

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS  
GERAIS - CAMPUS BAMBUÍ  
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Sabrina Ludmila da Costa

**DETERMINAÇÃO DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM  
DIFERENTES PERÍODOS DE PRODUÇÃO  
NAS PROPRIEDADES DA MICRORREGIÃO DA CANASTRA, MG.**

BambuÍ

2025

SABRINA LUDMILA DA COSTA

**DETERMINAÇÃO DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM  
DIFERENTES PERÍODOS DE PRODUÇÃO  
NAS PROPRIEDADES DA MICRORREGIÃO DA CANASTRA, MG.**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária do IFMG – *Campus* Bambuí como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientador(a): Prof.(a): Sônia de Oliveira Duque Paciulli

Coorientador (a): Fernanda Morcatti Coura.

Bambuí

2025

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

C837d Costa, Sabrina Ludmila da.  
Determinação da contagem de células somáticas em diferentes  
períodos de produção nas propriedades da microrregião da Canastra, MG.  
/ Sabrina Ludmila da Costa. – 2025.  
44 f. : il.; color.

Orientadora: Sônia de Oliveira Duque Paciulli.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí,  
MG, Curso Bacharelado em Medicina Veterinária, 2025.

1. Mastite bovina. 2. Contagem de células somáticas. 3. Manejo de  
ordenha. I. Paciulli, Sônia de Oliveira Duque. II. Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí,  
MG. III. Título.

CDD 636.2083



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**

**Campus Bambuí**

**Diretoria de Ensino**

**Departamento de Ciências Agrárias**

Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG  
37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

**SABRINA LUDMILA DA COSTA**

**DETERMINAÇÃO DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM DIFERENTES PERÍODOS DE PRODUÇÃO NAS PROPRIEDADES DA MICRORREGIÃO DA CANASTRA, MG.**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária do IFMG - *Campus Bambuí* como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientador(a): Prof.(a): Sônia de Oliveira Duque Paciulli  
Coorientador (a): Fernanda Morcatti Coura.

Aprovado em: 13 / 11 / 2025 pela banca examinadora:

Prof. Dra. Sônia de Oliveira Duque Paciulli (Orientador)

Prof. Dr. Thiago Moreira dos Santos (IFMG-Bambuí)

Prof. Ms. Alessandra Regina Vital (IFMG-Bambuí)

Bambuí, 26 de novembro de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Sonia de Oliveira Duque Paciulli, Professor**, em 26/11/2025, às 06:39, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Thiago Moreira dos santos, Professor EBTT**, em 26/11/2025, às 10:32, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Alessandra Regina Vital, Técnica de Laboratório / Área Alimentos**, em 26/11/2025, às 16:45, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **2537043** e o código CRC **00C911C4**.



“Os jovens se cansam e ficam exaustos, e até os mais fortes tropeçam e caem; mas aqueles que esperam no Senhor renovam suas forças. Voam alto como águias; correm e não se cansam, caminham e não ficam exaustos.”

– Isaías 40:30-31

## AGRADECIMENTOS

À Deus e aos meus guias espirituais, por todo auxílio, proteção e por nunca permitirem que eu desista do meu sonho, me mostrando o qual forte eu posso me tornar.

À minha família, em especial meus pais e minhas irmãs, sem o apoio de vocês nada disso seria possível. Por me mostrarem que o amor de vocês me acompanha em todos os lugares que eu estiver.

Ao IFMG, campus Bambuí, por colocar em nossas vidas docentes competentes que nos moldam como os profissionais que seremos futuramente.

À minha orientadora Sônia, que me auxiliou durante a realização deste trabalho com paciência, sua dedicação e orientação foram valiosas e essenciais para a conclusão.

À coorientadora Fernanda, pelo apoio e ensinamentos que foram cruciais para o desenvolvimento deste trabalho.

À Ariane, por auxiliar na análise dos dados, e ao Alberto por ser a ponte entre os produtores e nós.

Ao laboratório LAQAL, IFMG-Bambuí, por ceder sua estrutura para realização da pesquisa, e em especial à Alessandra por todos os ensinamentos.

À FAPEMIG, pela concessão da bolsa que auxiliou o cumprimento de todas as atividades.

À todos os produtores e cooperadores que se prontificaram a participar da pesquisa e nos receberam em sua propriedade.

## RESUMO

A mastite bovina é uma das principais enfermidades que afetam a produção leiteira, sendo a contagem de células somáticas (CCS) um importante indicador de sua ocorrência. Alterações na CCS influenciam diretamente a composição e a qualidade do leite, podendo comprometer as características sensoriais do Queijo Minas Artesanal (QMA), amplamente produzido na região da Serra da Canastra, MG. O presente trabalho teve como objetivo determinar a CCS de vacas em diferentes períodos de lactação e associar os resultados às práticas de manejo adotadas nas propriedades produtoras de QMA. Foram coletadas amostras de leite de 18 vacas pertencentes a seis propriedades localizadas nos municípios de Bambuí e Medeiros, MG, nos seguintes períodos fisiológicos: pré-parto, parto, 3, 7, 15 e 30 dias pós-parto. As análises de CCS foram realizadas e os dados submetidos à análise estatística por ANOVA de duas vias, seguida do teste de Tukey, utilizando o software GraphPad Prism 9®. Observou-se que 66% dos rebanhos eram compostos por animais da raça Girolando, e que a maioria das propriedades (60%) apresentou boas condições de higiene na ordenha. Além disso, 91,66% não utilizavam selante intramamário no período seco. A análise estatística indicou efeito significativo ( $p < 0,0001$ ) do tempo sobre a CCS, representando 29,45% da variação total. Conclui-se que o estágio de lactação influencia de forma significativa a CCS do leite, ressaltando a importância do manejo adequado para o controle da mastite e manutenção da qualidade do leite destinado à produção do QMA.

**Palavras-chave:** Mastite bovina. Contagem de células somáticas. Manejo de ordenha.

## ABSTRACT

Bovine mastitis is one of the main diseases affecting milk production, with somatic cell count (SCC) being an important indicator of its occurrence. Changes in SCC directly influence milk composition and quality, which can compromise the sensory characteristics of *Queijo Minas Artesanal* (QMA), traditionally produced in the Serra da Canastra region, MG, Brazil. This study aimed to determine the SCC of cows at different lactation stages and to associate these results with the management practices adopted on QMA-producing farms. Milk samples were collected from 18 cows on six farms located in the municipalities of Bambuí and Medeiros, MG, at the following physiological stages: prepartum, parturition, and 3, 7, 15, and 30 days postpartum. SCC analyses were performed, and data were statistically analyzed using two-way ANOVA followed by Tukey's test in GraphPad Prism 9®. It was observed that 66% of the herds were composed of Girolando breed animals, and that most of the farms (60%) presented good hygiene conditions during milking. Furthermore, 91.66% did not use intramammary sealant during the dry period. The statistical analysis indicated a significant effect of time on SCC ( $p < 0,0001$ ), representing 29.45% of the total variation. It is concluded that the stage of lactation significantly influences the SCC of the milk, emphasizing the importance of proper management for mastitis control and the maintenance of milk quality destined for QMA (Queijo Minas Artesanal) production.

**Keywords:** Bovine mastitis; Somatic cell count; Milking management.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Aparelho Lactoscan SCC disponível no Laqal e usado na mensuração de CCS.....	24
Figura 02 – Rebanho das fazendas: (A) raça Jersey e (B) animais das raças Sindi e Guzerá e Girolando, na área de estudo da região da Canastra, MG.....	26
Figura 03 – Diferentes ordenhas observadas nas fazendas: (A) ordenha do tipo fosso canalizada e linha alta, (B) ordenha balde ao pé e linha baixa na área de estudo da região da Canastra, MG.....	27
Figura 04 – Animal com manejo de bezerro ao pé durante a ordenha em propriedades da área de estudo da região da Canastra, MG.....	31
Figura 05 – Contagem de Células Somáticas (CCS) (células/mL) do leite de vacas (n=18 em diferentes períodos de produção (pré-parto, dia 0 e 3, 7, 15 e 30 dias pós-parto) em fazendas na área de estuda da região da Canastra, MG.....	32
Figura 06 – Amostra de leite enviada ao LAQAL para análises com presença de sangue.....	34

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Gravidade dos sinais clínicos de acordo com subdivisão da mastite clínica. .....	17
Tabela 2 – Frequência de ordenha, da forma higienização do equipamento e tipo de linha utilizados pelos produtores de queijo Minas Artesanal na área de estudo na região da Canastra, MG.....	28
Tabela 3 – Avaliação por <i>check list</i> da realização de consultoria especializada, do uso e tipo de ferramentas utilizadas no controle da mastite nas fazendas de Medeiros e Bambuí participantes. .....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Art. – Artigo

BPA – Boas Práticas Agropecuárias

BPF – Boas Práticas de Fabricação

CCS – Contagem de células somáticas

CMT – *california mastitis test*

EDS – Extrato seco desengordurado

IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária

IN – Instrução Normativa

LAQAL – Laboratório de Qualidade da Água e Leite

Nº – Número

QMA – Queijo Minas Artesanal

RBQL – Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite

RBQL – Rede Brasileira de Qualidade do Leite

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

rtPCR – Transcrição reversa de reação em cadeia da polimerase

## LISTA DE SÍMBOLOS (OPCIONAL)

<	Menor que
%	Porcentagem
° C	Graus Celsius
/	Tal que

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>Caracterização da Microrregião da Canastra, MG .....</b>	<b>14</b>
<b>3.2</b>	<b>Legislação .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3</b>	<b>Mastite bovina .....</b>	<b>16</b>
<b>3.3.1</b>	<b><i>Mastite clínica e subclínica .....</i></b>	<b><i>17</i></b>
<b>3.3.2</b>	<b><i>Mastite contagiosa e ambiental .....</i></b>	<b><i>18</i></b>
<b>3.4</b>	<b>Mastite e Contagem de Células Somáticas (CCS) .....</b>	<b>18</b>
<b>3.5</b>	<b>Impacto da mastite na propriedade .....</b>	<b>19</b>
<b>3.6</b>	<b>Diagnóstico e tratamento .....</b>	<b>19</b>
<b>3.7</b>	<b>Controle e prevenção .....</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1</b>	<b>Classificação da pesquisa .....</b>	<b>23</b>
<b>4.2</b>	<b>Coleta tratamento e análise de dados .....</b>	<b>23</b>
<b>4.3</b>	<b>Caracterização do objeto de estudo .....</b>	<b>24</b>
<b>4.4</b>	<b>Análises estatísticas .....</b>	<b>24</b>
<b>5.0</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>5.1</b>	<b>CCS .....</b>	<b>31</b>
<b>6.0</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>35</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>35</b>
	<b>APÊNDICE 1 .....</b>	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE 2 .....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

É perceptível que a cadeia de produção leiteira possui relevância diante da atividade econômica no Brasil, sobretudo destaca-se o Estado de Minas Gerais, no qual temos grande participação dos pequenos produtores. Segundo o IBGE (2025), a quantidade de leite cru adquirido no terceiro semestre de 2024 no território nacional totalizou 6.296.776 (mil litros), e somente em Minas Gerais um total de 1.521.958 (mil litros). Dessa forma, Minas Gerais lidera como maior produtor de leite do Brasil, sendo 27,05% da produção total de leite produzida em território nacional. Vale ressaltar que 72,2% é proveniente da agricultura familiar, sendo o segundo maior estado brasileiro com essa atividade predominante (DE JESUS, et. al, 2024).

Entretanto, para que tal atividade continue prevalente e economicamente viável, é essencial que atenda os critérios de qualidade do leite. Isso deve ocorrer sobretudo na microrregião da Canastra, produtora do Queijo Minas Artesanal (QMA), no qual tendo em vista a Portaria do IMA 2303 de 24 de maio de 2024, é feito com o leite de vaca, integral, fresco, cru, hígido e recém ordenhado (BRASIL, 2024), dessa forma é essencial que a matéria-prima possua qualidade microbiológica a fim de garantir a qualidade do alimento aos consumidores.

A mastite ou mamite é a inflamação da glândula mamária, e altera a composição físico-química do leite, bem como causa o aumento da CCS. Essas mudanças são responsáveis pela alteração das características organolépticas do QMA da Canastra, além de afetar a produção dos queijos afetando o processamento, haja visto ser produzido pelo leite cru. Vale ressaltar a severidade da permanência da mastite subclínica nos rebanhos brasileiros, por se tratar de uma patologia silenciosa, que se não identificada precocemente pode afetar grande parte do rebanho leiteiro com inúmeros prejuízos ao produtor.

Todo o processo produtivo altera a qualidade do leite, desde os animais até o processamento do queijo. A higiene e o controle sobre as boas práticas de agropecuárias são ferramentas essenciais e que devem ser inseridas no rotina de manejo dos animais, mantendo o produtor no mercado.

Destarte, sabe-se que um dos indicadores da presença de mastite no rebanho é a contagem de células somáticas. Além disso, na presença da mastite a composição do leite se altera, o que pode alterar as características organolépticas do produto final, nesse caso o QMA que é produzido por muitos pequenos produtores da canastra. Dessa maneira, é essencial a identificação de animais com CCS alta, e associá-los às práticas de manejo empregadas nas propriedades, pois assim pode-se auxiliar o produtor na tomada de decisão bem como nas estratégias de controle da mastite.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 – Objetivo Geral**

Determinar a contagem de células somáticas de animais em diferentes períodos de produção.

### **2.2 – Objetivo específico**

- Observar e avaliar a higiene e manejo das fazendas utilizando um check list;
- Realizar treinamento aos produtores para realização das coletas de leite;
- Analisar a CCS do leite dos animais, individualizando os tetos (anterior direito, anterior esquerdo, posterior direito e posterior esquerdo) durante os períodos de pré-parto, parto, 3 dias pós-parto, 7 dias pós-parto, 15 dias pós-parto, 30 dias pós-parto para avaliação da CCS;
- Avaliar estatisticamente os dados de CCS quanto à diferença aos períodos analisados

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Hirota (2022), a qualidade do leite é definida através de seus parâmetros físico-químicos e microbiológicos, sua composição de proteínas, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas, contudo pode ser influenciada por fatores como sanidade do rebanho, nutrição, manejo, ordenha, genética, bem-estar, bem como forma de transporte e manejo do leite de forma inadequada. Um dos fatores que influenciam de forma prejudicial na composição e característica físico-química do leite é a mastite, no qual há um aumento na CCS. Dessa forma, com o aumento da CCS, aspectos como a composição do leite, a atividade enzimática, o tempo de coagulação, a produtividade e a qualidade dos derivados lácteos, nesse caso do QMA, são impactados de forma negativa (MÜLLER, 2002).

Portanto, é essencial que os parâmetros de qualidade e higiene do leite cru sejam padronizados a fim de garantir que o produto adquirido pelo consumidor possua qualidade e livre de riscos à saúde pública. Brito e Dias (1998), citam que tais exigências de qualidade e higiene requeridas para o leite cru e seus derivados são definidos com base em parâmetros que garantem a proteção da saúde humana, sem que as propriedades nutritivas entrem em declínio. Assim, produção de leite deve ter atenção desde a fazenda até o produto final na indústria, pois a garantia de segurança do alimento, bem como da qualidade depende do controle em todas as etapas da produção, e para garantir a higiene é essencial equipamentos e instalações adequadas e procedimentos e controle de práticas acompanhado por pessoas qualificadas (HIROTA, 2022).

#### 3.1 Caracterização da Microrregião da Canastra, MG

A Canastra é um microrregião delimitada como produtora do QMA pela Portaria do IMA Nº 694 de 17 de novembro de 2004 sendo composta pelos municípios de Bambuí, Delfinópolis, Medeiros, Piumhi, São Roque de Minas, Tapiraí e Vargem Bonita (IMA, 2004). A marca Canastra, possui grande quantidade de adeptos pelo Brasil que consomem seus produtos baseados nas características organolépticas ímpares que a região traz. Isso ocorre devido à grande quantidade de microrganismos presentes na região que estão em constante descoberta. Diversos fatores contribuem para isso, tais como o relevo da região, que facilita o isolamento e a segregação, pois é composto por escarpas, que permeiam por volta de 800 a 1000 metros, recobertas por florestas pluviais, densas e maciças, por muito tempo, cuja altitude dificultaram as ligações entre os sítios portuários da costa e os compartimentos do planalto de

clima tropical de altitude (NASCIMENTO, ROSALIN, ISMAEL, 2021 apud AB'SABER, 1976).

Dentre as agroindústrias familiares em Minas Gerais as produtoras de derivados de leite possuem notoriedade com cerca de 7.776 empreendimentos específicos de queijos artesanais, e dentre eles o queijo minas artesanal (VARELLA, 2024). Isso deve-se a implementação de um modelo de subsistência familiar a partir da criação de gado, bem como as características naturais da região como clima, altitude e os tipos de pastagem favoráveis para a produção de queijos típicos (NOGUEIRA, 2014). Dessa forma, a produção de QMA torna-se uma importante fonte de renda dos produtores, e ainda mais após a grande visibilidade da região tão bem conhecida pelas características próprias do sabor e textura dos produtos de origem.

### **3.2 Legislação**

A Normativa vigente que confere as disposições a serem seguidas para garantia da qualidade do leite refere-se à Instrução Normativa nº 78, de 26 de novembro de 2018 (BRASIL, 2018). Nela encontram-se tópicos relacionados desde a sanidade do rebanho até a produção da granja leiteira, sendo assim abrangendo todo o processo produtivo. Vale ressaltar que, no Art. 4º parágrafo II cita que dentre as atribuições do médico veterinário responsável pela propriedade é essencial o controle sistemático da mastite.

Ademais, no Art. 5º parágrafo IV da mesma Normativa está descrito que é proibido o envio do leite para unidades de processamento das fêmeas que apresentarem doenças infectocontagiosas que comprometam a saúde dos consumidores. Além do mais tem-se um complemento no parágrafo V, no qual o leite também permanece vetado em animais que estejam recebendo tratamento com produtos veterinários durante o período de carência. E por fim, fica descrito no Art. 7º que, para obter um leite de qualidade e em boas condições de higiene é essencial a adoção das boas práticas agropecuárias, bem como dos programas de autocontrole da matéria-prima.

Outrossim, ainda no disposto da IN 78 de 2018, capítulo VIII, Art. 40 encontra-se os parâmetros de devem ser avaliados de forma mensal em um laboratório RBQL (Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite), no qual podemos citar:

- I- teor de gordura;
- II – teor de proteína total;
- III- teor de lactose anidra;
- IV- teor de sólidos não gordurosos;
- V- teor de sólidos totais;

- VI- contagem de células somáticas;
- VII- contagem padrão em placas;
- VIII- resíduos de produtos de uso veterinário; e
- IX- outros que venham a ser determinados em norma complementar.

As BPF tratam-se das boas práticas de fabricação, nos quais apresentam uma série de recomendações a serem seguidas para garantir a segurança dos alimentos. A resolução responsável por descrever as BPF nos serviços alimentícios é a RDC N° 216 de 15 de setembro de 2004, que descreve os requisitos aplicáveis higiênico-sanitários nos serviços de alimentação em todo território nacional. Portanto, é justificável que a adoção das BPF em produtores rurais faz-se necessário para melhorar o ambiente e manter os recursos naturais, além de garantir um produto de padrão elevado, aumentando a segurança dos alimentos disponíveis aos consumidores (DAS DORES; FERREIRA, 2012).

### **3.3 Mastite bovina**

Conceitualmente, a mastite bovina é a inflamação da glândula mamária, sendo caracterizada por alterações física, química e geralmente bacteriológicas no leite, bem como alterações patológicas nos tecidos do úbere devido à própria resposta imune local na tentativa de debelar ou neutralizar o agente causador da injúria retornando à homeostase local (KIBEBEW, 2017).

Trata-se de um acometimento multifatorial e intimamente relacionado com o manejo dos animais, dessa forma é essencial a inclusão de ações de controle de maneira sistemática e efetiva. De acordo com Barbosa e Cornélio (2020), a mastite é um desafio de produção, sendo essencial a adoção de controle dos agentes causadores, devido aos diversos fatores que podem contribuir para introdução e disseminação da doença como mão-de-obra desqualificada, falta de higiene na ordenha, umidade, barro e sujidades nas instalações.

Pode ser classificada quanto a características clínicas ou subclínica; e quanto à etiologia em infecciosa e não infecciosa; sendo que, a de caráter infeccioso causado por bactérias são as mais prevalentes no rebanho (UBALDO, et al.; 2023). Ademais, o diagnóstico precoce e a identificação de possíveis causas, juntamente inserção de medidas de tratamento e controle no rebanho é essencial, haja vista a disseminação da mastite, e a dimensão que o problema pode ocasionar ao produtor.

### 3.3.1 Mastite clínica e subclínica

Na mastite clínica temos a apresentação clínica, ou seja, sinais clínicos evidentes na glândula mamária. Dessa forma, os sinais da inflamação são observados, onde pode-se perceber o aumento da temperatura, edema, endurecimento e dor no úbere, bem como presença de alterações no leite, como grumo e pus (BARBOSA e CORNÉLIO, 2020).

Devido a alterações visíveis o teste de caneca do fundo preto é um auxílio para o diagnóstico da mastite clínica na rotina da ordenha, no qual observa-se os três primeiros jatos que podem apresentar mudança na coloração do leite, presença de grumos e na forma aguda sangue ou pus (MASSOTE, et. al; 2019). Ademais, a mastite clínica ainda pode ser subdividida em clínica leve, moderada e severa, com sinais clínicos distintos (Tabela 2).

Tabela 1 – Gravidade dos sinais clínicos de acordo com subdivisão da mastite clínica.

Tipo de mastite	Sinais – gravidade dos sinais clínicos.
Clínica leve	Anormalidade no leite como coágulos ou flocos. Entretanto, pouco ou nenhum sinal de inchaço nas glândulas mamárias ou doença sistêmica.
Clínica moderada	Leite visivelmente anormal juntamente com inchaço no quarto mamário infectado, mas sem sinais sistêmicos da doença.
Clínica severa	Inflamação de início súbito com sintomas e sinais locais e sistêmicos graves.

Fonte: Adaptação de Oliveira 2023, *apud* Le Maréchal et al., (2011).

Por outro lado, a mastite subclínica é aquela na qual não percebe-se sinais clínicos visíveis e, portanto, é subdiagnosticada, o que acarreta inúmeros problemas devido a falha de medidas para evitar sua disseminação. Em conformidade com Barbosa e Cornélio, 2020, a mastite subclínica gera queda de produção bem como prejuízos à saúde do animal; além disso, promove alterações no leite como diminuição de alguns constituintes e aumento de células somáticas. Dessa maneira, a mastite subclínica é uma forma prevalente de mastite nos rebanhos e de difícil controle, sendo necessário a identificação de forma periódica nos rebanhos através da contagem de células somáticas ou através do *California mastitis test* (CMT).

### 3.3.2 Mastite contagiosa e ambiental

A mastite contagiosa é aquela cujo microrganismo é transmitido de um quarto mamário infectado para um quarto mamário susceptível, devido, principalmente ao mal manejo de ordenha, teteira contaminada com leite residual, mão do ordenhador, e equipamentos de ordenha (BARBOSA E CORNÉLIO, 2020). Ela ocorre principalmente na forma subclínica da doença, tendo como principais agentes contagiosos *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma species* e *Corynebacterium bovis*, e cada agente leva a um tipo de lesão (BUSO, 2022). Dessa maneira, vale ressaltar que a mastite contagiosa possui alta morbidade e que erros de manejo associados à higiene dos colaboradores e dos equipamentos de ordenha são cruciais para a sua permanência e disseminação no rebanho.

Já a mastite ambiental é causada geralmente por patógenos presentes no ambiente, sendo que a higiene do local é um parâmetro fundamental; possuindo como fator de risco o acúmulo de barro e esterco nas instalações (BORGES, et. al; 2024). O controle desse tipo é mais complexo, haja vista a grandiosidade de possibilidades de áreas alvos de contaminação presentes no ambiente. Os agentes com maior incidência da mastite ambiental são: *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* e *Streptococcus bovis*, *Enterococcus faecium* e *Enterococcus faecalis*; e possui alguns fatores que prevalecem sua permanência como estresse, a umidade, deficiência na alimentação que podem comprometer o sistema imunológico (BUSO, 2022).

### 3.4 Mastite e Contagem de Células Somáticas (CCS)

A mastite, como já ressaltado, é a inflamação da glândula mamária, no qual há a ativação do sistema imunológico do animal e dessa maneira a migração de leucócitos sanguíneos para a glândula mamária a fim de debelar a infecção que pode estar presente. As células somáticas são principalmente células do sistema imunológico (linfócitos, macrófagos, células polimorfonucleares) e algumas células de descamação, e fazem parte da defesa natural e, portanto, é frequentemente usada para distinguir tetos infectados e não infectados (SCHUKKEN et al., 2003). Segundo os autores, dessa maneira a mensuração da CCS dos animais é uma importante ferramenta de controle da mastite, haja vista que auxilia no diagnóstico dos animais sobretudo classificados como mastite subclínica.

### **3.5 Impacto da mastite na propriedade**

A mastite acarreta inúmeros prejuízos econômicos aos produtores de leite, devido à redução da produção, menor qualidade do leite resultando em menor valor pago por litro de leite, descarte devido uso de antibiótico, e até mesmo redução irreversível do tecido mamário secretor (MOURA, 2023). Dessa forma, os prejuízos não ocorrem somente devido aos gastos com medicamentos e mão de obra, sendo essencial o controle adequado, haja vista o aumento do custo e a queda de produção e de receita pela produtividade.

Em uma pesquisa feita por Demeu (2015), através da simulação de dados por meio de um sistema computacional “CU\$STO MASTITE” no Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras, com intuito de medir o impacto econômico da mastite em propriedades leiteiras. Através desse estudo pode-se observar que o impacto gerado é causado pelas despesas, perdas e penalização pelo pagamento do leite, ademais vale ressaltar que a queda na produção do leite é um impacto não perceptível que passa despercebido pelo produtor. Além disso, outra pesquisa feita por Lopes et al., (2020), com o mesmo programa demonstrou que as despesas com tratamento preventivo representam no máximo 10,8% do impacto econômico, o que demonstra que trabalhar na prevenção da mastite na fazenda é a melhor solução.

### **3.6 Diagnóstico e tratamento**

Para o diagnóstico da mastite existem alguns métodos que auxiliam tanto na rotina, quanto na prevenção a longo prazo, e devem ser amplamente utilizados a fim do controle sistemático e identificação precoce, evitando danos mais substanciais. O diagnóstico começa com a triagem, observando se há alterações no úbere ou no leite, e então sinais clínicos como febre, fraqueza ou perda de apetite, pelos manejadores do rebanho, sendo assim crucial o treinamento adequado da equipe (ASHRAF, IMRAN, 2018).

O teste da caneca de fundo preto é muito utilizado para a observação de alterações no leite, nela são projetados os três primeiros jatos do leite e observa-se o aspecto e coloração do leite. De acordo com Da Fonseca, et al. (2021), para a avaliação do leite usa-se ferramentas como o teste da caneca de fundo escuro e caneca telada, observando a formação de grumos e até sangue, sendo essencial incluir na rotina da fazenda em todos os animais antes da ordenha.

Por outro lado, caso o animal apresente a mastite subclínica são necessárias outras ferramentas diagnósticas, como a CCS ou CMT. O CMT é um teste indireto relacionado a CCS

no leite no qual são contadas diretamente indicadas por escore de viscosidade do gel que é formado ao incluir o detergente aniônico ao leite na raquete (DA FONSECA, et al., 2021).

Já a CCS é realizada por amostra de teto ou coletada do tanque, e então a análise é feita em laboratório de forma eletrônica (MASSOTE, 2019). Vale ressaltar que a IN nº 76 de 2018 descreve no capítulo I, Art. 7º, que o leite cru refrigerado de tanque individual ou de uso comunitário deve ter máximo de 500.000 UFC/mL, com no mínimo uma amostra mensal em cada tanque. Por outro lado, considera-se o limite de 200.000 UFC/mL para indicar presença da doença, entretanto vale ressaltar que a CCS pode aumentar devido a fatores não relacionados à mastite, como estresse (ASHRAF, IMRAN, 2018). Fatores como o período de produção, tempo de ordenha, frequência de ordenha, estação e infecção do úbere também podem afetar os valores da CCS (TOMMASONI, 2023).

Ademais, a cultura bacteriológica bem como o PCR são considerados padrão ouro para diagnóstico da mastite, e técnicas moleculares como o MALDI-TOF e testes de PCR quantitativo em tempo real (rtPCR) estão sendo comumente utilizadas (TOMMASONI, 2023). A identificação do agente é essencial para a escolha do antibiótico adequado, haja vista que alguns agente possuem maior sensibilidade à algumas bases, dessa forma o uso do antibiograma direciona no uso do produto correto, aumentando as chances de cura. Outros métodos de diagnóstico alternativo podem ser utilizados como condutividade elétrica, termografia infravermelha, sensores piezoelétricos, citometria de fluxo, ultra sonografia, espectroscopia no infravermelho (NARVÁEZ-SEMANAT, 2022).

É comum que, para o tratamento da mastite utiliza-se os antimicrobianos, entretanto tal terapia possui adversidades quanto ao desenvolvimento de resistência dos agentes aos antibióticos e também quanto à presença de resíduos no leite (RIBEIRO, CALIMAN e GASPAROTTO, 2023). Segundo Martins et al (2024), a utilização da cultura microbiana em relação ao tratamento sem cultivo de bactéria, diminui em 30% o uso dos antibióticos e a taxa de cura aumenta 5,7% em 21 dias. Dessa maneira, o risco de resistência bacteriana bem como animais com mastite crônica e sem cura tornam-se a menor porcentagem na propriedade, acarretando em menor dano ao bem-estar animal e ao financeiro do produtor.

Em estudo realizado por Carvalho, et al (2021), os autores utilizaram os dados de análises de animais com mastite realizados no o Laboratório de Microbiologia Médica Veterinária da FAV/UnB, no qual foi feita a identificação do agente e antibiograma em um intervalo dos anos de 2008 à 2019, totalizando 8 anos. Nesse estudo foram isolados um total de 218 microrganismos com maior proporção de *Staphylococcus sp.* (67/218), *E. coli* (32/218) e *Streptococcus sp.* (24/218), e nos testes de suscetibilidades demonstraram altas taxas de

resistência para antibacterianos, com taxa de 40% à Gentamicina e de 72,73% à sulfametoxazol e trimetoprim. Essas bases são amplamente utilizadas no tratamento clínico de animais que apresentam mastite e dessa forma, com o passar do tempo, os microrganismos apresentaram resistência aos mesmos.

### **3.7 Controle e prevenção**

Devido à complexidade de possibilidades relacionadas à contaminação e disseminação da mastite, é essencial que sejam adotadas formas de prevenção bem como de controle no rebanho, a fim de minimizar os impactos na propriedade. Arcanjo et al. (2017) descreveram um programa conhecido como “Programa de seis pontos para controle da mastite bovina” no qual destaca-se:

- 1) Correta rotina de ordenha com realização de desinfetante de tetos (pré e pós-dipping).
- 2) Tratamento de animais com mastites clínicas durante a lactação;
- 3) A utilização do antibiótico no momento de secagem em todos os animais;
- 4) Realizar a limpeza, a manutenção e observar se o funcionamento dos equipamentos de ordenha está adequado;
- 5) Realizar a identificação, segregação e descarte de vacas com mastite crônica;
- 6) O manejo adequado do ambiente que os animais ficam.

Sendo o manejo da linha de ordenha, considerado um ponto muito importante no controle e prevenção da mastite contagiosa, no qual os animais são separados e ordenhados em ordem de susceptibilidade à mastite. Dessa forma, os animais mais jovens são ordenhados primeiro, seguido das mais velhas que não tiveram mastite, então as que já foram acometidas e as que possuem mastite (SILVA, 2021). Segundo o autor, essa mudança significativa permite evitar que os animais que apresentam ou que possivelmente apresentam a mastite infectam os animais mais susceptíveis, dessa forma minimiza a possibilidade de contaminação da mastite de um animal para outro.

De acordo com Ribeiro, Caliman e Gasparotto (2023), as Boas Práticas Agropecuárias (BPA) são uma ferramenta essencial para assegurar bem-estar e saúde dos animais, bem como garantir que o produto segue a legislação vigente. Nela passam por três estágios indispensáveis que é o manejo na ordenha, o próprio ordenhar e as instalações e os utensílios no geral. Garantir práticas de higiene no ambiente como um todo auxilia o controle da mastite, haja vista que locais com acúmulo de sedimentos como barro ou fezes auxilia na permanência dos agentes no meio e conseqüentemente a chance de contaminação.

Além disso, o National Mastitis Council publicou o “Recommended mastitis control program” (2016), que contém 10 tópicos para controle da mastite:

- 1) Estabelecer metas para a saúde do úbere;
- 2) Manutenção de um ambiente limpo seco e confortável;
- 3) Procedimentos adequados de ordenha;
- 4) Manutenção e uso adequado do equipamento de ordenha;
- 5) Boa manutenção de registros;
- 6) Manejo adequado da mastite clínica;
- 7) Gestão eficaz da vaca seca;
- 8) Manutenção da biossegurança para patógenos contagiosos;
- 9) Monitoramento regular do estado de saúde do úbere;
- 10) Revisão periódica do programa de controle da mastite.

Dentre esses tópicos publicados, o terceiro cita os procedimentos adequados de ordenha, no qual descreve dentre outros manejos a utilização do desinfetante na pré-ordenha (pré-dipping), e na pós-ordenha (pós-dipping) da forma correta e utilizando soluções com eficácia comprovada. Por conceito o pré-dipping é um procedimento de desinfecção dos tetos antes da ordenha e atua na prevenção da mastite ambiental; por outro lado o pós dipping é feito logo após o final da ordenha e possui a finalidade de proteger os tetos contra os agentes infecciosos causadores da mastite (DA ROSA *et al*, 2014).

## 4 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na microrregião da Canastra, nas cidades de Bambuí e Medeiros em Minas Gerais. Trata-se de uma região com clima tropical semiúmido, com verões quentes, nas partes mais baixas, e o clima tropical de altitude de verões brandos, além de possuir o cerrado como vegetação predominantes (NETTO, 2011). O órgão de assistência técnica da região (EMATER) auxiliou no mapeamento dos produtores, e inicialmente quatorze produtores se disponibilizaram a participar da pesquisa.

### 4.1 Classificação da pesquisa

Para este trabalho, foi realizado um estudo de campo de caráter exploratório, com análise de dados quali-quantitativo e descritivo sobre a qualidade do leite nas propriedades dos municípios da microrregião Canastra: Medeiros e Bambuí. As amostras foram escolhidas de forma aleatória e por indicação de órgãos de assistência técnica na região.

### 4.2 Coleta, tratamento e análise dos dados

Para a realização do trabalho, foram coletadas amostras de leite de 18 animais em 6 propriedades distintas pertencentes à microrregião da Serra da Canastra, MG (Bambuí e Medeiros) e todas são produtoras do Queijo Minas Artesanal (QMA). Um total de 6 amostras coletada por teto de cada animal em diferentes dias de produção, nos seguintes momentos fisiológicos: pré-parto, parto, 03 dias pós-parto, 07 dias pós-parto, 15 dias pós-parto e 30 dias pós-parto (FERREIRA, 2015). As amostras foram encaminhadas ao laboratório em caixas de isopor contendo gelo e não ultrapassaram a temperatura de 4°C na recepção no LAQAL (Laboratório de Qualidade da Água e Leite do IFMG- campus Bambuí).

Todas propriedades selecionadas foram visitadas “*in locu*” e realizado o convite de participação do trabalho. Durante a visita, foram anotadas observações e registros fotográficos realizados na propriedade (*check list*) para avaliação e identificação de possíveis problemas durante a ordenha. Na realização do Check list foi feito um diagnóstico das condições de produção leiteira nessas propriedades, observando critérios relacionados à ordenha e tanque, e ferramentas de controle da mastite (Apêndice 2). Das quatorze fazendas visitadas e que foram realizadas o check list, seis possuíam as condições ideais para continuarem na pesquisa, no qual pode-se citar animais próximo à secagem e animais com algum histórico de mastite.

Os produtores foram previamente capacitados quanto às boas práticas de coleta conforme descrito por Cvetnic (2016), ou seja, limpeza dos tetos, seja pré-dipping, ou outros meios, e então limpar a entrada do canal do teto com algodão embebido em álcool 70%, desprezar os três primeiros jatos de leite e então coletar uma quantidade de cerca de 150 mL de leite, individualizando o teto. As amostras foram acondicionadas em frascos estéreis para amostragem e garantindo o armazenamento refrigerado até o envio ao laboratório, a fim de preservar a integridade das amostras.

A Contagem de Células Somáticas (CCS) foi realizada por meio do equipamento Lactoscan SCC<sup>®</sup> (Figura 01).

Figura 01. Aparelho Lactoscan SCC disponível no Laqal e usado na mensuração de CCS.



Fonte: Arquivo próprio

Também foi desenvolvida e entregue uma cartilha informativa demonstrando o passo a passo da coleta, identificação dos tetos, forma de armazenamento da amostra aos produtores (Apêndice 1).

### **4.3 Caracterização do objeto de estudo**

O requisito de seleção foi de animais que já possuíam algum histórico de mastite durante sua vida produtiva, ou que se encontravam em um quadro da doença. Portanto, o proprietário selecionou esses animais e a coleta foi realizada de forma individual e por teto, com a finalidade de identificar o teto acometido.

#### **4.4 Análises estatísticas**

Dessa forma, os dados encontrados foram organizados em planilhas eletrônicas (Microsoft Excel®) e transformados em log10, devido à distribuição inicial não normal, confirmada pelo teste de Shapiro-Wilk. A análise estatística foi conduzida no software GraphPad Prism 9® por meio de ANOVA de duas vias, com fatores fixos “tempo” e “animal”, seguida do teste de Tukey para comparação de médias.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das propriedades, dez estão localizadas no município de Medeiros, MG e quatro em Bambuí. Os dados mostram que média de produção de leite das fazendas participantes deste estudo é de 195 litros diariamente, em um intervalo de 30 a 5.000 litros de leite. Aproximadamente 66% das fazendas possuíam animais da raça Girolando, outros 33,33% trabalham com animais das raças Jersey, e outras 8,3% com as raças Sindi e Guzerá (Figuras 2A e 2B). O que está de acordo estudos realizados por Nascimento, Rosalin e Ismael (2021), que afirmam que os rebanhos da Serra da Canastra são constituídos por raças europeias, principalmente holandesa e em menor quantidade por Jersey, Guzerá e Pardo suíço, sendo comum o cruzamento entre eles.

Figura 02. Rebanho das fazendas: (A) raça Jersey e (B) animais das raças Sindi e Guzerá e Girolando, na área de estudo da região da Canastra, MG.



Fonte: Arquivo próprio

Com relação à ordenha, 64% das fazendas participantes deste estudo utilizam ordenhadeira mecânica do tipo canalizada, e 36% ordenha tipo balde ao pé (Figura 3A e 3B). Vale ressaltar que em 100% das propriedades, o leite produzido é todo destinado à produção de queijos, dessa forma não havia a presença de tanques de resfriamento nas propriedades. Segundo Klepa (2022), vários estudos buscam analisar o efeitos do tipo da ordenha sobre a qualidade do leite e pode-se dizer que é muito variável de acordo com o ambiente e sua higienização. De acordo com De Moraes e Pierre (2021), as boas práticas de ordenha propostas

pela literatura são de simples incorporação na rotina de ordenha e podem contribuir de forma significativamente na qualidade do leite, pois diminuem a contaminação microbiológica dos equipamentos utilizados, melhorando a qualidade microbiológica do leite e reduzindo aparecimento de novos quadros de mastite.

Observou-se neste estudo, que em 60% das fazendas, os colaboradores mostraram-se preocupados com a limpeza e organização do ambiente de ordenha, além de seguirem as boas práticas de higiene pessoal.

Figura 03. Diferentes ordenhas observadas nas fazendas: (A) ordenha do tipo fosso canalizada e linha alta, (B) ordenha balde ao pé e linha baixa na área de estudo da região da Canastra, MG.



Fonte: Arquivo próprio

O ordenhador é uma figura muito importante para garantir o melhor manejo durante a ordenha e evitar a contaminação dos animais. Dessa maneira, segundo Zanella, Ribeiro e Koling (2011), ele deve ser calmo e cuidadoso e que goste de trabalhar com bovinos, sendo necessário que não coma, beba, fume durante o processo e utilize roupas limpas e próprias para a ordenha, além disso as mãos devem ser higienizadas com água e sabão e sempre evitar tocar em materiais possíveis fontes de contaminação.

Neste estudo, observamos que 42,85% das propriedades realizam uma ordenha por dia e 45,86% realizam duas ordenhas (Tabela 3) e 100% da frequência de higienização está relacionada com a frequência de ordenha. Dias, Beloti e Oliveira (2020), citam que a higienização dos equipamentos e utensílios utilizados na ordenha deve ser feita imediatamente

após o uso, uma vez que os componentes do leite vão se aderindo a esses utensílios e equipamentos e favorecem o crescimento microbiano, e então em pouco tempo ocorre à formação dos biofilmes. Segundo esses autores, esses biofilmes são fonte de contaminação para os animais, submetendo-os à contato com microrganismos potencialmente causadores de mastite.

Tabela 2. Frequência de ordenha, da forma higienização do equipamento e tipo de linha utilizados pelos produtores de queijo Minas Artesanal na área de estudo na região da Canastra, MG.

<b>Propriedades</b>	<b>Frequência de ordenha (ao dia)</b>	<b>Frequência de higienização (ao dia)</b>	<b>Formas de higienização</b>	<b>Linha</b>
A	1 vez	1 vez	Detergente	Alta
B	2 vezes	2 vezes	-	Baixa
C	2 vezes	2 vezes	Detergente	Alta
D	2 vezes	2 vezes	Detergente e sanitizante	Média
E	2 vezes	2 vezes	Detergente	Baixa
F	1 vez	1 vez	Sanitizante	Alta
G	1 vez	1 vez	Detergente	Baixa
H	2 vezes	2 vezes	Detergente	Alta
I	2 vezes	2 vezes	Detergente e sanitizante	Alta
J	1 vez	1 vez	Detergente e sanitizante	Alta
K	1 vez	1 vez	Detergente	Alta
L	1 vez	1 vez	Sanitizante	Média
M	2 vezes	2 vezes	Sanitizante	Média
N	2 vezes	2 vezes	Detergente e sanitizante	Média

Fonte: Do próprio autor

É essencial ressaltar que a forma como é feita essa higienização é tão importante quanto a realização da mesma após a ordenha. Pois os equipamentos são responsáveis por até 10% da carga microbiana do leite, e caso a limpeza não seja feita da forma correta esse valor pode aumentar (CUSTÓDIO, 2021). Essa higienização deve seguir um procedimento

operacional padrão (POP), com utilização da água em temperatura correta e produto adequado na ordem descrita. Os procedimentos devem proceder na seguinte sequência: inicialmente é feito o enxágue (com água entre 40°C a 45°C), seguida de detergente alcalino, posterior enxágue e detergente ácido, sanitização e secagem (ZANELLA, RIBEIRO, KOLING, 2011). Neste estudo, observou-se que somente 28,57% das propriedades fazem uso dos detergentes associados aos sanitizantes, vale ressaltar que não foi mensurado, nesse caso, a temperatura da água utilizada.

A escolha do tipo de linha de ordenha, seja ela baixa, média ou alta, deve levar em considerações características produtivas da propriedade. Conforme Ribeiro e Carvalho (2021), a linha baixa é a mais adequada, pois cada vaca terá um conjunto de ordenha disponível quando entrar na sala de ordenha, evitando que um grupo de vacas sejam estimuladas sem que haja um conjunto disponível, além de menor predisposição à ruptura dos glóbulos de gordura do leite, entretanto possui um custo mais elevado.

Observou-se que 91,66% das propriedades não fazem uso do selante intramamário durante o período seco. Contudo, em 83,33% das propriedades, caso os animais apresentem mastite clínica no momento da secagem é feito uso de um antibiótico de amplo espectro, o Intrasec VS®, que é uma suspensão intramamária à base de cloxacilina benzatina. Durante o período seco, muitas propriedades fazem uso da terapia da vaca seca, que é feita entre 40 a 60 dias antes do parto, no qual utiliza-se um selante de teto associado a um antibiótico de amplo espectro intramamário. Trata-se de uma boa estratégia para tratamento de vacas com mastite subclínica e prevenção de novas infecções a nível de rebanho amplamente disseminada no Brasil e no mundo, embora possa ser um risco de saúde pública com desenvolvimento de bactérias multirresistentes (LOPES, 2023).

O período seco é um momento importante para o preparo do animal para a próxima lactação, e problemas nesse período podem interferir de maneira negativa na capacidade produtiva. É nesse período que o úbere tem chance de regenerar e curar infecções, bem como têm risco aumentado de novas infecções no início, quando o tampão de queratina ainda não está completamente formado (MÜLLER *et al*, 2023). Em um trabalho feito por Sales (2021), buscou-se avaliar a eficácia de um selante intramamário durante o período seco, se comparado ao tratamento com o uso de antibiótico em 149 quartos mamários. O autor observou que os animais submetidos ao selante não apresentaram mastite no pós-parto, e 10 apresentaram mastite no pós-parto com uso somente de antibiótico.

Atualmente, existe um mercado de profissionais capacitados que promovem consultoria nas fazendas, no qual acompanham periodicamente os resultados dos animais e

buscam soluções práticas para a realidade da propriedade, aplicando métodos de controle e prevenção da mastite bovina e promovendo a proteção do rebanho leiteiro. Os dados mostram que neste estudo 57,14% das propriedades recebem consultoria especializada e 42,85% não (Tabela 4).

Tabela 3. Avaliação por *check list* da realização de consultoria especializada, do uso e tipo de ferramentas utilizadas no controle da mastite nas fazendas de Medeiros e Bambuí participantes.

Propriedades	Consultoria especializada?	Utiliza ferramentas de controle da mastite?	Quais?
A	Não	Sim	Pré dipping e bezerro após ordenha.
B	Sim	Sim	Pré dipping, teste caneca de fundo preto e bezerro após ordenha.
C	Sim	Sim	Estufa para cultivo e identificação de patógenos, pré e pós dipping.
D	Não	Não	-
E	Sim	Sim	Pré e pós dipping
F	Não	Sim	Pré e pós dipping
G	Não	Sim	Observa os 3 primeiros jatos. Bezerro ao pé
H	Sim	Sim	Pré e pós dipping
I	Não	Não	-
J	Sim	Não	-
K	Sim	Sim	Pré e pós dipping
L	Sim	Sim	Pré e pós dipping
M	Não	Sim	Pós dipping
N	Sim	Sim	Análise jatos leite.

Fonte: Do próprio autor.

Dentre as propriedade que recebem consultoria especializada, 7,14% não realiza nenhum tipo de controle de mastite. Das 42,85% propriedade que não tem consultoria especializada, 14,28% não utilizam nenhum tipo de ferramentas para o controle de mastite e

28,57% utilizam algum tipo de ferramenta, seja o pré-dipping associado ao bezerro ao pé (Figura 04) ou pré e pós dipping.

De acordo com Silva (2024) produtores de leite possuem conhecimento básico sobre o funcionamento comercial do setor leiteiro, entretanto necessitam de assistência técnica para otimização da produção. Além disso afirma que a assistência técnica e gerencial auxilia o produtor no entendimento da importância e dos resultados de uma gestão eficiente na propriedade rural desde que seja adotada o processo de gestão pelo produtor ao longo de sua produção (SILVA, 2024). Ademais, um estudo foi realizado na região de Bambuí (MG) cujo objetivo era avaliar como a assistência técnica gerencial em uma propriedade leiteira afeta sua produtividade através da mensuração dos parâmetros da qualidade do leite e uso de medicamentos nos anos de 2017 e 2018, no qual observou-se resultados positivos na qualidade do leite agregando valor ao produto final e diminuição do custo com insumos e medicamentos (PACHECO, et al., 2023).

Figura 04. Animal com manejo de bezerro ao pé durante a ordenha em propriedades da área de estudo da região da Canastra, MG.



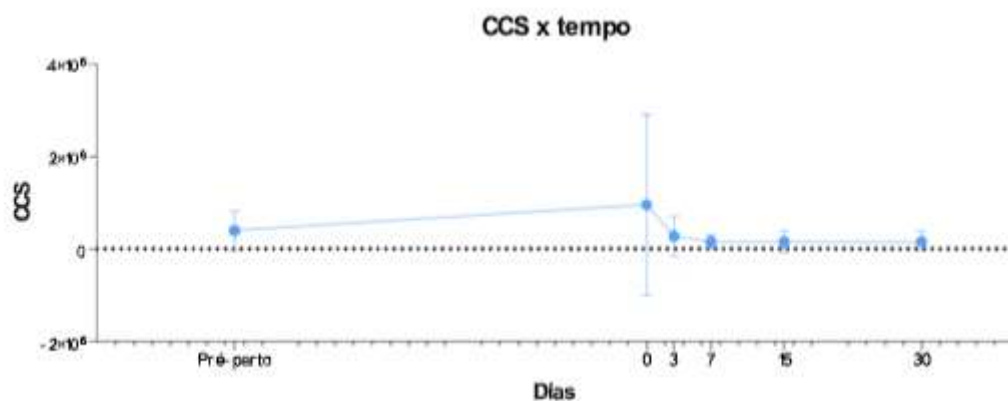
Fonte: Arquivo próprio

## 5.1 . CCS

Ao realizar a análise da estatística dos resultados observou-se que o tempo atua significativamente ( $p < 0,0001$ ) na variação total da CCS dos animais, totalizando 29,45% dessa variação total (Figura 5). Dessa maneira podemos afirmar que o estágio de lactação afetou de

maneira significativa os níveis de CCS, como descrito pela literatura. Em um estudo realizado por Cabral (2016), afirma que os períodos início e final de lactação são os mais estressantes para o animal e observou-se que do 1º a 115º houve uma menor concentração na CCS, e por outro lado animais que excederam o tempo de secagem (>316 dias) obtiveram a concentração de CCS quase o triplo, podendo afirmar que quanto mais tempo o animal fica em lactação mais afetada é a saúde da glândula mamária. Além disso, foi possível observar a influência significativa ( $p = 0,0080$ ) individual do animal que explica 21,86% da variação. Em conformidade com Stocco, et al. (2022), no qual em seu trabalho descreve que grande parte da variabilidade de CCS é controlada por fatores intrínsecos ao animal e que análises genômicas são necessárias para entender a relação gene:variação de CCS.

Figura 5. Contagem de Células Somáticas (CCS) (células/mL) do leite de vacas (n=18 em diferentes períodos de produção (pré-parto, dia 0 e 3, 7, 15 e 30 dias pós-parto) em fazendas na área de estudo da região da Canastra, MG.



Fonte: Arquivo próprio

Das propriedades estudadas observou-se que 84,61% dos animais que apresentaram aumento de CCS no período pré-parto e permaneceram com esse aumento no parto. Tal informação leva a crer em animais que apresentaram mastite subclínica na secagem, e que não foram tratados, pois não foram diagnosticados. Além disso, os valores de CCS apresentaram-se maiores no período do parto (427.896 cél/mL/teto), contudo sem diferença significativa em relação ao pré-parto. Dos Santos (2021), afirma que a terapia da vaca seca é uma importante ferramenta para diminuir a incidência de mastite no período seco e no pós-parto, principalmente vacas com mastite subclínica na secagem, e em seu estudo observou que as vacas submetidas à

antibiótico intramamário associado ou não ao sistêmico obtiveram tendência de menor CCS e menor crescimento bacteriano no pós-parto.

Após o 7º dia pós-parto, a CCS apresentou uma redução significativa, com médias menores que 161.000 cél/mL, o que sugere recuperação do tecido mamário e possível estabilização da resposta inflamatória, como descrito por Harmon (1994). Em um estudo realizado por Sumon, et al. (2020), observou-se que o estágio de lactação não influenciou significativamente na CCS, contudo observou-se que as vacas lactantes precoce (< 7 dias), obtiveram maiores índices de infecções intramamárias, mas que tende diminuir ou estabilizar.

Vale ressaltar que a alta variação individual e os valores máximos observados no pré-parto (1.623.750 cél/mL) e no parto (1.197.000 cél/mL) indicam ocorrência de casos isolados de mastite subclínica. Sob a perspectiva da presença de mastite subclínica no rebanho, cabe destacar a influência da mesma sobre a produção e a qualidade do leite produzido. Muitos produtores desconhecem a necessidade de realizar testes para diagnóstico no rebanho, e só diagnosticam animais com alterações clínicas visíveis, e muitas vezes de maneira tardia.

Nesse caso, a mastite subclínica é um impasse, haja vista que o leite produzido é direcionado à produção de queijo minas artesanal, e portanto pode influenciar negativamente a qualidade do produto. Na presença da mastite podem ocorrer perdas de produção da lactação atual, e também da seguinte com perdas de produção leiteira variando de 10 a 30% por lactação, sendo que a mastite subclínica ocasiona alteração na concentração dos principais componentes do leite, tais como proteína, gordura, lactose, minerais e enzimas (CUNHA, et al., 2008).

Nas fazendas acompanhadas que possuíam consultoria especializada (40%) os animais apresentaram aumento de CCS no parto, mas se estabilizavam com o decorrer dos dias de produção, o que leva a crer em um processo fisiológico devido à colostrogênese e migração de células mononucleares, especialmente neutrófilos (LEITE, et. al., 2011). Além disso, uma das amostras de leite havia presença de sangue (FIGURA 6), o que leva a crer a falta de conhecimento sobre os sinais clínicos da mastite. Silva (2021), realizou um estudo no qual aplicou um questionário a produtores de diferentes regiões a fim de identificar quais eram as dificuldades dos produtores de leite relacionado à mastite, com isso concluiu-se que informações sobre controle e prevenção são áreas carentes, sendo necessário treinamento dos atuantes.

Figura 6- Amostra de leite enviada ao LAQAL para análises com presença de sangue.



Fonte: Arquivo próprio

As propriedades avaliadas no estudo são produtoras de queijo Minas artesanal, e o aumento da contagem de células somáticas (CCS) resulta em prejuízos ao produtor, reduzindo tanto a quantidade de leite disponível para a fabricação quanto a qualidade final do queijo. Os fatores organolépticos do queijo podem ficar comprometidos com a utilização de leite com alta CCS. Isso ocorre devido a presença de proteases e plasmina que são produzidas pelas células somáticas para defesa do úbere contra infecções e que causam proteólise endógena do leite, além disso vale ressaltar a presença de fatores antimicrobianos que influenciam na ação dos microrganismos sobre o processo de coagulação e formação da massa (COELHO, et al., 2012).

Ademais, a infecção resulta em alterações na permeabilidade dos capilares sanguíneos, provocando aumento de íons e proteínas sanguíneas no leite, além de reduzir a síntese pelas células secretoras, o que afeta a quantidade de lactose. Essas modificações comprometem a matéria-prima, diminuindo o rendimento na fabricação de laticínios e prejudicando a qualidade do produto final (SILVA et al., 2000).

## 6 CONCLUSÃO

Conclui-se que grande parte das fazendas deste estudo realizam algum tipo de ferramenta de controle da mastite, embora exista diferença das ações realizadas. Elas realizam a higiene da ordenha e algum tipo de manejo de ordenha. Entretanto, verificou-se que mastite subclínica é subdiagnosticada devido à não utilização de testes para diagnóstico da mesma.

A contagem de células somáticas (CCS) variou significativamente no pré e pós-parto, o que pode ser explicado pelas alterações fisiológicas que ocorrem na glândula mamária nesse período, período de fim da lactação e início de nova lactação. Por outro lado, alguns animais permaneceram com níveis de CCS elevados após 7º dia pós-parto, indicando a presença da mastite no rebanho. Os resultados deste estudo reforçam a importância da adoção de boas práticas de manejo que contribuem para o aprimoramento dos sistemas artesanais de produção de queijo, promovendo a valorização do produto ao conciliar tradição, qualidade sanitária e eficiência tecnológica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCANJO, Â. H. M.; et. al. **Programa dos seis pontos de controle da mastite em rebanhos leiteiros.** *Global Science and Technology*, v. 10, n. 1, 2017.

ASHRAF, Aqeela; IMRAN, **Muhammad.** **Diagnosis of bovine mastitis: from laboratory to farm.** *Tropical animal health and production*, v. 50, p. 1193-1202, 2018. Disponível em: < [https://idp.springer.com/authorize/casa?redirect\\_uri=https://link.springer.com/article/10.1007/s11250-018-1629-0&casa\\_token=7ngY6NDgTeMAAAAA:HLiHNlsSxrkEqASfjxkyRYtORT2Jwsi9tHYMLQCYNIAbxF\\_051kLMgInAiGpWoXLkh61aKRuw-pNf-Q\\_LQ](https://idp.springer.com/authorize/casa?redirect_uri=https://link.springer.com/article/10.1007/s11250-018-1629-0&casa_token=7ngY6NDgTeMAAAAA:HLiHNlsSxrkEqASfjxkyRYtORT2Jwsi9tHYMLQCYNIAbxF_051kLMgInAiGpWoXLkh61aKRuw-pNf-Q_LQ) > Acesso: 20/03/2025.

BARBOSA, L. H.; CORNÉLIO, P. **Mastite bovina: revisão bibliográfica.** *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária – FAG*, v. 3, n. 1, p. 1–15, 2020. Disponível em: <https://revistas.fag.edu.br/index.php/ABMVFAG/article/view/375>. Acesso em: 12 out. 2025.

BORGES, Larissa Polyana de Oliveira, et al. **Mastite ambiental em vacas lactantes: fatores de risco, diagnóstico e prevenção.** *Revista de Trabalhos Acadêmicos –Centro Universo Juiz de Fora*, v. 1, n. 19, 2024.

BRASIL. Instituto Mineiro de Agropecuária. **Portaria do IMA Nº 694 de 17 de novembro de 2004.** Disponível em: < <http://ima.mg.gov.br/files/1666/Ano-2004/17030/Portaria-> > Acesso em: 19/03/2025.

BRASIL. Instituto Mineiro de Agropecuária . **Portaria Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) nº 2302 de 20 de maio de 2024.** Disponível em: < <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=459460> > Acesso: 19/03/2025.

BRASIL. Instituto Mineiro de Agropecuária. **Portaria do IMA Nº 2303 de 24 de maio de 2024.** Disponível em: < <https://ima.mg.gov.br/institucional/portarias/1819-portarias> > Acesso em: 25/11/2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa Nº 76, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2018 - Diário Oficial da União - Imprensa Nacional.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Gabinete do Ministro, edição: 230, seção: 1, página: 9, 30 de nov. 2018. Disponível em: < <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2019/04/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-76-DE-26-DE-NOVEMBRO-DE-2018-Di%C3%A1rio-Oficial-da-Uni%C3%A3o-Imprensa-Nacional.pdf> > Acesso: 20/03/2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa 77, 26 de novembro de 2018.** Disponível em: < [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750141/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-77-de-26-de-novembro-de-2018-52749887](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750141/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-77-de-26-de-novembro-de-2018-52749887) > Acesso: 19/03/2025.

BRITO, José Renaldi F.; DIAS, João Castanho. **A qualidade do leite** [em linha]. Embrapa CNPGL, São Paulo: Tortuga, 1998.

BUSO, Matheus Vinicio Souza. **Prevenção de mastite na bovinocultura de leite**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade Anhanguera, Anápolis, 2022

CABRAL, Jakeline Fernandes et al. **Relação da composição química do leite com o nível de produção, estágio de lactação e ordem de parição de vacas mestiças**. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 71, n. 4, 12 set. 2016.

CARVALHO, Aline Stephanie Silva et al. **Estudo e caracterização de microrganismos causadores de mastite bovina no DF e entorno, sua resistência aos antimicrobianos e os fatores de risco para a ocorrência da doença**. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 9, p. 86772-86797, 2021.

COELHO, et. al. **Níveis de células somáticas sobre a proteólise do queijo Mussarela**. Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador, v.13, n.3, p.682-693 jul./set., 2012.

CUNHA, R. P. L. et al. **Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 60, p. 19-24, 2008.

CUSTODIO, Hilary Cecilia Vitor. **Análise da influência de procedimentos de manejo e rotina de ordenha na qualidade do leite em uma fazenda leiteira em três pontas–MG**. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária), Centro Universitário do Sul de Minas Gerais, Varginha (MG), 2021.

CVETNIĆ, Luka et al. **Microbiological monitoring of mastitis pathogens in the control of udder health in dairy cows**. Slovenian Veterinary Research. 53. 131-140, 2016.

DA FONSECA, Maria Eduarda Barbosa et al. **Bovine mastites**. 2021. Portuguese, Journal article, Brazil, 1982-1263, 15 (2), Maringá, PUBVET. Disponível em: < doi:10.31533/pubvet.v15n02a743.1-18 >

DA ROSA, M. S. et al. **Boas práticas de manejo - ordenha**. Jaboticabal : Funep, Ebook 2009. Disponível em: <https://www.zoetis.com.br/global-assets/private/manual-ordenha-e-book.pdf> . Acesso: 29/08/2025

DA SILVA, Sybelle Georgina Mesquita. **Qualidade microbiológica e contagem de células somáticas do leite de vacas mestiças coletado em Satuba-AL**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, AL, 2015.

DAS DORES, Milene Therezinha; FERREIRA, Célia Lucia de Lucas Fortes. **Queijo minas artesanal, tradição centenária: ameaças e desafios**. Revista Brasileira de Agropecuária sustentável, 2012.

DE JESUS, et al. **Produção de leite no Brasil, Minas Gerais e mesorregião do Alto do Paranaíba: uma breve revisão narrativa de literatura**. Scientia Generalis 2675-2999 v. 5, n. 2, p. 500-507. 2024.

DE MORAIS, Andressa Cristina Leme; PIERRE, Fernanda Cristina. **Boas práticas de ordenha para redução de contaminação do leite**. Tekhne e Logos, v. 13, n. 2, p. 25-33, 2022.

DEMEU, Fabiana Alves et al. **Influência da escala de produção no impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros**. Revista Ceres, v. 62, p. 167-174, 2015.

DIAS, Juliana Alves; BELOTI, Vanerli; OLIVEIRA, A. **Ordenha e boas práticas de produção**. Embrapa Rondônia-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E), 2020. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/339923049.pdf>. Acesso: 29/08/2025.

DOS SANTOS, Anderson Rigo. **Efeito da antibioticoterapia intramamária combinada ou não a sistêmica em vacas com mastite subclínica no momento da secagem**. Dissertação de Pós-graduação em Ciência Animal, da Universidade do Estado de Santa Catarina, 2021.

FERREIRA, Gracieli Alves. **Uso de antimicrobiano ou de selante intramamário com medida preventiva contra mastite bovina no período de transição**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina PR, Programa de pós graduação em Ciência animal, 2015.

HARMON, R. J. **Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts**. Journal of Dairy Science, v. 77, n. 7, p. 2103–2112, 1994.

HIROTA, Camila Sayuri. **Qualidade do Leite Bovino: Revisão Bibliográfica**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em zootecnia). Faculdade de ciências agrárias e veterinárias campus Jaboticabal, 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e estatística – IBGE. **Quantidade de leite cru adquirido e industrializado no mês e no trimestre (Mil litros)**, 3º trimestre 2024. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html>> Acesso: 10/03/2025

KIBEBEW, Kinfe. **Bovine mastitis: a review of causes and epidemiological point of view**. Journal of Biology, Agriculture and Healthcare, v. 7, n. 1, p. 1-7, 2017. Disponível em: <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JBAH/article/view/34975/0>. Acesso em: 22 out. 2025.

KLEPA, João Gabriel Paulicci et al. **Efeito do tipo de ordenha sobre a qualidade microbiológica do leite cru**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

KOLING, Giovani Leite. **Influência da mastite na qualidade do leite e leite instável não ácido em diferentes quartos mamários**. Dissertação de mestrado apresentado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no programa de pós graduação em ciências veterinárias em Porto Alegre, 2012.

LEITE, F. S. F. et al. **Dinâmica da celularidade do colostro de vacas da raça Holandesa no pós-parto imediato**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 63, n. 4, p. 805-812, ago. 2011.

LOPES, Leticia Cavarzan. **Uso racional de antibióticos através da terapia da vaca seca seletiva no tratamento de mastite subclínica em vacas leiteiras: revisão**. 2023. Trabalho de conclusão de curso de graduação (Medicina Veterinária, Área de Concentração: Saúde

Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

LOPES, M. A. et al. **Influência da contagem de células somáticas sobre o impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros.** Arquivos do Instituto Biológico, v. 78, p. 493-499, 2020.

MARTINS, Paula Siqueira et al. **Tratamento seletivo e controle da mastite clínica em bovinos leiteiros baseado em cultura microbiológica a campo.** Cuadernos de Educación y Desarrollo, v. 16, n. 10, p. e5889-e5889, 2024.

MASSOTE, Vitória Pereira 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.

Ministério da saúde. **Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004.** Disponível em: < [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216\\_15\\_09\\_2004.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html) > Acesso: 19/03/2025.

MORALES-UBALDO, Ana Lizet et al. **Bovine mastitis, a disease with global impact: prevalence, antimicrobial resistance and viable alternative approaches.** Veterinary and animal science, v. 21, p. 100306, 2023.

MOURA, Bruna Maria Sousa. **Análise dos custos de um rebanho leiteiro com casos de mastite.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

MÜLLER, Ernst Ekehardt et al. **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.

MÜLLER, Stephanie et al. **Effect of antibiotic compared to non-antibiotic dry cow treatment on the bacteriological cure of intramammary infections during the dry period—a retrospective cross-sectional study.** Antibiotics, v. 12, n. 3, p. 429, 2023.

NARVÁEZ-SEMANATE, José Luis et al. **Diagnostic methods of subclinical mastitis in bovine milk: an overview.** Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, v. 75, n. 3, p. 10077-10088, 2022.

NASCIMENTO, Ramon Spironello; ROSALIN, João Paulo; DE PAULA ISMAEL, Vinicius. **Os Elementos da Produção de Queijo Minas Artesanal na Região da Serra da Canastra (MG): Paisagem e Território na Perspectiva da Geografia Cultural.** Revista Georaguaiá, v. 11, n. 1, p. 278-293, 2021.

National Mastitis Council. **Recommended mastitis control program,** 2016. Disponível em: < <https://www.nmconline.org/wp-content/uploads/2016/08/RECOMMENDED-MASTITIS-CONTROL-PROGRAM-International.pdf> > Acesso: 29/08/2025

NETTO, Marcos Mergarejo. **A geografia do queijo minas artesanal.** 2011. 420 f. Tese - (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2011.

NOGUEIRA, Luana Soares. **Território, identidade e multifuncionalidade: a produção familiar do queijo canastra em comunidades rurais do município de São Roque De Minas MG**. Dissertação (Mestrado), Programa de pós graduação em Geografia do Universidade Federal de Minas Gerais – Instituto Geociência, 2014.

OLIVEIRA, Leonardo Amorim. **Fatores que afetam a qualidade do leite**. 2023. 27p. Trabalho de Curso (Curso de Bacharelado de Zootecnia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2023.

ORTIZ, Ezequias Antonio; GONÇALVES, Amane Paldês. **A importância da mastite na qualidade do leite: uma revisão de literatura**. Aracê, v. 7, n. 1, p. 3584 – 3592, 2025

PACHECO, Mariana Aparecida Silva et al. **Importância da assistência técnica gerencial em fazendas leiteiras**. RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218, v. 4, n. 5, p. e453137-e453137, 2023.

RIBEIRO, Laryssa Freitas; CALIMAN, Mecilene de Freitas; GASPAROTTO, Paulo Henrique Gilio. **Principais impactos da mastite bovina: revisão de literatura**. Revista GeTeC, v. 12, n. 37, 2023.

RIBEIRO, Malice Teixeira; CARVALHO, Armando da Costa. **Ordenhadeira Mecânica**. Agronegócio do Leite, Embrapa, dezembro de 2021. Disponível em: <  
[https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado\\_de\\_leite/producao/sistemas-de-producao/ordenha-e-refrigeracao/tipos-de-ordenha/mecanica/equipamento-de-ordenha/ordenhadeira-mecanica](https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/producao/sistemas-de-producao/ordenha-e-refrigeracao/tipos-de-ordenha/mecanica/equipamento-de-ordenha/ordenhadeira-mecanica)>  
Acesso: 04/10/2025

SALES, Clebson Santos de. **Avaliação da eficácia de selante interno de tetos no tratamento seletivo de vaca seca e prevenção da mastite bovina pós-parto**. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária), Universidade Federal do Paraíba. 2021.

SANTOS, Ricardo Honorato. **Parâmetros da qualidade do leite em pequenas propriedades do alto sertão sergipano**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, 2024.

SCAVAZZA, Renata. **Variação na composição e qualidade do leite em relação ao período do ano e percepção de problemas relacionados à sua qualidade com ênfase na estabilidade pelos segmentos da cadeia láctea**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. 2024.

SCHUKKEN, Y. H., et al. **Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts**. Veterinary Research, 34(5), 579–596. 2003. DOI:  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1051/vetres:2003028>

SILVA, L. F. P., et al. **Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite II-lactose e sólidos totais**. Medicina Veterinária. Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. 37, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-95962000000400014>

SILVA, Marcos Venycios de Almeida. **Assistência técnica e gerencial a criadores de bovinos leiteiros no estado da Paraíba**. Trabalho de Conclusão de Curso (Zootecnia), Universidade Federal do Paraíba, 2024.

SILVA, Nayara Lopes. **Cartilha técnica informativa para produtores de leite com enfoque na prevenção da mastite bovina**. 2021. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

STOCCO, Giorgia, et. al. **Herd and animal factors affect the variability of total and differential somatic cell count in bovine milk**. Journal of Animal Science, v. 100, n. 12, p. 112, 2022. DOI: 10.1093/jas/skac406. Disponível em: <https://academic.oup.com/jas/article/doi/10.1093/jas/skac406/6901998>. Acesso em: 11 out. 2025.

SUMON, S. M. M. R. et al. **Dynamics of somatic cell count and intramammary infection in lactating dairy cows**. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, v. 33, n. 7, p. 1129-1136, 2020. DOI: 10.5713/ajas.19.0560

TOMMASONI, Chiara et al. **Mastitis in dairy cattle: On-farm diagnostics and future perspectives**. Animals, v. 13, n. 15, p. 2538, 2023.

VARELLA, M. **Minas possui 32,6 mil agroindústrias familiares**. Assessoria de Comunicação - Emater-MG, 02 set 2024. Disponível em: <[https://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/minas-gerais-possui-32-6-mil-agroindustrias-familiares/?flagweb=novosite\\_pagina\\_interna\\_noticia&id=28566](https://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/minas-gerais-possui-32-6-mil-agroindustrias-familiares/?flagweb=novosite_pagina_interna_noticia&id=28566)> Acesso: 21/09/2025

ZANELA, M. B. RIBEIRO, M. E. R. KOLLING, G. J. . **Manejo de ordenha**. Embrapa Clima Temperado-Documents (INFOTECA-E), 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/934943/1/Documento342.pdf>

## APÊNDICE 1



### ESQUEMA DE COLETA - PROJETO SOU LEITE

Olá proprietário/colaborador, somos do projeto Sou Leite e ficamos felizes com sua participação em nosso projeto. Nós fazemos um total de 6 coletas, sendo:

- Pré-parto;
- No dia do parto;
- 3 dias após o parto;
- 7 dias após o parto;
- 15 dias após o parto;
- 30 dias após o parto.

Para facilitar esse período estamos entregando a você materiais para que vocês colem de forma mais prática durante os dias mais críticos, que são o dia do parto e 3 dias após o parto, a fim de não interferirmos na rotina da propriedade. Esse informativo tem como função auxiliar vocês no processo de coleta.

Para a coleta estamos enviando:

- 1 frasco para cada teta do animal, sendo um total de 4 por animal:



- 1 tubinho pequeno (contendo água), por animal.





Eles já vão estar identificados para facilitar na hora da coleta. O procedimento a se seguir é:

1. Fazer o preparo do animal para a ordenha - pré-dipping, limpeza dos tetos, etc - como é da rotina da propriedade;
2. Excluir os 3 primeiros jatos de leite do teto do animal;
3. Fazer a limpeza da entrada do canal do teto com um papel toalha umedecido no álcool (um papel toalha por teto);
4. Abrir o tubinho com água e deixar próximo ao animal - não será coletado leite nele. Não deixar que a água dentro do frasco caia.
5. Encher os frascos, o máximo que conseguir sendo o mínimo 200 mL;
6. Armazenar as amostras sob refrigeração - colocar na geladeira;
7. **Entrar em contato o mais rápido possível**, pois esse meio de armazenamento pode alterar os resultados das amostras.

Nós identificamos os frascos com o número ou identificação do animal e o teto do qual você deve coletar, sendo:

- AD: anterior direito - da frente lado direito;
- AE: anterior esquerdo - da frente lado esquerdo;
- PD: posterior direito- da frente lado direito;
- PE: posterior esquerdo - da frente lado esquerdo



**ATENÇÃO:** As coletas devem ser feitas antes da ordenha.



(37) 999189252 - Sabrina



Instagram: @programasouleite

## APÊNDICE 2

<b>DADOS GERAIS</b>	
Propriedade	
Raça dos animais	
Município	
Área	
Produção diária de leite	
Produção diária / queijos	
<b>ORDENHA E TANQUE</b>	
Tipo	<input type="checkbox"/> Canalizada <input type="checkbox"/> Balde ao pé
Frequência	<input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x
Formas de higienização	<input type="checkbox"/> Detergente <input type="checkbox"/> Sanitizante
Frequência de higienização	
Ambiente limpo e organizado	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Conforto antes da ordenha	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Conforto após a ordenha	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Ordenhadores limpos e organizados	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Número de animais ordenhados	
Linha	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Baixa
Tipo de tanque	
<b>MASTITE</b>	
Terapia vaca seca	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Tempo de descarte do leite	
Destino do leite de descarte	
Consultoria especializada?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Ferramentas para controle de mastite	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Quais?	