa proteger os tetos, favorecendo a hidratação e o fechamento do esfíncter, crucial para prevenir infecções. O produto utilizado é mais viscoso, aderindo aos tetos por mais tempo e contribuindo para a saúde do úbere do animal. Essa prática é essencial para manter o rebanho saudável e livre de infecções (LEME, 2022)

Ainda, ordenhar as vacas infectadas por último durante a sessão de ordenha, aplicar terapia apropriada para mastite durante a lactação e descartar vacas com infecção crônica são práticas recomendadas. Manter um ambiente adequado para a bovinocultura leiteira, registros precisos e monitoramento regular da saúde do úbere também são aspectos importantes a serem considerados. Periodicamente, revisar o programa de manejo e saúde do úbere é essencial para assegurar sua eficácia, visando sempre reduzir a taxa de infecção no rebanho. É crucial que a velocidade de novas infecções seja menor do que a velocidade de eliminação das infecções existentes para um controle efetivo da mastite.

## **2.5. Impactos da mastite, prejuízos x lucratividade**

Entre todas as enfermidades que afetam os rebanhos leiteiros em todo o mundo, a mastite bovina se destaca como a mais significativa em termos de importância, como indicado por Massote et al. (2019). Esta condição não apenas resulta em consideráveis prejuízos econômicos para os produtores e a indústria, mas também apresenta desafios significativos para a saúde pública.

A mastite não apenas afeta negativamente a indústria, mas também implica em prejuízos econômicos para os produtores de leite. Estes incluem redução na produção, deterioração da qualidade do leite resultando em penalidades no preço pago por litro e descarte de leite contaminado com antibióticos. Em casos graves, pode haver uma redução irreversível na capacidade de produção do tecido secretor mamário, diminuindo a média de produção de leite por animal na lactação seguinte. Em situações mais críticas, os animais podem ser descartados ou até mesmo morrer. Os custos associados à mastite englobam não apenas o volume de leite descartado, mas também a diminuição do potencial de produção da vaca e as mudanças nos componentes do leite devido à menor qualidade. Além disso, há custos adicionais como medicamentos, mão de obra extra, assistência técnica e possíveis despesas relacionadas a doenças concomitantes, culminando, em última instância, nos gastos referentes ao descarte e substituição da vaca afetada (REIS, 2020).

Apesar dos esforços em estratégias de controle e prevenção, a mastite continua sendo a principal causa de prejuízos na indústria leiteira, impactando produtores, processadores e consumidores finais. Esta doença é prevalente em rebanhos leiteiros ao redor do mundo, reduzindo a produtividade e elevando os custos de produção. Nos Estados Unidos, estima-se um prejuízo anual de aproximadamente US \$1,8 bilhão devido à mastite, equivalente a cerca de US \$200 por animal ao ano (SANTOS; FONSECA, 2007). No Brasil, a alta prevalência de mastite nos rebanhos pode resultar numa perda de produção de aproximadamente 15%, representando 3,3 bilhões de litros anualmente em relação à produção total de 22 bilhões de litros. Estes prejuízos afetam diretamente os produtores,



além de impactar a indústria de laticínios, diminuindo o rendimento na fabricação de queijos, a qualidade e a durabilidade dos derivados lácteos (SANTOS; FONSECA, 2007).

Em tempos de margens de lucratividade cada vez mais estreitas, a importância da gestão eficiente das fazendas leiteiras, focando em duas estratégias principais: melhorar o preço do leite e reduzir custos. A mastite desempenha um papel crucial nesse contexto. No aspecto do preço, melhorar a qualidade do leite é essencial, pois sistemas de pagamento baseados na qualidade bonificam o leite com baixa Contagem de Células Somáticas (CCS, geralmente <200.000 células/ml) e penalizam leite com CCS acima de 400.000 células/ml. Em relação à redução de custos, a mastite é considerada a principal causa de prejuízos na pecuária leiteira. Controlar essa doença pode resultar em perdas de produção menores, redução nos custos de tratamento, diminuição do leite descartado e evitar descartes involuntários de animais (SANTOS, 2010).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na fazenda Tamanduá, situada em Ibiá-MG. Durante o período de julho de 2021 a julho de 2022, foram analisados os extratos mensais recebidos pelo produtor do laticínio Piracanjuba. Destes extratos, foram coletados dados sobre a contagem de células somáticas e a contagem bacteriana total mensalmente. O objetivo era investigar a incidência de mastite e seu impacto nos custos de produção, já que o produtor estava recebendo penalidades devido aos altos valores de Contagem de Células Somáticas (CCS) no leite.

A coleta de dados foi realizada a partir dos extratos mensais (Figura 1) fornecidos pelo produtor. Esses dados foram inseridos em uma planilha do software Excel®. A partir dessas informações, foram calculados a Contagem de Células Somáticas (CCS), Contagem Bacteriana Total (CBT), quantidade de litros de leite entregues, preço por litro de leite e as penalidades aplicadas.

Figura 1. Parte do extrato do mês de Julho de 2021, para exemplo do que foi analisado

Evento		Referência	Proventos	Descontos
Preço Base	7351L	0,3200	2.352,32	0,00
Adicional Regional		1,4000	10.291,40	0,00
Adicional de Escala		0,0280	205,83	0,00
Adicional de Distância		0,0213	156,58	0,00
Taxa de Frio		0,0300	220,53	0,00
Proteína		0,0500	367,55	0,00
CCS - Contagem de células somáticas		0,0200	0,00	147,02
Gordura		0,0400	294,04	0,00
Outros Créditos		0,6350	4.667,89	0,00
INSS		0,0000	0,00	239,32
SENAR/FAT		0,0000	0,00	36,82
FUNDESA MG		0,0000	0,00	2,17
Litragem	7351L		<b>Total geral:</b> 18.556,14	425,33
			<b>Liquido</b> 18.130,81	

  

Boletim de Análise do Leite / Média do mês atual							
Mês da análise	Contagem Bacteriana UFC/ML x 1.000	Células Somáticas CS/ML x 1.000	Teor de Gordura (%)	Teor de Proteína (%)	EST (%)	LACTOSE (%)	Temperatura
JUL/2021 1º Análise	283	4308	4,07	3,53	12,84	4,30	2.18°C
JUL / 2021 - Média	283	4308	4,07	3,53	12,84	4,30	2.18°C

Fonte: Arquivo pessoal

Como foi uma situação real, essa análise foi apenas descritiva, nada foi alterado para esta análise.

### **Histórico descritivo da propriedade**

A propriedade possui aproximadamente 50 vacas, das quais cerca de 41 estão em lactação a cada mês. Essas vacas são alimentadas com pasto, concentrado e silagem de milho, e a reprodução é realizada por monta natural com um único touro. A produção mensal de leite é de aproximadamente 13 mil litros. Diariamente, eram realizados testes de caneca de fundo preto para identificar vacas com grumos no leite, quando apontadas eram tratadas com terapia intramamária e antibióticos.

O leite é coletado pelo laticínio Piracanjuba, que fornece extratos mensais contendo informações sobre a quantidade de leite recolhido, preço por litro, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total. Além disso, o laticínio aplica penalidades quando os valores de Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT) não atendem aos padrões exigidos. Considerando as penalidades, o produtor teve uma perda total de R\$4.607 ao longo do ano. Dados que foram analisados para este estudo.

O produtor recebeu a primeira notificação do laticínio devido ao aumento da Contagem de Células Somáticas (CCS) em janeiro de 2021. Como medida preventiva, aumentou a quantidade de produtos de limpeza durante a higienização do equipamento de ordenha, obtendo resultados satisfatórios nos meses seguintes. No entanto, em abril de 2021, recebeu a segunda notificação do laticínio, indicando novamente um aumento na CCS e alertando sobre o limite máximo de três notificações, sujeito ao cancelamento da matrícula caso a contagem não fosse reduzida.

Em maio e junho de 2021, foram realizadas manutenções no equipamento de ordenha, resultando em custos adicionais para a prevenção de \$2.900 reais. Nos meses seguintes, foram implementados diversos manejos,

controles e medidas de prevenção para tentar reduzir a CCS.

Em outubro de 2021, contratou um serviço veterinário credenciado pelo laticínio. Durante esse período, houve mais uma manutenção preventiva no equipamento de ordenha e foram implementados manejos específicos para os lotes na linha de ordenha. Vacas que apresentavam irregularidades no leite passaram a ser ordenhadas por último. O veterinário também recomendou o uso de vermífugos e vitaminas de forma preventiva para as vacas, além da troca dos detergentes utilizados na limpeza do equipamento de ordenha. Nesse período, também foi iniciado o manejo de pré e pós-dipping.

Foi sugerida a realização da análise da contagem de células somáticas de cada vaca em janeiro de 2022 em um laboratório chamado Clínica do Leite. Em março de 2022, foi conduzida a análise em 41 vacas. O laudo (Figura 2) resultante indicou que 19 vacas apresentaram contagem de células acima do limite permitido, ou seja, superior a 1000x1000 cel/ml, conforme os padrões da Clínica. Diante dessa situação, o produtor optou por secar todas as vacas que excederam a marca de 300x1000 cel/ml. Para esse fim, foram aplicados tratamentos intramamários e antibióticos à base de penicilina em 25 vacas. A ordenha foi restrita a 15 vacas, no entanto, a produção de leite não foi afetada, pois aproximadamente 20 vacas, que estavam gestantes, pariram e retornaram à linha de ordenha.

Figura 2. Parte do laudo para exemplo da análise.

### Tipo da Unidade de Análise: Animal

Código*	Identificação*	Linha*	NRP*	CCS <small>(x mil cét.,/mL) (U ± 70%)</small>	Observação
CIGANA	CIGANA	---	---	4784	2
FAMOSA	FAMOSA	---	---	9999	2
FORMOSA	FORMOSA	---	---	9999	2
MANSINHA	MANSINHA	---	---	1	---
MEL	MEL	---	---	1103	2
MORENA	MORENA	---	---	8564	2
NEGRINHA	NEGRINHA	---	---	1054	2
PANDORA	PANDORA	---	---	768	
PINTA ROXA	PINTA ROXA	---	---	309	
SEREIA	SEREIA	---	---	9999	2
<b>Média Aritmética</b>		---	---	<b>3374</b>	---
<b>Média Geométrica</b>		---	---	<b>722</b>	---

### Observações:

1. O valor extrapola o valor mínimo de medição linear de CCS e foi obtido por estimativa: resultado < 100 x 1.000 CS/mL
2. O valor extrapola o valor máximo de medição linear de CCS e foi obtido por estimativa: resultado > 1.000 x 1.000 CS/mL
3. O valor obtido por estimativa extrapola o limite de medição confiável instrumental: > 9.999 x 1.000 CS/mL
4. O valor de U (Incerteza) representa o quanto o resultado pode variar
5. \* Informações fornecidas pelo solicitante.

Fonte: Arquivo pessoal

A partir de abril de 2022, iniciou-se a administração de homeopáticos, Mast 100 na dose de 15g por dia e Converth H na dose de 60g por dia, conforme recomendação do veterinário. Esses foram adicionados ao concentrado durante ambas as ordenhas diárias e foram utilizados ao longo de um período de seis meses para fins de tratamento.

As vacas que receberam tratamento em março de 2022 apresentaram resultados positivos, resultando em uma significativa redução na Contagem de Células Somáticas (CCS) do rebanho em maio de 2022. Neste mesmo mês, o produtor estabeleceu um contrato com a empresa Onfarm para aquisição de um mini laboratório de identificação bacteriana na fazenda.

Em junho de 2022, o mini laboratório foi entregue na fazenda e foram realizadas culturas microbiológicas do leite das vacas que apresentavam grumos no teste de caneca. Isso permitiu identificar o tipo específico de bactéria presente no leite, facilitando assim a identificação e implementação de tratamento direcionado para essa bactéria específica.

O laticínio estabeleceu uma parceria com uma empresa responsável por avaliar o equipamento de ordenha a cada três meses. A primeira visita ocorreu em julho de 2022, durante a qual a equipe de avaliação recomendou a redução do vácuo médio na teteira de 50 para 45. Essa alteração no parâmetro visa assegurar que as vacas sejam ordenhadas de maneira suave, sem causar agressões ao tecido mamário.

#### 4. RESULTADOS

O produtor enfrentou diversos custos para o tratamento e prevenção da mastite em seu rebanho (Figura 3). Segundo o laticínio, eram estabelecidos valores de Contagem de Células Somáticas (CCS) igual a 200 mil células/ml x 1000 e de Contagem Bacteriana Total (CBT) igual a 20 mil ufc/ml x 1000, com penalidades sendo aplicadas em todos os meses analisados. Contudo, de acordo com a legislação, especificamente a Instrução Normativa 76 e 77 do MAPA (2018), os limites exigidos são CCS <500.000 cél./ml e CBT inferior a 300.000 UFC/ml. O produtor estava produzindo leite de acordo com os padrões legais, mas não era aceito pelo laticínio, resultando em penalidades de CCS em todos os meses analisados e de CBT nos meses de outubro de 2021, janeiro de 2022, março de 2022, abril de 2022 e julho de 2022.

De acordo com as normas do laticínio, o leite não era aceito pois a mastite causa alterações significativas no leite, incluindo a redução dos níveis de lactose, caseína, gordura e cálcio. Em contrapartida, há um aumento nas proteínas do soro, compostas principalmente por imunoglobulinas e enzimas. Essas mudanças comprometem o rendimento industrial de derivados lácteos, como queijos e leite em pó. Além disso, a mastite aumenta a atividade enzimática do leite, impactando negativamente na vida útil dos produtos e causando defeitos de qualidade, como sabor rançoso e amargo (Centroleite, 2015).

Figura 3. Valores analisados mensalmente no período de Julho de 2021 a Julho de 2022.

	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho
CCS (CS/mLx1000)	4308	2927	2696	2909	2220	2402	3729	3310	4349	3241	898	1084	2073
CBT (UFC/mLx1000)	238	169	124	452	196	238	343	118	919	459	14	29	471
Leite entregue	7.351L	12.542L	14.429L	15.982L	14.874L	14.732L	14.376L	11.262L	11.611L	11.606L	10.448L	11.076L	13.243L
\$ do litro de leite	R\$ 2,51	R\$ 2,51	R\$ 2,36	R\$ 2,18	R\$ 2,16	R\$ 2,05	R\$ 2,17	R\$ 2,25	R\$ 2,45	R\$ 2,66	R\$ 2,81	R\$ 3,40	R\$ 3,72
Penalidades	R\$ 147,02	R\$ 250,84	R\$ 288,58	R\$ 639,28	R\$ 297,48	R\$ 294,64	R\$ 575,04	R\$ 225,24	R\$ 464,44	R\$ 464,24	R\$ 208,96	R\$ 221,52	R\$ 529,72
Nº vacas em lactação	29	29	29	41	41	41	41	41	35	41	41	41	41

Conforme as orientações do veterinário, em outubro de 2021, o produtor implementou o manejo na linha de ordenha, colocando as vacas com grumos

no leite para serem ordenhadas por último, e introduziu as práticas de pré e pós-dipping. Em abril de 2022, iniciou o uso de homeopáticos. Como resultado, houve uma redução na Contagem de Células Somáticas (CCS), embora ainda não tenha atingido os requisitos do laticínio de 200 mil CS/ml x 1000.

A aquisição do laboratório Smartlab em junho de 2022 representou uma contribuição significativa para os tratamentos e a prevenção da mastite na propriedade. A capacidade de identificar a bactéria específica que afeta o rebanho tornou o processo mais eficaz e simplificado. Quando as vacas apresentam grumos, o leite é submetido a testes no mini laboratório para analisar a presença de bactérias, permitindo o início de tratamentos direcionados para reduzir ou eliminar a presença dessas bactérias no rebanho.

Durante esse procedimento, foi identificada a presença da bactéria *Streptococcus agalactiae*. Uma bactéria gram-positiva, predominantemente encontrada no interior da glândula mamária, sendo altamente contagiosa. Essa bactéria também pode ser isolada em superfícies contaminadas com leite, como teteiras e mãos dos ordenhadores. A transmissão é mais frequente durante o período de ordenha. Casos de perda do quarto afetado são raros quando o diagnóstico é realizado rapidamente. A resposta à antibioticoterapia no tratamento de infecções causadas por essa bactéria é geralmente eficaz permitindo até a erradicação em um rebanho infectado (SANTOS; FONSECA, 2007).

Os custos relacionados ao tratamento incluíram despesas com medicamentos, homeopáticos, exames laboratoriais e serviços veterinários, totalizando \$16.753 reais. No que diz respeito à prevenção, os gastos envolveram produtos de limpeza (detergente, ácido e hipoclorito), manutenção e acessórios (mangueiras e canos de inox) para o equipamento de ordenha, além da aquisição do mini laboratório Onfarm, totalizando \$7.229 reais. A análise dos dados sugere que a implementação de práticas zootécnicas é essencial para o desenvolvimento rentável do processo



produtivo na propriedade. Os dados apresentados indicam que a prevenção emerge como a opção mais vantajosa em termos econômicos. Esses resultados mostram que o impacto financeiro desses custos ao longo do tempo foi variável, dependendo dos manejos adotados, como demonstrado na figura 4.

Figura 4. Custos mensais gerados pelo tratamento e prevenção da mastite.

	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho
Tratamento	R\$ 411,00	R\$ 411,00	R\$ 411,00	R\$ 1.061,0	R\$ 773,00	R\$ 776,00	R\$ 782,00	R\$ 511,00	R\$ 3.118,0	R\$ 1.576,0	R\$ 1.576,0	R\$ 1.576,0	R\$ 3.771,0
Prevenção	R\$ 270,00	R\$ 410,00	R\$ 1.429,0	R\$ 410,00	R\$ 410,00	R\$ 290,00	R\$ 290,00	R\$ 290,00	R\$ 290,00	R\$ 1.369,0	R\$ 551,00	R\$ 669,00	R\$ 551,00

O controle efetivo da mastite bovina é fundamental para a indústria leiteira, preservando a qualidade do leite e impactando diretamente na produtividade das vacas. A má administração dessa condição em rebanhos resulta em prejuízos consideráveis, dada a contagiosidade da doença, podendo afetar até 80% do rebanho. Se não for identificada e controlada a tempo, pode comprometer toda a produção, levando ao descarte do leite contaminado. Com o rebanho enfraquecido, a cadeia produtiva é impactada, e o produtor de leite enfrenta despesas significativas com medicamentos, como antibióticos para o tratamento da infecção. Em situações mais graves, a doença pode resultar no descarte de animais. Ressaltando que o maior custo desse processo está relacionado ao descarte do leite de animais em tratamento. Portanto, a realização de diagnósticos precoces, a identificação das fontes de infecção e a implementação de boas práticas de produção são imperativas para manter o controle eficaz da mastite bovina (Somaticell, 2023).

## 5. CONCLUSÃO

Após a introdução de práticas preventivas na produção, constata-se uma aprimoração na qualidade do leite em conformidade com os padrões legais. No entanto, o laticínio estabelece critérios mais exigentes para a Contagem de Células Somáticas (CCS) e a Contagem Bacteriana Total (CBT). Isso destaca a importância do produtor dedicar-se à prevenção da mastite, uma vez que investir em medidas preventivas se revela uma opção mais econômica em comparação ao tratamento subsequente. É evidente que o aprimoramento contínuo das práticas preventivas é essencial, uma vez que os resultados tendem a progredir ao longo do tempo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. C., FONSECA, Y. M., TAIS MARIA PINHEIRO SOARES, T. M. P., SILVA, D. B. da S., BUELTA, T. T. M., SILVA, G. L. M. (1999) **Tratamento de Mastite Subclínica Em Bovinos Utilizando Bioterapia**. R. Un. Alfenas, Alfenas, 5:199- 203,1999.

ARCANJO, A. H. M., OLIVEIRA, P. C. S., MOREIRA, L. C., JAYME, C. G., SOARES, N. A., OLIVEIRA, A. R., PEREIRA, K. A., & NOGUEIRA, M. A. R. (2017). **Programa dos seis pontos de controle da mastite em rebanhos leiteiros**. Global Science and Technology, 10(1).

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Diário Oficial, 30 dez. 2011. Seção 1.

CENTROLEITE, (2015). **Alto nível de CCS prejudica leite e derivados**. Cooperativa central de laticínios de Goiás. Disponível em: <http://www.centroleite.com.br/informativos/alto-nivel-de-ccs-prejudica-leite-e-derivados/>. Acesso: 08 nov. 2023.

CORRÊA, C. C. et al. (2010). **Dificuldades enfrentadas pelos produtores de leite: um estudo de caso realizado em um município de Mato Grosso do Sul**. Anais 48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Campo Grande, MS, 2010. Disponível em <https://sober.org.br/palestra/15/935.pdf> Acesso em 08 nov. 2023.

COSER, S. M., LOPES, M. A., COSTA, G. M. (2012). **Mastite bovina: controle e prevenção**. Boletim Técnico, 93, 1–30.

COSTA, E. O. da, (1991). Importância econômica da mastite infecciosa bovina. **Revista Comunicações Científica Faculdade Medicina Veterinária Zootecnia USP**,v.15, nº1, p.21-26,1991.

COSTA, ELIZABETH OLIVEIRA DA (1998). Importância da mastite na produção leiteira do país. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**. São Paulo, fascículo 1, volume 1, p.OO3-009,1998.

COSTA, H. N., MOLINA, L. R., FACURY FILHO, E. J., MOREIRA, G. H. F. A., & CARVALHO, A. U. (2015). **Estudo longitudinal da mastite subclínica e produção de leite em um rebanho mestiço Holandês-Zebu criado em sistema semi-intensivo**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8005> Acesso: 28 jan. 2023

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – **EMBRAPA**. **Gado do Leite – Importância econômica**. Disponível em <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/> Acesso em 08 nov 2023.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Dairy Production and Products – Milk Production**. Disponível em: <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/en/> Acesso em: 08 nov. 2023.

GUERREIRO, P. K.; MACHADO, M. R. F.; BRAGA, G, C.; et al. (2005). **Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 1, p. 216-222, jan./fev. 2005.

GUIMARÃES, B. (2023). **Contagem de células somáticas (CCS) do leite: importância e como reduzir**. Rehagro blog. 2023. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/contagem-de-celulas-somaticas-do-leite-definicao-importancia-e-como-reduzir/#respond> Acesso: 28 jan. 2023

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Disponível em:<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/74> . Acesso em: 08

nov. 2023.

LANGONI, H., SALINA, A., OLIVEIRA, G. C., JUNQUEIRA, N. B., MENOZZI, B. D., & JOAQUIM, S. F. (2017). **Considerações sobre o tratamento das mastites.** Pesquisa Veterinária Brasileira, SciElo. Disponível: <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2017001100011>

LEME, C. C.; (2022). **Entenda o pré e pós-dipping e como podem ser realizados.** MF Magazine. Disponível em: <https://blog.mfrural.com.br/pre-e-pos-dipping/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20dipping%3F,o%20processo%20ap%C3%B3s%20a%20ordenha>. Acesso: 08 nov. 2023.

MARCÍLIO, T. (2008). Qualidade do leite. Florianópolis: UCB, 2008. 73p. Monografia (**Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal**), Universidade Castelo Branco, 2008.

MARTINS, N. B.; SERRA, R. ANTUNES, J. F. G.; et al.(1994). **Custos: Sistema de Custo de Produção Agrícola.** Informações Econômicas, São Paulo, v. 24, n. 9, p. 97-122, 1994.

MASSOTE, V. P. et al. (2019). Diagnóstico e controle de mastite bovina: uma revisão de literatura. **Revista Agroveterinária Do Sul de Minas**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 41–54, 2019.

MÜLLER, E. E. (2002). **Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite.** In: SUL - LEITE: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2, 2002, Maringá. RESUMOS. Maringá: UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002. p. 117-206.

NORO, G.; GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R.; et al. (2006) Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos

assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 1129-1135, 2006.

PERES, A. F. et al.(2014). **Avaliação do custo de implantação de um programa de prevenção de mastite em propriedades leiteiras no município de Cerrito - RS**, Science and Animal Health, V.2 N.2 JUL/DEZ 2014 P. 92-101.

RADOSTITS, O.M; GAY, C.C; BLOOD, W.C; HEMCHELIFF, K.W. (2000) Clínica Veterinária – **Um tratado de doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos**, Caprinos e Eqüinos, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000, p. 541-621.]

RAMOS, F. S., GRANDE, A., OLIVEIRA, B. S. A., & POLLI, P. S. E. M. (2017). **Importância do diagnóstico da mastite subclínica e seus impactos econômicos em propriedades leiteiras**-revisão de literatura. Faculdade de Ciências da Saúde de Unaí-MG.

REIS, R. P.; MEDEIROS, A. L.; MONTEIRO, L. A.:(2001). Custos de produção da atividade leiteira na região sul de Minas. **Organizações Rurais & Agroindustriais**. v. 3, n. 2 (2001). Disponível em: <http://revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/viewArticle/272>> Acesso: 02 fev. 2023.

REIS (2020). **O impacto econômico da mastite na cadeia produtiva do leite**. Fundação Roge blog. Disponível em:  
fundacaoroge.org.br/blog/o-impacto-economico-da-mastite-na-cadeia-produtiva-do-leite. Acesso: 02 fev. 2023.

REZENDE, E. S. J. (2017). Modelo de detecção de mastite em vacas leiteiras usando termografia infravermelho [[sn]]. Disponível em:

<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/325645>. Acesso 08 nov. 2023.

RIBEIRO, J. N. (2008). **Qualidade e segurança na produção de leite cru em Portugal e na Europa**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 3, 2008, Recife. RESUMOS. Recife: CCS Gráfica e Editora, 2008. p. 175-181.

SAAB, A. B., ZAMPROGNA, T. O., LUCAS, T. M., MARTINI, K. C., MELLO, P. L., SILVA, A. V., & MARTINS, L. A. (2014). **Prevalência e etiologia da mastite bovina na região de Nova Tebas**, Paraná. Seminário: Ciências Agrárias.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. (2001) Importância e efeito de bactérias psicotróficas sobre a qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar, São Paulo**, v. 15, n. 82, p. 13-19, 2001.

SANTOS, M. V. (2005). **Utilizando a CCS e a CBT como ferramenta em tempos de pagamento por qualidade do leite**. In: CARVALHO, M. P.; SANTOS, M. V. (Org.). Estratégia e competitividade na cadeia de produção de leite. Passo Fundo: Berthier, 2005, p. 246-260.

SANTOS, M. V; FONSECA, L. F. L. (2007). **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Editora Manole, São Paulo. 2007.

SCHVARZ, D. W., SANTOS, J. M. G. (2012). Mastite bovina em rebanhos leiteiros: Ocorrência e métodos de controle e prevenção. **Revista Em Agronegócio e Meio Ambiente**, 5(3), 453–473.

SOMATICELL, (2023). **Mastite bovina: saiba o que é e porque controlá-la**. Diagnósticos com segurança. Disponível em:

<https://www.somaticell.com.br/mastite-bovina-saiba-o-que-e-e-como-controlar>

Acesso; 08 nov. 2023.

SOUZA, M. P. (2009). Agronegócio do leite: características da cadeia produtiva do estado de Rondônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v.1, n.1, mai-ago, 2009. Disponível em <https://periodicos.unir.br/index.php/rara/arti> Acesso em 08 nov. 2023.

VEIGA, M; PINHEIRO, E. (2019). **Você sabe quais são os principais agentes causadores de mastite?** Educapoint. 2019. Disponível em: <https://www.educapoint.com.br/blog/pecuaria-leite/principais-agentes-causadores-mastite/> Acesso: 08 nov. 2023

VIEGAS, P. (2020). **10 pontos fundamentais para diminuir a Contagem Bacteriana Total (CBT) do leite cru.** Blog a pecuária de precisão, 2020. Disponível em: <https://blog.apecuariadeprecisao.com.br/10-pontos-para-reduzir-a-contagem-bacteriana-total-cbt/> Acesso: 08 nov. de 2023