

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS CERES**  
**BACHARELADO EM ZOOTECNIA**  
**SORAIA SANTOS OLIVEIRA**

**ESTUDO DE CASO DA**  
**OCORRÊNCIA DE MASTITE CLÍNICA E SUBCLÍNICA NO REBANHO LEITEIRO**  
**DO IF GOIANO CAMPUS CERES**

**CERES – GO**  
**2022**

**SORAIA SANTOS OLIVEIRA**

**ESTUDO DE CASO DA  
OCORRÊNCIA DE MASTITE CLÍNICA E SUBCLÍNICA NO REBANHO LEITEIRO  
DO IF GOIANO CAMPUS CERES**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia, sob orientação da Profa. Dra. Mônica Maria de Almeida Brainer

**CERES – GO  
2022**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

OOL48e Oliveira , Soraia Santos  
ESTUDO DE CASO DA OCORRÊNCIA DE MASTITE CLÍNICA E  
SUBCLÍNICA NO REBANHO LEITEIRO DO IF GOIANO CAMPUS  
CERES / Soraia Santos Oliveira ; orientadora Mônica  
Maria de Almeida Brainer . -- Ceres, 2022.  
32 p.

TCC (Graduação em Zootecnia) -- Instituto Federal  
Goiano, Campus Ceres, 2022.

1. Bovino leiteiro. 2. CMT. 3. Diagnóstico. 4.  
Ordenha. 5. Sanidade. I. Maria de Almeida Brainer ,  
Mônica , orient. II. Título.

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR  
PRODUÇÕES TÉCNICOCIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL  
DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- Tese       Artigo Científico  
 Dissertação       Capítulo de Livro  
 Monografia – Especialização       Livro  
 TCC - Graduação       Trabalho Apresentado em Evento  
 Produto Técnico e Educacional - Tipo: \_\_\_\_\_

Nome Completo do Autor: Soraia Santos Oliveira

Matrícula: 2018103201840370

Título do Trabalho: Estudo de Caso da Ocorrência de Mastite Clínica e Subclínica no Rebanho Leiteiro do IF Goiano Campus Ceres

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 05/12/2022

O documento está sujeito a registro de patente?       Sim       Não

Não O documento pode vir a ser publicado como livro?       Sim       Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

2. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres, 05/12/2022.

Local                      Data

Soraya Santos Oliveira

---

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais Ciente e de acordo:

Mônica M. de A. Brainer

---

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

### ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) 01 dia(s) do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e dois, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) Soraia Santos Oliveira, do Curso Bacharelado em Zootecnia, matrícula \_\_\_\_\_, cujo título é "Estudo de caso da ocorrência de mastite clínica e subclínica no rebanho leiteiro do IF Goiano Campus Ceres". A defesa iniciou-se às 14 horas e 07 minutos, finalizando-se às 15 horas e 40 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho aprovado com média 8,5 no trabalho escrito, média 8,8 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 8,7 pontos, estando o(a) estudante apta para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

Wênice W. de A. Brainer  
Presidente da Banca

Paulo Soares Machado  
Membro 1

[Assinatura]  
Membro 2



*Dedico este trabalho aos meus familiares e minha orientadora  
que contribuíram para sua realização.*



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha família, em especial meus pais, Aguiamar e Penha, que sempre me incentivaram e deram total apoio emocional, afetivo e, também, financeiro.

Também agradeço a minha irmã Susany por estar sempre comigo. Obrigada por tudo.

Agradeço ao meu namorado Samuel, por nunca me deixar desistir, sempre me apoiando e contribuindo com minha felicidade. Obrigada por tudo.

Agradeço a minha orientadora, Profa Mônica Brainer, por aceitar entrar nessa aventura comigo, pela disposição e enorme auxílio na realização e elaboração deste trabalho. Faltam palavras de agradecimento por todo aprendizado, porém, elas se tornam nítidas quando se visualiza a diferença que ela faz na vida acadêmica de todos os alunos que a cercam. Muito obrigada.

Quero agradecer também ao Instituto Federal Goiano Campus Ceres por permitir um ensino de qualidade ao longo desses cinco anos de graduação e por fornecer os animais para a pesquisa.

*EPÍGRAFE:*

*“A compaixão para com os animais é das  
mais nobres virtudes da natureza humana”*

*Charles Darwin*

## RESUMO

A mastite bovina consiste na inflamação da glândula mamária e é considerada uma enfermidade importante para a bovinocultura leiteira, devido à alta incidência de casos clínicos e subclínicos e aos prejuízos econômicos que acarreta. O presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento da ocorrência de mastite clínica e subclínica no rebanho bovino leiteiro do Instituto Federal Goiano Campus Ceres e verificar os fatores de risco relacionados à sua ocorrência. O trabalho foi realizado no período de abril a junho de 2022, em que foram realizados testes de diagnóstico de mastite clínica e subclínica (Caneca do Fundo Preto e CMT, respectivamente), em 22 vacas em lactação da raça Girolanda a cada 15 dias. Os resultados dos testes diagnósticos de mastite clínica e subclínica foram relacionados ao manejo geral dos animais, instalações e procedimentos antes, durante e após a ordenha. A prevalência de mastite clínica nos rebanhos foi de 2,6% e a mastite subclínica foi de 46,2%, sendo 14,5% para o escore leve (+), 10,8% para escore moderado (++) e 20,9% para escore severo (+++). Quanto à evolução da mastite durante o período experimental, foi verificado um aumento do escore 0 do Teste CMT (ausência de mastite) ao longo do tempo até a penúltima coleta, enquanto que, o escore +++ no CMT, que representa uma maior gravidade da mastite, apresentou um comportamento inverso em comparação ao escore 0, com uma redução de sua prevalência ao longo das coletas. Esses resultados podem estar associados à adoção de medidas higiênico-sanitárias durante o período experimental que não estavam sendo feitas antes, tais como, a realização de *pós-dipping* e adoção de linha de ordenha. Os resultados deste trabalho revelam elevada frequência da mastite bovina no rebanho leiteiro do Instituto Federal Goiano Campus Ceres, Ceres-Go, principalmente na forma subclínica, e que falhas no manejo higiênico-sanitário da ordenha devem ser corrigidas para a prevenção e controle da enfermidade.

**Palavras-chave:** Bovino leiteiro; CMT; Diagnóstico; Ordenha; Sanidade.

## ABSTRACT

Bovine mastitis consists of inflammation of the mammary gland and is considered an important disease for dairy cattle, due to the high incidence of clinical and subclinical cases and the economic losses it causes. The present study aimed to survey the occurrence of clinical and subclinical mastitis in the dairy cattle herd of Instituto Federal Goiano Campus Ceres and to verify the risk factors related to its occurrence. The work was carried out from April to June 2022, in which clinical and subclinical mastitis diagnostic tests were performed (Caneca do Fundo Preto and CMT, respectively), in 22 lactating Girolanda cows every 15 days. The results of clinical and subclinical mastitis diagnostic tests were related to the general handling of animals, facilities and procedures before, during and after milking. The prevalence of clinical mastitis in the herds was 2.6% and subclinical mastitis was 45.5%, with 14.3% for the mild score (+), 10.6% for the moderate score (++) and 20.6% for severe score (+++). As for the evolution of mastitis during the experimental period, there was an increase in the score 0 of the CMT Test (absence of mastitis) over time until the penultimate collection, while the score +++ in the CMT, which represents a greater severity mastitis, showed an inverse behavior compared to score 0, with a reduction in its prevalence throughout the collections. These results may be associated with the adoption of hygienic-sanitary measures during the experimental period that were not being done before, such as post-dipping and adoption of the milking line. The results of this work reveal a high frequency of bovine mastitis in the dairy herd of Instituto Federal Goiano Campus Ceres, Ceres-Go, mainly in the subclinical form, and that failures in the hygienic-sanitary management of milking must be corrected for the prevention and control of the disease.

**Keywords:** Dairy cattle; CMT; Diagnosis; Milking; Sanity.

# Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1 A glândula mamária .....	3
2.2. Qualidade do Leite .....	4
2.3. Ordenha .....	6
2.3.1. Mão de Obra .....	7
2.3.2. Higiene dos Tetos .....	7
2.3.3 Adoção de Linha de Ordenha .....	8
2.3.4 Intervalo entre Ordenhas e Número de Ordenhas Diárias .....	9
2.4. Mastite .....	11
2.4.1 Agentes Causadores da Mastite .....	12
2.4.2 Métodos Diagnósticos da Mastite .....	12
2.4.2.1 Teste da Caneca de Fundo Preto ou Caneca Telada .....	13
2.4.2.2 <i>California Mastitis Test</i> (CMT) .....	13
2.4.2.3 Contagem de Células Somáticas (CCS) .....	14
2.4.2.4 CBT (Contagem Bacteriana Total) .....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	20
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	26
6. REFERÊNCIAS .....	27

## 1.INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Brasil possui 1 milhão de propriedades produtoras de leite, com produção acima de 34 bilhões de litros por ano, com ascendência de pequenas e médias propriedades. Para alcançar essa posição, a produção de leite brasileira cresceu consideravelmente nas últimas décadas (MAPA, 2021).

A produção de leite consolidou-se como atividade essencial na formação da renda dos pequenos produtores, o que impacta no desenvolvimento regional, principalmente por fatores ligados à absorção de mão de obra, grande alcance social e agregação de valor na propriedade, além de possibilitar inclusive o uso de terras piores para essa atividade (MATTE JÚNIOR & JUNG, 2017).

Nas propriedades leiteiras existem alguns fatores que influenciam a produção, tais como, a nutrição, doenças no rebanho (principalmente mastite), manejo dos animais e da ordenha, higiene do ambiente e genética. Sendo assim, existem parâmetros de qualidade do leite cru que são influenciados pelos processos realizados na propriedade (MACHADO & ANDRADE, 2020).

O manejo sanitário do rebanho bovino leiteiro realizado de forma incorreta favorece a ocorrência de altos índices de infecções da glândula mamária. A aplicação das boas práticas de produção na bovinocultura de leite é imprescindível para diminuir os riscos de contaminação nas diferentes etapas do processo de produção, sendo capaz de melhorar a qualidade do leite por reduzir a contaminação microbiana, assim como, inibir a multiplicação de microrganismos indesejáveis e presença de corpos estranhos (VALLIN et al., 2009).

Mastite é a inflamação do tecido mamário, que provoca prejuízos econômicos significativos na cadeia produtiva do leite, podendo ser causada por bactérias, vírus, algas e fungos (SCHLEMPER & SACHET, 2017). Compromete tanto a produção quanto a qualidade do leite com alteração da sua composição, resultando na redução de porcentagens de gordura, sólidos desengordurados, lactose e caseína, além de aumento de cloretos e de soro proteínas (SANTOS & FONSECA, 2007). Importante ressaltar sobre o risco à saúde pública, uma vez que ocorre a eliminação de patógenos causadores de zoonoses e toxinas produzidas por microrganismos no leite (SIMÕES & OLIVEIRA, 2012).

A mastite pode ser classificada quanto à forma de manifestação em dois tipos principais: mastite clínica, quando há sinais evidentes da doença e, muitas vezes, com comprometimento sistêmico; e mastite subclínica, sem alterações visíveis no leite ou no úbere. Também pode ser classificada quanto ao tipo de agente causador: agentes ambientais ou contagiosos (SANTOS & FONSECA, 2007).

O diagnóstico da mastite clínica é possível pela avaliação do aspecto do leite, quanto às características peculiares desse produto, à existência de grumos e às alterações do parênquima glandular, como o aumento de temperatura, vermelhidão local e consistência enrijecida da glândula. Para o diagnóstico da mastite clínica faz-se o uso do teste da caneca do fundo preto. Enquanto que, a mastite subclínica não provoca sintomas nos animais ou alterações nas características visuais do leite e pode ser mensurada por meio do teste *California Mastitis Test* (CMT) (FONSECA & SANTOS, 2001).

Nesse sentido, objetiva-se com o presente trabalho realizar o levantamento da ocorrência de mastite clínica e subclínica no rebanho bovino leiteiro do Instituto Federal Goiano Campus Ceres e verificar os fatores de risco relacionados à ocorrência da enfermidade.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

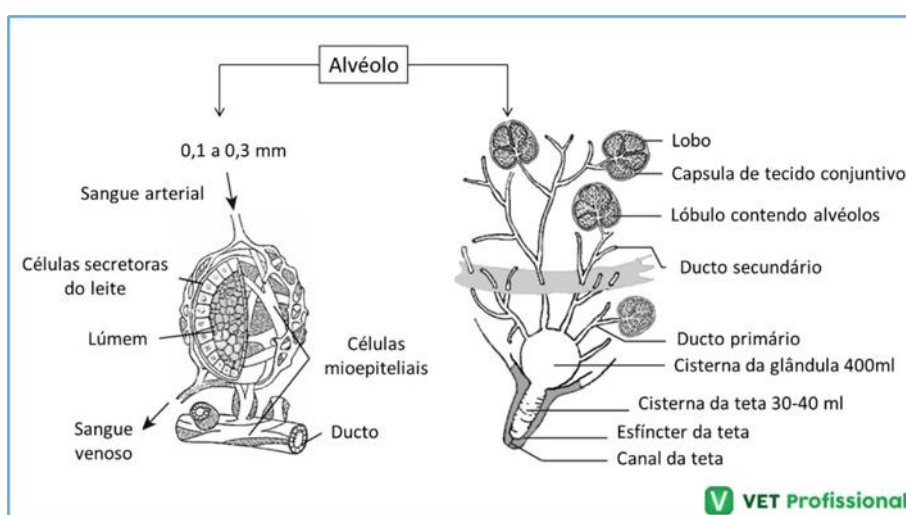
### 2.1 A glândula mamária

Em vacas, o úbere está localizado na região inguinal, entre os membros posteriores, dividido em duas metades pelo sulco longitudinal, à esquerda e à direita. A separação é realizada pelas lâminas de tecido conjuntivo elástico, que formam o ligamento suspensor médio e cada quarto representa uma glândula mamária independente (MORAES, 2016).

Os tecidos são agrupados por um grupo distinto de tecidos agrupados como lóbulos. Tais lóbulos são agrupados em unidades maiores denominadas lobos, que são circundados por septos de tecido conjuntivo. O lobo, por sua vez, é drenado por um ducto maior que se comunica com a cisterna da glândula. O tecido secretor básico, também chamado de parênquima da glândula mamária, é representado pelo alvéolo (VIVENZA & CARVALHO, 2022).

Os alvéolos são circundados por extenso suprimento sanguíneo e linfático que são responsáveis por fornecer os nutrientes necessários para a síntese do leite pelas células secretoras. Além disso, os alvéolos são recobertos por células contráteis de natureza e que respondem ao reflexo de ejeção do leite. As células mioepiteliais também se localizam ao longo dos ductos (MORAES, 2016).

O sistema de dutos é responsável por fazer a conexão do mamilo com os alvéolos, permitindo que o leite passe da região de produção para uma área de saída (mamilo). Os dutos podem fundir de formas distintas dependendo da espécie animal. Em bovinos, caprinos e ovinos só há um ducto terminal por glândula, que possui uma única abertura pelo mamilo ou teta (Figura 1) (KLEIN, 2014).





**Figura 1-** Alvéolos e ductos que formam o sistema secretor de leite

**Fonte:** Vivenza & Carvalho (2022)

Para que o leite possa ser produzido na glândula mamária, os precursores oriundos da dieta ou da mobilização corporal são transportados por meio do suprimento de sangue, que é extremamente importante para a função da glândula mamária. O sangue transporta, dentre outros nutrientes, glicose, ácidos graxos e aminoácidos para a glândula mamária, os quais serão utilizados pelas células cuboides dos alvéolos para a produção de macro e microelementos do leite (GONZÁLEZ et al.,2001).

Em cada uma das glândulas, o leite é sintetizado por células mioepiteliais nos alvéolos e é armazenado em uma cisterna central, denominada cisterna da glândula. Essa cisterna drena o leite para outra cisterna, denominada cisterna do teto, no momento da ordenha. Os macroelementos sintetizados são a caseína, a gordura e a lactose, enquanto que os microelementos são a água, vitaminas e minerais que passam entre as células (KLEIN, 2014).

A descida do leite ocorre devido a estímulos produzidos pela ordenha do animal em lactação, que produz um reflexo neuroendócrino, com uma rota neural e outra hormonal. O início da rota hormonal se dá quando a ocitocina segue em direção à glândula mamária e se liga aos receptores nas células mioepiteliais, contraindo-as e expulsando o leite para o lúmen alveolar. Os reflexos visuais e auditivos do animal também são importantes para a liberação da ocitocina, o que explica o fato de muitas vacas liberarem o leite antes da entrada na sala de ordenha (ZAFALON et al., 2008).

## **2.2. Qualidade do Leite**

A qualidade do leite “in natura” é influenciada diretamente pelos sistemas de ordenha e resfriamento. O leite, após ser secretado, pode ser contaminado por três fontes: interior da glândula mamária, superfície exterior do úbere e tetos, e pelos equipamentos de ordenha e tanque (TAFFAREL et al., 2012).

De acordo com a Instrução Normativa N. 62 do MAPA (BRASIL, 2011), é proibido o fornecimento de alimentos com medicamentos às vacas em lactação, sempre que tais alimentos possam prejudicar a qualidade do leite destinado ao consumo humano. Qualquer alteração no estado de saúde dos animais, capaz de

modificar a qualidade sanitária do leite, constatada durante ou após a ordenha, deve implicar condenação imediata desse leite e do conjunto a ele misturado.

Além dos parâmetros físico-químicos e sanitários, a presença de microrganismos é determinante para a qualidade leite. Durante o processo de síntese e secreção, o leite encontra-se livre de patógenos, porém quando é extraído por meio da ordenha pode haver contaminação por agentes externos (TRONCO, 2010).

De acordo com a Instrução Normativa nº 77 do MAPA (BRASIL, 2018b) é necessária a educação dos produtores rurais, abrangendo:

- a) padrões mínimos para instalações e equipamentos de ordenha e refrigeração preconizados pela empresa;
- b) manejo de ordenha;
- c) qualidade de água da propriedade rural;
- d) controle sanitário do rebanho;
- e) adoção de ações corretivas em relação ao leite dos produtores rurais que não atenda às exigências legais, incluindo o estabelecimento de metas para melhoria dos índices da qualidade do leite recebido.

O leite pode ser classificado em tipos A, B ou C, e essa classificação leva em consideração o modo de produção, composição e requisitos físico-químicos e biológicos. Essas denominações são determinadas a partir da contagem de microrganismos presentes no leite. A contagem é apresentada na forma geral, no entanto, para cada tipo de microrganismo existem métodos específicos para sua determinação (VENTURIN et al., 2007).

O leite tipo A é fluido, produzido, beneficiado e envasado exclusivamente em granja leiteira, conforme estabelecido em Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade específico, acompanhado de procedimentos que asseguram a rastreabilidade e o local de origem do produto (BRASIL, 2018a).

Na Instrução Normativa nº 76 do MAPA (BRASIL, 2018a) o leite tipo A e seus derivados devem apresentar médias geométricas trimestrais de Contagem Padrão em Placas de, no máximo, 10.000 UFC/mL e de Contagem de Células Somáticas de, no máximo, 400.000 CS/mL. O leite pasteurizado tipo A, de acordo com o conteúdo da matéria gorda, é classificado como integral, semidesnatado ou desnatado.

Na Instrução Normativa nº 51 do MAPA (BRASIL, 2002) o leite cru tipo B consiste em produto definido em Regulamento Técnico, integral quanto ao teor de gordura, refrigerado em propriedade rural produtora de leite e nela mantido pelo período máximo de 48h, em temperatura igual ou inferior a 4°C, que deve ser atingida no máximo 3h após o término da ordenha. Deve ser transportado para estabelecimento industrial, para ser processado, onde deve apresentar, no momento do seu recebimento, temperatura igual ou inferior a 7°C.

Enquanto que o leite cru tipo C é o produto definido em Regulamento Técnico, não submetido a qualquer tipo de tratamento térmico na fazenda leiteira onde foi produzido e integral quanto ao teor de gordura, transportado em vasilhame adequado e individual de capacidade até 50 litros, e entregue em estabelecimento industrial adequado até as 10h do dia de sua obtenção (BRASIL, 2002).

### **2.3. Ordenha**

Ordenha é o ato de extrair o leite da glândula mamária. Pode ser realizada de forma manual, mecânica ou ainda pelo bezerro no caso da amamentação. É uma tarefa que necessita de cuidados, pois proporcionará leite em maior quantidade e qualidade quando bem executada (DELPRETE, 2020).

A ordenha realizada de forma correta é a principal medida de controle de mastite. No entanto, a execução de uma sequência lógica de tarefas durante a ordenha proporciona outros vários benefícios (CHAPAVAL & PIEKARSKI, 2000).

Além da redução do risco de novas infecções, o manejo da ordenha tem a função de promover um bom estímulo de ejeção do leite, acarretando, dessa forma, uma ordenha completa, rápida e que não promova lesões de tetos (SANTOS & FONSECA, 2007).

O estímulo da massagem adequada dos tetos na pré ordenha é fundamental para que ocorra o mecanismo de liberação de ocitocina pela hipófise, hormônio este que é responsável pela contração das células mioepiteliais e, conseqüente descida do leite, provocando relaxamento da musculatura do esfíncter e ductos lactíferos (CHAPAVAL & PIEKARSKI, 2000).

Para que a ordenha atenda aos padrões higiênico-sanitários exigidos e garanta uma boa eficiência na produção de leite, deve-se atentar a determinados fatores, que seguem abaixo.

### **2.3.1. Mão de Obra**

As boas práticas de ordenha de animais leiteiros envolvem obrigatoriamente três fatores, que devem participar do processo de forma harmônica: o ordenhador, o ambiente em que os animais permanecem antes, durante e depois da ordenha, e a rotina de ordenha (ZALAFON et al., 2008)

O comportamento das vacas leiteiras é influenciado por ações tomadas dentro do curral, principalmente no que se refere ao ordenhador, principal colaborador em contato com os animais, podendo este influenciar de modo direto ou indireto no temperamento dos animais (URBANO et al., 2015).

De acordo com Santos e Fonseca (2007) o ordenhador deve efetuar a lavagem das mãos com água e sabão, e logo após antissepsia em solução à base de cloro, iodo ou clorexidine. As mãos do ordenhador constituem uma importante fonte de transmissão de patógenos, principalmente *Staphylococcus aureus*, sendo recomendada a utilização de luvas de látex ou vinil durante a ordenha para diminuir as chances de transmissão de bactérias que possam causar mastites.

Adicionalmente, o sucesso da implantação de um sistema de ordenha automático dependerá de fatores como planejamento adequado das instalações, conhecimento e capacitação da mão de obra para operá-lo (HILLERTON et al., 2004).

### **2.3.2. Higiene dos Tetos**

A prática de lavagem dos tetos com água deve ser utilizada somente em casos em que os tetos estão visivelmente sujos, evitando molhar partes altas do úbere. Antes do início da ordenha os tetos necessitam estar limpos, por isso um adequado sistema de estabulação e manejo do ambiente são fundamentais (SANTOS & FONSECA, 2007).

Previamente à ordenha das vacas deve ser realizado o *pré-dipping*, que consiste na desinfecção dos tetos antes da ordenha. É uma importante ferramenta para reduzir a contaminação da pele dos tetos, ficando evidente o potencial risco à contaminação do leite quando não praticado (MIGUEL et al., 2012).

Essa higiene é fundamental, pois existe uma interação potencial entre a ordenha e a microbiota da pele do úbere, com uma correlação direta entre a ocorrência

de mastite e o número de patógenos na extremidade do teto (RADOSTITS et al., 2002).

O *pré-dipping* é um método eficiente para o monitoramento da mastite ambiental e para a mastite contagiosa. De acordo com Santos e Fonseca (2007), a incidência de mastite está relacionada ao número de patógenos na extremidade do teto, por isso, a imersão completa em desinfetantes à base de iodo, clorexidina e cloro (hipoclorito de sódio) tem papel de extrema relevância na prevenção de novos casos.

Após a imersão de cada teto na solução desinfetante, devem ser usadas toalhas descartáveis para enxugar cada teto antes de se executar a ordenha propriamente dita, a fim de reduzir a transmissão de bactérias entre animais e/ou tetos e garantir uma boa secagem para evitar o deslizamento das teteiras. A secagem deve ser feita após 30 segundos da aplicação do produto desinfetante, visto que esse é o tempo de ação exigido pela maioria dos produtos (SANTOS & FONSECA, 2007). É importante ressaltar que, tanto na lavagem dos tetos quanto no *pré-dipping*, deve ser usada uma folha de papel toalha descartável individualmente em cada teto, e em seguida, deve-se proceder à ordenha (SILVA; NOGUEIRA, 2010).

A desinfecção dos tetos após a ordenha é conhecido como *pós-dipping* e tem um importante papel para remoção da película de leite que permanece no teto após a ordenha. O *pós-dipping* é uma estratégia direcionada principalmente para controlar a mastite contagiosa, especialmente causada por *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactie* (CARVALHO et al., 2012).

Uma estratégia de manejo importante para evitar a mastite é o fornecimento de alimento fresco para estimular os animais a permanecerem em pé durante o período imediatamente após a ordenha, pois o esfíncter do teto ainda não está completamente fechado (FONSECA & SANTOS, 2001).

### **2.3.3 Adoção de Linha de Ordenha**

A linha de ordenha consiste na ordem de entrada das vacas na ordenha e deve ser instituída da seguinte maneira: ordenhar primeiramente os animais sadios e depois aqueles com mastite subclínica, de forma a auxiliar o controle da doença (ZAFALON et al., 2008).

Segundo Rosa et al. (2009), a linha de ordenha é geralmente definida com base no diagnóstico de mastite, realizando a ordenha na seguinte sequência:

primeiramente as vacas primíparas sem mastite, seguidas por vacas pluríparas que nunca tiveram mastite, depois vacas que já tiveram mastite, mas que foram curadas, vacas com mastite subclínica e, por último, vacas com mastite clínica.

Em estudo sobre os fatores de risco associados à alta contagem de células somáticas do leite, Souza et al. (2005) avaliaram 175 rebanhos da bacia leiteira da Zona da Mata de Minas Gerais. Os autores verificaram que os fatores que elevaram a CCS de 250.000 para 750.000 células/ml foram o fornecimento de alimento durante a ordenha e a não adoção de linha de ordenha. Através dos resultados obtidos, a linha de ordenha e outros métodos foram identificados como procedimentos que contribuem para evitar a alta contagem de células somáticas do rebanho.

O leite das vacas em colostro e em tratamento não deve ser misturado com o leite das demais, não podendo ser aproveitado para consumo humano. (ROSA et al., 2009).

#### **2.3.4 Intervalo entre Ordenhas e Número de Ordenhas Diárias**

A frequência das ordenhas tem como resultado o aumento ou a redução nos intervalos entre ordenhas alterando a produção e a composição do leite. Em sistemas convencionais, a ordenha acontece duas vezes ou de três vezes ao dia, buscando elevar a produção de leite. Se houver aumento da frequência de ordenha sem planejamento, pode ocasionar atraso no retorno ao balanço energético positivo nos animais (RUAS et al., 2006).

Segundo Radostits et al. (2002) é necessário que o manejo nas propriedades apresente um esquema regular de intervalos iguais entre ordenhas: esquema de duas ordenhas ao dia com intervalos de 12h e/ou três ordenhas diárias com intervalos de 8h, sendo que qualquer alteração na rotina pode provocar estresse aos animais.

Alguns motivos, como intervalos maiores e irregulares de ordenha, são capazes de ocasionar maior pressão intramamária, fazendo com que algumas vacas apresentem níveis maiores de gotejamento de leite entre ordenhas, estando associado a um maior risco de incidência de mastite no rebanho (WALLER et al., 2003).

Em um experimento realizado por Ruas et al. (2006) foi verificado que a utilização de duas ordenhas diárias durante toda a lactação de vacas mestiças Holandês-Zebu decorreu em aumento de 24,54% na produção total de leite no final

da lactação e em torno de 699,9 kg de leite a mais em relação à utilização de apenas uma ordenha diária. Sendo que, comparando-se o sistema de duas ordenhas diárias durante toda a lactação com duas ordenhas diárias de forma alternada, verificou-se aumento de 6,22% na produção e cerca de 177,5 kg de leite a mais no sistema contínuo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Produção total de leite (kg) de vacas mestiças Holandês-Zebu submetidas a diferentes manejos de ordenha.

<b>Grupo Experimental</b>	<b>Média (kg)</b>
G1 - Uma ordenha ao dia	2.151,7 <sup>b</sup>
G2 – Duas ordenhas ao dia	2.851,6 <sup>a</sup>
G3 – Uma ou duas ordenhas ao dia	2.674,0 <sup>a</sup>

a,b Letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste SNK.

**Fonte:** Adaptado de Ruas et al. (2006).

### **2.3.5. Manutenção dos Equipamentos**

A contaminação microbiana inicial do leite sofrer influência de fatores como a saúde do úbere, higiene aplicada durante a ordenha, processo de limpeza dos equipamentos de ordenha, além da qualidade da água (SANTOS; FONSECA, 2019).

Uns dos fatores para controlar e prevenir a mastite é a manutenção dos equipamentos de ordenha, como a troca periódica dos componentes de borracha e teteiras do equipamento bem como o treinamento dos ordenhadores (SOUZA et al., 2005).

As mangueiras e alguns componentes de borracha quando são utilizados por longos períodos sem realizar a troca regular, acabam apresentando ruptura sendo este um local ideal para que ocorra o acúmulo de resíduos de leite e contribuindo desta forma para a multiplicação microbiana (SANTOS; FONSECA, 2019).

As teteiras e tubulações de leite quando quebradas ou rachadas necessita ser substituídas imediatamente. Partes plásticas, componentes de borracha ou outros acessórios, que muitas vezes são danificados pelos produtores, também devem receber atenção especial e serem trocados de acordo com as instruções do fabricante (SOUZA et al., 2016).

## 2.4. Mastite

A mastite representa um dos principais entraves para a bovinocultura leiteira, devido aos severos prejuízos econômicos que acarreta. De acordo com Bressan (2000), a mastite caracteriza-se por um processo inflamatório da glândula mamária e, etiologicamente, trata-se de uma doença complexa de caráter multifatorial, envolvendo diversos patógenos, o ambiente e fatores inerentes ao animal.

A mastite subclínica é silenciosa e caracteriza-se por alterações na composição do leite, tais como, o aumento da contagem de células somáticas (CCS), aumento nos teores de proteínas séricas, além da diminuição na porcentagem de caseína, lactose, cálcio e gordura do leite. Devido a estas alterações, ocorre uma diminuição do tempo de prateleira do produto e menor rendimento na produção de derivados lácteos (DIAS, 2007).

A forma clínica da mastite apresenta sinais bastante evidentes, como: edema, hipertermia, endurecimento e sinais de dor da glândula mamária e/ou aparecimento de grumos, pus ou alterações na característica do leite. Há uma abrupta redução da produção de leite, podendo acarretar na perda de função de um ou mais quartos mamários, além de uma possível morte do animal, dependendo do microrganismo envolvido (TOZETTI et al., 2008).

Na forma crônica, que pode durar até meses ou anos, ocorre um processo de fibrose no quarto acometido, que pode ser acompanhado de atrofia e até fístulas. Na mastite gangrenosa, o quarto mamário apresenta-se frio, de cor alterada, variando do escuro ao púrpuro-azulado, sem sensibilidade, além de gotejamento constante de soro tingido de sangue. A mastite contagiosa possui uma maior ocorrência de casos subclínicos. Estes microrganismos estão adaptados a sobreviverem dentro do hospedeiro, além de estarem presentes no corpo do animal. A transmissão ocorre, principalmente, durante a ordenha, através das mãos do ordenhador e de tetos infectados, por meio de equipamentos de ordenha, bezerro ou até pela utilização de panos e esponjas de uso múltiplo (SIMÕES & OLIVEIRA, 2012).

A mastite ambiental possui uma maior ocorrência de casos clínicos, e os principais agentes estão no ambiente em que o animal vive, sendo que o acúmulo de esterco, urina, barro e camas orgânicas favorecem a propagação (BOTARO & SANTOS, 2008).



#### 2.4.1 Agentes Causadores da Mastite

De acordo com Langoni et al. (2017), os microrganismos envolvidos nas mastites são divididos em agentes contagiosos, que se disseminam no momento da ordenha por tetos infectados, mãos do ordenhador e a própria ordenhadeira, e agentes ambientais, que por outro lado, encontram-se principalmente no ambiente que o animal habita, mas não colonizam a glândula mamária. Esses agentes podem contaminar o conjunto de teteiras e exterior do teto ou úbere, ascendendo via canal do teto até a cisterna da glândula, causando a infecção.

Os principais patógenos causadores da mastite ambiental são as bactérias gram-negativas e espécies de *Streptococcus* que não *S. agalactiae*. Dentre as bactérias gram-negativas destacam-se *Escherichia coli*, presente nas fezes, *Klebsiella* spp., nos vegetais e derivados de madeira e *Enterobacter*. Os *Streptococcus* do ambiente incluem diversas espécies, como *Streptococcus uberis* e *Streptococcus dysgalactiae* (SILVA & ARAÚJO, 2008).

Os microrganismos causadores de mastite contagiosa podem ser divididos em dois grupos: patógenos principais, que possuem relevância primária na etiologia da mastite clínica, e os patógenos de menor importância, que geralmente não causam mastite clínica. Dentre os patógenos principais, destacam-se o *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* e *Mycoplasma bovis*. Dos patógenos triviais, destacam-se *Staphylococcus* spp. coagulase-negativa e *Corynebacterium bovis*, moderadamente patogênico (RADOSTITS et al., 2002).

Em um estudo sobre a etiologia da mastite clínica, Cunha et al. (2016) avaliaram 617 vacas em 44 propriedades diferentes, e as maiores porcentagens de agentes etiológicos isolados no leite, em ordem decrescente, foram: *Staphylococcus aureus* (29,73%), *Streptococcus agalactiae* (16,21%), *Escherichia coli* (13,51%) e leveduras (13,51%). Apesar de serem frequentemente isolados em casos de mastite bovina, o *S. aureus* e *S. agalactiae* são considerados microrganismos contagiosos, causadores principalmente de mastite subclínica.

#### 2.4.2 Métodos Diagnósticos da Mastite

#### **2.4.2.1 Teste da Caneca de Fundo Preto ou Caneca Telada**

O teste da caneca do fundo preto é prático e rápido e deve ser realizado antes de cada ordenha. Detecta mastite clínica através da verificação da alteração no leite (grumos) nos primeiros esguichos de leite de cada teto. Quando há um depósito de glóbulos brancos (células de defesa) nos ductos papilares, eles formam grumos visualizados facilmente no fundo escuro da caneca (SANTOS & FONSECA, 2007; BELOTI et al., 2015).

A partir da análise visual dos primeiros jatos de leite de cada teto é possível realizar o diagnóstico da mastite clínica, através da visualização de grumos (RADOSTITIS et al., 2002). De acordo com Santos e Fonseca (2007), quando realizada precedendo a ordenha, a prática deste teste leva ao benefício do estímulo para a ejeção do leite e também permite a eliminação de grande parte dos microrganismos contaminantes do úbere que estão presentes nos primeiros jatos de leite (BELOTI et al., 2015).

Esse teste é feito com a realização prévia do *pré-dipping* e secagem das tetas com papel toalha, logo depois a retirada dos primeiros jatos (três a quatro) de cada teto na caneca e exame do aspecto do leite, verificando a formação ou não de grumos (BELOTI et al., 2015).

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

O teste de CMT dá uma visão rápida da situação das vacas em lactação no rebanho em relação à mastite subclínica, deve ser feito pelo menos uma vez ao mês, antes da ordenha de cada vaca (OLIVEIRA et al., 2015).

O *California Mastitis Test* (CMT) é um método de avaliação da quantidade de células somáticas do leite, sob a ação de um detergente aniônico que atua rompendo o citoplasma e núcleo das células e liberando o material genético no meio. O teste de CMT é realizado com a ajuda de uma raquete, onde é colocado o leite e o reagente, sendo necessário fazer movimentos circulares para obter os resultados (RICHTER et al., 2013).

A partir de uma pequena formação de gel, entende-se que há alteração na composição do leite do quarto mamário, caracterizando o início de uma mastite subclínica. A formação do gel ocorre pela interação dos ácidos nucleicos celulares

com o detergente, e quanto mais significativa a viscosidade, maior a quantidade de células somáticas no leite (BELOTI et al., 2015).

A amostra em análise pode ser classificada de acordo com uma escala de cinco níveis, que corresponde a um valor aproximado de células somáticas a depender do grau de gelatinização visualizado durante o teste, como demonstrado no Quadro 1.

**Quadro 1-** Interpretação do *California Mastitis Test* (CMT) e os valores aproximados de contagens de células somáticas correspondentes.

<b>Classificação</b>	<b>Formação do gel</b>	<b>Células somáticas por mL</b>
0	Ausência	0 a 200.000
Traços	Pequena Formação	150.000 a 500.000
+	Pequena a moderada	400.000 a 1.500.000
++	Moderada	800.000 a 500.000
+++	Consistente	>5.000.000

**Fonte:** Philpot e Nickerson (2002)

#### **2.4.2.3 Contagem de Células Somáticas (CCS)**

As células somáticas são formadas por células de descamação do epitélio e, principalmente, células de defesa, como os leucócitos, que migram para glândula mamária na tentativa de reverter o processo infeccioso. Portanto, quando há a presença de algum agente patogênico no úbere, há o aumento de células inflamatórias e, conseqüentemente, aumento da contagem de células somáticas (CCS), sendo essa elevação uma das principais características da mastite subclínica (SIMÕES & OLIVEIRA, 2012).

A contagem de células somáticas é uma ferramenta para avaliação e vigilância da saúde do úbere nos programas de controle e prevenção de mastite em vários países. A contagem quantitativa de células somáticas pode ser realizada pelos métodos de contagem laboratorial em lâminas ou por meio de equipamentos eletrônicos mais precisos através de diferentes técnicas de análises, sendo a mais usada a citometria de fluxo (RICHTER et al., 2013).

A CCS é um indicador de hipótese da ocorrência de uma infecção intramamária, pois quanto maior a contagem de células somáticas, maior a probabilidade de que a vaca esteja infectada. O leite de um quarto não infectado

apresenta CCS menor que 100.000 cel/mL, enquanto a CCS de um quarto infectado é geralmente superior a 200.000 cel/mL, o que indica a ocorrência de mastite subclínica (SANTOS & FONSECA, 2007).

#### **2.4.2.4 CBT (Contagem Bacteriana Total)**

Outro parâmetro utilizado para avaliar a qualidade do leite é a contagem bacteriana total (CBT) (BAVA et al., 2009). O CBT é a determinação de microrganismos aeróbios mesófilos, que são importantes na acidificação do leite. Desta forma, sua identificação e enumeração agregada auxilia, tanto no controle da qualidade do leite, como também na eficiência das práticas de sanitização de equipamentos e utensílios no decorrer da produção e beneficiamento do produto (VALLIN et al., 2009).

Na Instrução Normativa nº 77 do MAPA (MAPA, 2018) os limites são definidos em UFC/mL (unidade formadora de colônia/mL). O leite cru refrigerado tipo A deve possuir menos de 100.000 UFC/mL, sendo que a IN 77 define a CBT máxima de 900 mil UFC/mL. No caso do leite tipo B, o número máximo de bactérias tolerado para este leite é de 40.000 UFC/mL e para o leite tipo C de 100.000 UFC/mL.

A CBT está relacionada com a composição do leite, especialmente nas concentrações de gordura, proteína, lactose e sólidos totais, pois o aumento da contaminação pode ocasionar alterações na composição química do leite, causando prejuízos para a qualidade do leite, bem como para as indústrias (BUENO et al., 2008).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no setor de Bovinocultura Leiteira no Instituto Federal Goiano *Campus Ceres*, no município de Ceres/GO, no período de abril a junho de 2022. Foram realizados testes de diagnóstico de mastite clínica e subclínica (Caneca do Fundo Preto e CMT, respectivamente), foram realizadas em 20, 21, 23 e 22 vacas em lactação na 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> coletas, respectivamente, a cada 15 dias, e as vacas era da raça Girolanda.

Os animais eram criados em sistemas de semiconfinamento e recebiam silagem de milho e concentrado duas vezes ao dia no cocho logo após serem ordenhadas (Figura 2), e permaneciam o restante do tempo em piquete de descanso com sombreamento natural.



**Figura 2.** Alimentação fornecida após a ordenha para as vacas em lactação.

**Fonte:** Arquivo Pessoal

As vacas eram ordenhadas duas vezes ao dia, sendo a primeira às 6h e a segunda ordenha às 16h. A ordenha mecânica era feita utilizando uma ordenhadeira canalizada tipo “espinha de peixe”, sendo o leite transferido para o tanque de resfriamento.

Previamente, as vacas eram levadas à sala de espera, e em seguida, eram posicionadas na sala de ordenha com quatro animais do lado direito e quatro animais do lado esquerdo do fosso (Figura 3).



**Figura 3** - Ordenha das vacas com a ordenhadeira tipo “espinha de peixe”.

**Fonte:** Arquivo Pessoal

Foram realizadas as coletas de leite e os testes de CMT e da caneca do fundo preto em 20, 21, 23 e 22 vacas em lactação nos dias 04 e 18 de maio e 02 e 21 de junho de 2022, respectivamente.

Após o posicionamento das vacas na sala de ordenha, era realizado o teste da caneca do fundo preto, com a retirada dos quatro primeiros jatos de leite de cada teto em uma superfície escura, tendo a finalidade de observar a consistência e alterações no leite, como a presença de grumos (Figura 4).



**Figura 4-** Teste da Caneca do Fundo Preto realizado na sala de ordenha.

**Fonte:** Arquivo Pessoal

Em seguida, era realizado o CMT com a utilização do reagente (CMT-Solução) para detectar a mastite subclínica. O leite era coletado na raquete, sendo um jato de cada quarto mamário em cada circunferência da raquete (Figura 5). O resultado do teste foi determinado em função do grau de gelatinização ou viscosidade em cinco escores (0, traços, +, ++ e +++).



**Figura 5-**Teste de CMT realizado na sala de ordenha.

**Fonte:** Arquivo pessoal

Logo depois era feito o *pré-dipping* com produto à base de iodo. O desinfetante ficava em contato com a pele por trinta segundos e os tetos eram secados com papel toalha. Logo em seguida, eram colocadas as teteiras da ordenhadeira mecânica em cada teto das quatro vacas a serem ordenhadas na linha. Após a finalização da ordenha e retirada das teteiras, era realizado o *pós-dipping* em cada teto, e então, as vacas da linha eram liberadas para o curral com acesso à silagem de milho e ração.

Os dados referentes aos animais, e os resultados do exame de CMT e da caneca de fundo preto foram tabulados em planilhas do Excel para análise de frequência.

Os resultados dos testes diagnósticos de mastite clínica e subclínica foram relacionados ao manejo geral dos animais, instalações, procedimentos antes, durante

e após a ordenha, equipamento de ordenha, manejo de animais com mastite e o manejo de vacas secas.



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As coletas e análises quinzenais do leite através do teste da caneca de fundo preto e CMT foram realizadas em 20, 21, 23 e 22 vacas na 1ª, 2ª, 3ª e 4ª coletas, respectivamente, devido a algumas vacas terem entrado em processo de secagem e outras terem entrado em lactação durante o período da pesquisa.

De acordo com as análises realizadas nas quatro coletas quinzenais, a prevalência da mastite clínica através da presença de grumos na caneca de fundo preto foi de 2,6% e da mastite subclínica foi de 46,2%, sendo 14,5% para o escore leve (+), 10,8% para escore moderado (++) e 20,9% para escore severo (+++) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Ocorrência de diferentes graus de mastite subclínica e clínica nos quartos mamários avaliados pelos testes CMT e caneca telada, respectivamente, no rebanho bovino leiteiro do IF Goiano Campus Ceres em maio e junho de 2022.

Testes	Resultados	Quartos Mamários	%
CMT	+	50	14,5
	++	37	10,8
	+++	72	20,9
	Negativo	182	52,9
Caneca Telada	Grumos	9	2,6
<b>Total de quartos avaliados</b>		<b>344</b>	<b>100</b>

A prevalência de mastite subclínica e clínica encontrada no presente estudo, pode ser comparada com o estudo de Oliveira et al (2020) realizado com 84 animais em lactação, em que o CMT identificou que 55,9% dos quartos analisados apresentavam mastite subclínica e o uso da caneca telada mostrou que a frequência de mastite clínica foi de 2,38%. Os elevados resultados de mastite subclínica do referido estudo ocorreram devido à deficiência nas práticas de manejo, higiene e terapêutica nas propriedades estudadas, em especial, durante a desinfecção pós-ordenha dos tetos.

Resultados semelhantes foram encontrados por Martins et al (2010) que verificaram a presença de mastite clínica e subclínica em 5,8% e 65,0% dos quartos mamários testados, respectivamente.

Do mesmo modo, no estudo de Brito et al (2014) a prevalência da mastite clínica foi de 7,37% (16/217) e da mastite subclínica foi de 48,38% (105/217), em 217 vacas leiteiras da raça holandesa e de cruzamentos desta com raças zebuínas, examinadas dos rebanhos leiteiros da Ilha de São Luís - MA. Os agentes contagiosos tiveram maior participação na etiologia da mastite, com predominância do *Staphylococcus coagulase* negativo.

A elevada prevalência de mastite subclínica no rebanho bovino do IF Goiano campus Ceres pode ser atribuído à má condição de higiene durante a ordenha. As práticas de manejo na ordenha realizadas no Setor de Bovinocultura do campus Ceres ao longo da pesquisa seguiam a maior parte das recomendações para uma ordenha higiênica, tais como, realização de *pré-dipping* em cada teto das vacas nas duas ordenhas do dia e a secagem com papel toalha individual. Entretanto, algumas vacas chegavam à área de descanso com os tetos muito sujos, e nesses casos não era realizada uma limpeza dos tetos com água corrente antes do *pré-dipping*, assim como, não estava sendo realizado o selamento dos tetos com o *pós-dipping* nas vacas ordenhadas. Além disso, como o teste de CMT não estava sendo realizado periodicamente no rebanho como uma rotina antes do início desse trabalho, a linha de ordenha com base no diagnóstico de mastite não estava sendo adotada. Esses fatores podem ter sido os principais responsáveis pelo alto índice de casos subclínicos devido à mastite contagiosa.

De acordo com Oliveira et al. (2018), na mastite contagiosa a fonte de contaminação é o úbere de vacas infectadas e sua disseminação ocorre de quartos infectados para sadios, no momento da ordenha, por meio das mãos do ordenhador, equipamentos da ordenha, bezerro ou uso de panos contaminados. Dentre as principais bactérias relacionadas à mastite contagiosa, a *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* podem representar um sério risco à saúde humana por gerarem toxinas termorresistentes.

Pales et al. (2005) afirmam que a limpeza do teto é o ponto de partida para a saúde mamária de vacas leiteiras. A falta de cuidados básicos no manejo da ordenha

é um fator crucial na ocorrência da mastite contribuindo de forma positiva para a ocorrência de mastite subclínica e clínica.

A higiene do úbere realizada de forma exata é uma das medidas mais importantes na prevenção de novas infecções intramamárias. Como existe relação direta entre o número de bactérias presentes nos tetos e a taxa de infecções intramamárias, todos os procedimentos para redução da contaminação dos tetos auxiliam na diminuição da mastite (SANTOS & FONSECA, 2007).

Há um panorama de ocorrência de mastite subclínica em propriedades com baixa, média ou alta produção, pois há comprovações que em propriedades com ordenha mecânica possui maior ocorrência devido ao seu uso inadequado e limpeza precária dos sistemas (BARBOSA et al., 2009).

A limpeza e desinfecção da sala de espera, da sala de ordenha e corredores e da ordenhadeira do setor de Bovinocultura do campus Ceres era realizada após cada ordenha. A desinfecção da ordenhadeira era realizada com um enxágue inicial com água em temperatura ambiente com sanitizante antes da ordenha. Após a ordenha, diariamente era feito o uso do detergente alcalino clorado em todo o equipamento, incluindo teteiras e mangueiras, com água quente a 75°C com detergente alcalino, deixando circular até a temperatura diminuir para 45°C. Uma vez por semana, além do detergente alcalino clorado, era também usado o detergente ácido com água à temperatura ambiente. Esses procedimentos tinham como objetivo reduzir a contaminação bacteriana e os resíduos do leite dos equipamentos.

De acordo com Santos (2021), os sistemas de ordenha mecânica apresentam grandes superfícies de contato, as quais exigem adequados procedimentos de limpeza. Uma limpeza deficiente proporciona condições favoráveis ao desenvolvimento de microrganismos no interior do equipamento, o que eleva significativamente a contaminação do leite produzido nestas condições. De modo geral, a rotina de limpeza envolve um enxágue inicial, um ciclo de detergente alcalino clorado, periodicamente um ciclo de detergente ácido e uma sanitização antes da ordenha. Vale destacar a temperatura da água, pois no enxágue inicial a temperatura ideal para a água é entre 35 e 43°C. Durante o ciclo do detergente alcalino a temperatura inicial deve ser de aproximadamente 70°C e no final do ciclo não inferior a 40°C, e no ciclo do detergente ácido deve ser realizado em temperatura entre 35 e 43°C.

Desse modo, vale a pena ressaltar que o enxague com sanitizante antes da ordenha e o ciclo do detergente ácido realizados na ordenhadeira do Campus Ceres são feitos com água à temperatura ambiente, diferente da recomendação da literatura.

Na Tabela 3 e Figura 6 é possível observar a evolução dos diferentes graus de mastite subclínica e clínica do rebanho ao longo das quatro coletas no período experimental. Foi verificado um aumento do escore 0 do Teste CMT (ausência de mastite) ao longo do tempo até a penúltima coleta, com uma pequena redução na última coleta. Conseqüentemente, o escore +++ no CMT, que representa uma maior gravidade da mastite, apresentou um comportamento inverso em comparação ao escore 0, com uma redução de sua prevalência ao longo das coletas.

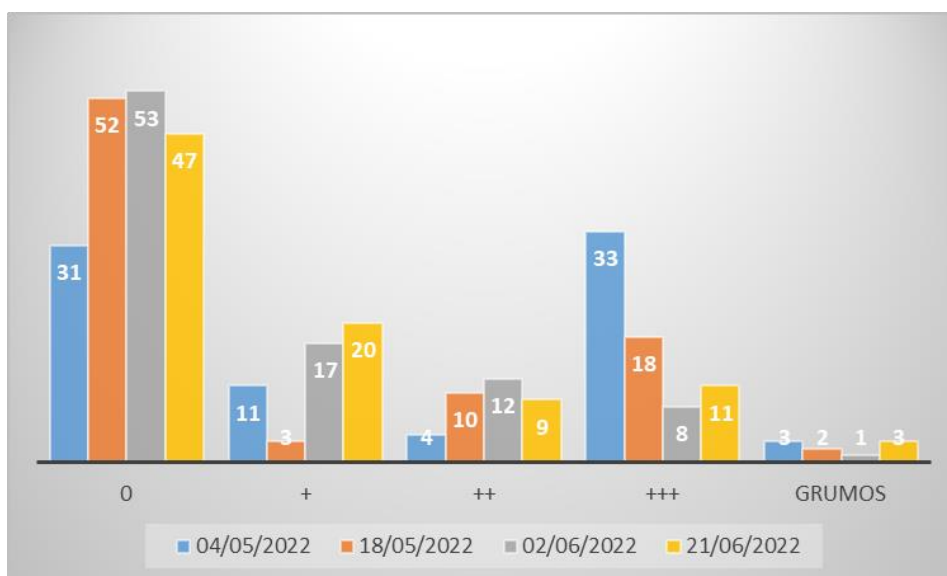
**Tabela 3.** Evolução da mastite subclínica e clínica das vacas leiteiras avaliadas nos quatro períodos de coleta através do teste de CMT e da caneca de fundo preto no setor de bovinocultura do IF Goiano Campus Ceres.

Data da Coleta	Quartos Mamários								Total	Grupos
	0		+		++		+++			
	N	%	N	%	N	%	N	%		
<b>04/05/2022</b>	31	39,2	11	13,9	4	5	33	41,7	79	3
<b>18/05/2022</b>	52	62,5	3	3,6	10	12	18	21,7	83	2
<b>02/06/2022</b>	53	58,9	17	18,9	12	13,3	8	8,9	90	1
<b>21/06/2022</b>	47	54	20	23	9	10,3	11	12,6	87	3

Ao avaliar o comportamento da prevalência dos escores + e ++ do CMT das vacas ao longo do tempo, verifica-se que a incidência de tetos com escore + apresentou uma redução na 2ª coleta, mas depois um aumento linear nas 3ª e 4ª coletas. Enquanto que o escore ++ do CMT das vacas apresentou aumento linear até a 3ª coleta e depois uma queda na última coleta. Ficou evidente que a prevalência do escore +++ foi reduzido ao longo do tempo, com aumento dos escores ++, + e 0.

Esse resultado indica uma redução da severidade da mastite subclínica no decorrer das coletas, a qual pode estar relacionado à adoção de medidas higiênico-sanitárias durante o período experimental que não estavam sendo feitas antes, tais como, a realização de *pós-dipping* e adoção de linha de ordenha de acordo com o diagnóstico de mastite clínica e subclínica.

Além disso, a diminuição da mastite contagiosa pode estar relacionada também com a modificação do rebanho ao longo do período avaliado, em que algumas vacas entraram em processo de secagem e outras entraram em período de lactação após o parto, reduzindo a frequência de vacas contaminadas. No entanto, essas vacas acabavam sendo expostas a ambientes contaminados, resultando no aparecimento de mastite ambiental.



**Figura 6.** Prevalência de mastite clínica (grumos) e subclínica (0, +, ++ e +++) no rebanho bovino do IF Goiano Campus Ceres em quatro períodos de coleta.

Quanto ao resultado da prevalência da mastite clínica com a presença de grumos no teste da caneca de fundo preto, houve maior incidência na primeira coleta, com declínio nas segunda e terceira coletas, e aumento na última coleta. Esse resultado está relacionado aos mesmos fatores que influenciaram a redução da gravidade da mastite subclínica, com a realização do *pós-dipping* e adoção de linha de ordenha.

Os animais que apresentaram grumos no teste da caneca de fundo preto tiveram o leite coletado descartado. Através desse resultado era modificada a ordem da linha de ordenha, sendo ordenhadas primeiro as vacas que não apresentavam mastite clínica, e em seguida as que apresentavam positivas para mastite clínica.

Durante o período experimental, as vacas que apresentaram grumos no leite foram submetidas ao tratamento intramamário com antibióticos (Amoxicilina e Ácido Clavulânico) e antiinflamatório esteroide (Prednisolona), com três aplicações de 12

em 12 horas. A aplicação do medicamento era realizada após o esgotamento do teto afetado com a retirada de todo o leite residual. Logo depois era introduzida a cânula intramamária no teto e injetava-se o produto, fazendo uma massagem no teto ao final da aplicação.

As vacas que apresentavam mastite clínica eram os últimos animais da linha de ordenha, sendo submetidas à ordenha mecânica, porém o leite era descartado devido ao período de carência dos medicamentos. O tempo de carência do produto para o consumo do leite é de 60 horas após a última aplicação. O leite só era disponibilizado para o consumo após o período de carência e quando não apresentava mais grumos. Havia uma vaca com um quarto mamário perdido por conta da mastite clínica.

De acordo com Langoni et al. (2017), se o patógeno que causa a mastite clínica não for reconhecido, o animal pode ser tratado com antibióticos intramamários. Mesmo que a abordagem seja rápida, a desvantagem de tratar as vacas sem saber o patógeno exato envolvido pode resultar em leite descartado devido ao tratamento, custos por tratamento incorreto, recuperação tardia da vaca e a possibilidade de aumentar a resistência antimicrobiana devido ao uso excessivo de um antibiótico.

Entretanto, o tratamento de vacas acometidas com mastite clínica no Setor de Bovinocultura do Campus Ceres era realizado sem o conhecimento dos microrganismos envolvidos, pois não era realizada a cultura de amostras do leite e nem antibiograma para evitar a resistência microbiana.

Segundo Oliveira et al. (2010), a mastite em suas diversas formas necessita de controle, em que medidas de higiene devem ser seguidas e protocolos de controle devem ser testados até que o ideal para cada local seja atingido. A saúde e alimentação das vacas leiteiras devem ser priorizadas, buscando alcançar sucesso nas medidas de bem estar animal.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir dos resultados obtidos no período analisado, constatou-se elevada frequência da mastite bovina no rebanho leiteiro do Instituto Federal Goiano Campus Ceres, principalmente na forma subclínica.

Os principais fatores de risco relacionados à ocorrência da enfermidade foram a adoção de linha de ordenha, medidas de higiene dos animais, da ordenhadeira e do ordenhador e diagnóstico e monitoramento da doença.

Há necessidade de melhorar o manejo higiênico-sanitário do rebanho, do ambiente e dos ordenhadores e adotar medidas eficazes na prevenção e controle da mastite de forma rotineira e contínua, como forma de reduzir os índices da doença, aumentando a produtividade do rebanho e melhorando a qualidade do leite produzido.

## 6. REFERÊNCIAS

BARBOSA, C.P.; BENEDETTI, E.; GUIMARÃES, E.C. Incidência de mastite em vacas submetidas a diferentes tipos de ordenha em fazendas leiteiras na região do Triângulo Mineiro. **Bioscience Journal**, v.25, n.6, 2009. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/7075>. Acesso em: 7 nov. 2022.

BAVA, L.; ZUCALI, M.; BRASCA, M.; ZANINI, L.; SANDRUCCI, A. Efficiency of cleaning procedure of milking equipment and bacterial quality of Milk. **Italian Journal of Animal Science**, v.8, n.2, p.387-389, 2009.

BELOTI, V; TAMANINI, R; NERO, L.A. **Leite: Obtenção, Inspeção e Qualidade**. 1ed. Londrina: Editora Planta, 2015. 417p.

BOTARO, B; SANTOS, M.V. **Mastite ambiental: conhecendo melhor esta doença**. MilkPoint, 8 set. 2008. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/conhecendo-melhor-a-mastite-ambiental-parte-1-47844n.aspx>. Acesso em: 9 out. 2022.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 76, de 26 de novembro de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição 230, Seção 1, p.9. 2018a.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 77, de 26 de novembro de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição 230, Seção 1, p.10. 2018b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 51, de 18 de setembro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº nº 62, de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2011.

BRESSAN, M. **Práticas de manejo sanitário em bovinos de leite**. Juiz de Fora: Embrapa/CNPGL, 2000. 65p.

BRITO, D.A.P; COSTA, F.N.; OLIVEIRA, I.S.S.; BRITO, D.R.B. Prevalência e etiologia da mastite em bovinos leiteiros da Ilha de São Luís, estado do Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.36, n.4, p.389-395, 2014.



BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; OLIVEIRA, A.N.; NICOLAU, E.S.; NEVES, R.B.S. Contagem bacteriana total do leite: relação com a composição centesimal e período do ano no Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.15, n.1, p.40-44, 2008.

CARVALHO, T.C.R.; BOLINA, J.H.C.A.; PINHEIRO, M.L.A.; NASCIMENTO, G.C.; ALVES, J.M.; TEIXEIRA, R.B.; NORONHA, C.M.S.; CARVALHO, P.A.R. **Uso de diferentes sanitizantes no manejo de pré e pós – dipping de vacas leiteiras: Avaliação do escore de sujidade**. In: V Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - V Jornada Científica, p.1-5, 21 maio 2012.

CHAPAVAL, L.; PIEKARSKI, P.R.B. **Leite de Qualidade: Manejo Reprodutivo, Nutricional e Sanitário**. Viçosa-MG: Aprenda Fácil, 2000.

CUNHA, A.F.; BRAGANÇA, L.J.; QUINTÃO, L.C.; COELHO, K.S.; SOUZA, F.N.; CERQUEIRA, M.M.O.P. Prevalência, etiologia e fatores de risco de mastite clínica em rebanhos leiteiros de Viçosa-MG. **Acta Veterinaria Brasílica**, v.10, n.1, p.48-54, 2016.

DELPRETE, S. **Ordenha: tudo que você precisa saber para um processo eficiente**. Tecnologia no Campo, 17/05/2020. Disponível em: <https://tecnologianocampo.com.br/ordenha/>. Acesso em: 28 out 2022.

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

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2001.

GONZÁLEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre - RS, 2001. 72p.

HILLERTON, J.E.; DEARING, J.; DALE, J.; POELARENDS, J.J.; NEIJENHUIS, F.; SAMPIMON, O.C.; MILTENBURG, J.D.H.M.; FOSSING, C. **Impact of automatic milking on animal health**. In: Automatic Milking – A better understanding. Wageningen, the Netherlands: Wageningen Academic Publishers, p.125- 134, 2004.

KLEIN, BG **Cunningham Tratado de Fisiologia Veterinária**. 5.ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2014.

LANGONI, H.; SALINA, A.; OLIVEIRA, G.C.; JUNQUEIRA, N.B.; MENOZZI, B.D.; JOAQUIM, S.F. Considerações sobre o tratamento das mastites. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.37, n.11, p. 1261-1269, 2017.

MACHADO, P.F.; ANDRADE, A.F. **Solução de problemas: solucionando o caso do surto de mastite**. Piracicaba, SP: MilkPoint, 2020. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/clinica-do-leite/solucao-de-problemas-solucionando-o-caso-do-surto-de-mastite-222757/>. Acesso em :29 abril 2022.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Mapa do Leite: Políticas Públicas e Privada para o Leite**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite#:~:text=O%20Brasil%20%C3%A9%20o%20terceiro,de%204%20milh%C3%B5es%20de%20pessoas>. Acesso em: 6 jun. 2022.

MARTINS, R.P.; SILVA, J.A.G.; NAKAZATO, L.; DUTRA, V.; ALMEIDA FILHO, E.S. Prevalência e etiologia infecciosa da mastite bovina na microrregião de Cuiabá, MT. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 181-187, 2010.

MATTE JÚNIOR, A.A.; JUNG, C.F. Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Ágora**, v.19, n.1, p.34-47, 2017.

MIGUEL, P.R.R.; POZZA, M.S.S.; CARON, L.F.; ZAMBOM, M.A.; POZZA, P.C. Incidência de contaminação no processo de obtenção do leite e suscetibilidade a agentes antimicrobianos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.1, p.403-416, 2012.

MORAES, I.A. **Fisiologia da glândula mamária**. Niterói: Universidade Federal Fluminense, abril de 2016. Disponível em: <http://www.uff.br/fisiovet/lactacao.pdf>. Acesso em 28 out 2022.

OLIVEIRA, P.V.C; NETO, E.S.L; LUCENA, N.M; ABRANTES, M.R; SILVA, J.B.A; NETO, C.A; LUZ, K.S.S; MEDEIRO, D.A.S.M. Avaliação da qualidade do leite cru e prevalência de mastite no município de Mossoró-RN. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.8, p.64027–64042, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-7282020>. Acesso em 28 out 2022.

OLIVEIRA, S.C.C; NISHI, L.; MATOVANI, D.; MATEUS, G.A.P.; SANTOS, T.R.T.; BAPTISTA, A.T.A.; GOMES, R.G.; BERGAMASCO, R. Extratos de plantas brasileiras no controle da bactéria *Staphylococcus aureus* causadora da mastite contagiosa em

bovinos leiteiros. **Revista Tecnológica**, v.27, n.1, p.48-58. 2018.  
<https://doi.org/10.4025/revtecnol.v27i1.43745>

OLIVEIRA, U.V., GALVÃO, G.S., PAIXÃO, A.R.R., MUNHOZ, A.D. Ocorrência, etiologia infecciosa e fatores de risco associados à mastite bovina na microrregião Itabuna-Ilhéus, Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.3, p.630-640, 2010.

OLIVEIRA, V.M.; MENDONÇA, L. C.; MIRANDA, J. E. C.; DINIZ, F. H.; REIS, É. S.; GUIMARÃES, A. S.; MAGALHÃES, V. M.A. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Gado de Leite Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **COMO IDENTIFICAR A VACA COM MASTITE EM SUA PROPRIEDADE**, [s. l.], 2015

PALES, A.P., SANTOS, K.J.G., FIGUEIRAS, E.A.; MELO, C.S. A importância da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total para a melhoria da qualidade do leite no Brasil. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, v.1, n.2, p.162-173, 2005.

PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Vencendo a luta contra a mastite**. São Paulo: Editora Milkbuzz, 2002. 30p.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1737p.

RICHTER, E.M.; MELO, T.; ZEOLLA, N.; GROENWOLD, V. Ações de manejo e sanitárias no controle de CCS em rebanhos leiteiros agroecológicos. **Cadernos de Agroecologia**, v.8, n.2, 2013. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/13697>. Acesso em 22 out 2022.

ROSA, M.S.R., COSTA, M.J.R.P., SANT'ANNA, A.C., MADUREIRA, A.P. **Boas práticas de manejo: ordenha (vol. 1)**. Jaboticabal: Funep, 2009. 43p.

RUAS, J.R.M.; BRANDÃO, F.Z.; FILHO, M.S.; BORGES, A.M.; CARVALHO, B.C.; MENEZES, A.C.; AMARAL, R.; NETO, A.M. Influência da frequência de ordenhas diárias sobre a eficiência produtiva de vacas mestiças Holandês-Zebu e o desempenho dos seus bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.428-434, 2006.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L.F. L. **Controle da Mastite e Qualidade do Leite: desafios e soluções**. Pirassununga: Edição dos Autores, 2019. 301 p.

SANTOS, M.V. **Limpeza e desinfecção dos equipamentos de ordenha e tanques de expansão**. MilkPoint. 07/05/2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/limpeza-e-desinfeccao-de-equipamentos-de-ordenha-e-tanques-parte-1-18184n.aspx#>. Acesso em 27 out 2022.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria na qualidade do leite**, 1ª Ed., Barueri: Manole, 2007.

SCHLEMPER, V.; SACHET, A.P. Antibiotic residues in pasteurized and unpasteurized milk marketed in southwest of Paraná, Brazil. **Ciência Rural**, v. 47, n. 12, 2017.

SILVA, M. V. M.; ARAÚJO, K. P. C. Mastite e qualidade do leite. **Revista Veterinária e Zootecnia em Minas, Belo Horizonte**, p. 20–23, out./dez. 2008.

SILVA, M. V. M.; NOGUEIRA, J. L. Mastite: Controle e profilaxia no Rebanho Bovino. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Graça, SP**, a. 8, n. 15, jul. 2010.

SIMÕES, T.V.M.D.; OLIVEIRA, A.A. **Mastite Bovina, Considerações e Impactos Econômicos**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012. 25 p. Disponível em: [http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes\\_2012/doc\\_170.pdf](http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2012/doc_170.pdf) . Acesso em :03 nov.2022.

SOUZA, F. N.; BLAGITZ, M. G.; SANTOS, K. R.; HEINEMANN, M. B.; CERQUEIRA, M. M.; DELLA LIBERA, A. M. Mastite bovina: diagnóstico e ferramentas de controle. In: 3º Simpósio Nacional da Vaca Leiteira. **Anais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016. p. 259.

SOUZA, G.N.; BRITO, J.R.F.; MOREIRA, E.C. et al. Fontes de variação para a contagem de células somáticas em vacas leiteiras. In: CARVALHO, L.A.; ZOCCAL, R.; MARTINS, P.C. et al. **Tecnologia e gestão na atividade leiteira. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite**, 2005a. p.121-135.

SOUZA, G.N.; BRITO, J.R.F.; MOREIRA, E.C.; BRITO, M.A.V.P.; BASTOS, R.R. Fatores de risco associados à alta contagem de células somáticas do leite do tanque em rebanhos leiteiros da Zona da Mata de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, supl. 2, p.251-260, 2005.

TAFFAREL, L.E.; COSTA, P.B.; TSUTSUMI, C.; TODERO, E.J.; CAVILHÃO, C.; PIRES, S.C. Manutenção de ordenhadeiras em propriedades familiares do Oeste do Paraná. **Revista UDESC em Ação**, v.6, n.1, 2012.

TOZZETTI, D.S.; BATAIER, M.B.N.; ALMEIDA, L.R.; PICCININ, A. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas – revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.6, n.10, p.1-7, 2008.

TRONCO, V.M. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 4ª ed. Santa Maria: UFSM. 2010. 52p.

URBANO, S.A.; GUILHERMINO, M.M.; FERREIRA, J.B.; FAÇANHA, D.A.E.; RANGEL, A.H.N.; GOMES, J.T. Comportamento de vacas leiteiras em sistema de ordenha manual no semiárido. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.9, n.4, p.348-353, 2015.

VALLIN, V.M.; BELOTI, V.; BATTAGLINI, A.P.P.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; ANGELA, H.L.; SILVA, L.C.C. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v.30, n.1, p.181-188, 2009.

VENTURINI, K.S.; SARCINELLI, M.F.; SILVA, L.C. **Características do Leite**. Boletim Técnico. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, 26/08/2007. Disponível em: [http://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://agais.com/telomc/b01007\\_caracteristicas\\_leite.pdf](http://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://agais.com/telomc/b01007_caracteristicas_leite.pdf). Acesso em 28 out 2022.

VIVENZA, P.A.; CARVALHO, P.H.A. **Anatomia dos tetos mamários de vacas leiteiras**. Vet Profissional, 2022. Disponível em: <https://www.vetprofissional.com.br/artigos/anatomia-dos-tetos-mamarios-de-vacas-leiteiras#:~:text=A%20gl%C3%A2ndula%20mam%C3%A1ria%20%C3%A9%20composta,tipos%20de%20tecido%20a%20saber%3A&text=Tecido%20conjuntivo%3A%20tamb%C3%A9m%20denominado%20estroma,pode%20ser%20fibroso%20ou%20adiposo.&text=Tecido%20secretor%3A%20ou%20par%C3%AAnquima%20formado,c%C3%A9lulas%20epiteliais%20secretoras%20de%20leite>. Acesso em: 17 out. 2022.

WALLER, K.P.; WESTERMARK, T.; EKMAN, T.; SVENNERSTEN-SJAUNJA, K. Milk leakage – An increased risk in automatic milking systems. **Journal Dairy Science**, v.86, p.3488–3497, 2003.

ZAFALON, L.F; MATARAZZO, S.V; ARCARO, J.R.P.I.; POZZI, C.R.; CAMPOS, F.P; SARMENTO, P. **Boas práticas de ordenha**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 50 p. Disponível em: <http://www.cppse.embrapa.br/servicos/publicacao-gratuita/documentos/Documentos78.pdf/view>. Acesso em: 28 out 2022.