



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

---

**PREVALÊNCIA E ETIOLOGIA DA MASTITE BOVINA NA  
FAZENDA ÁGUA LIMPA-DF**

Gustavo Andrade Spínola Carvalho

Orientador: Prof. Dr. Sergio Lúcio Salomon Cabral Filho

BRASÍLIA-DF  
NOVEMBRO/2021



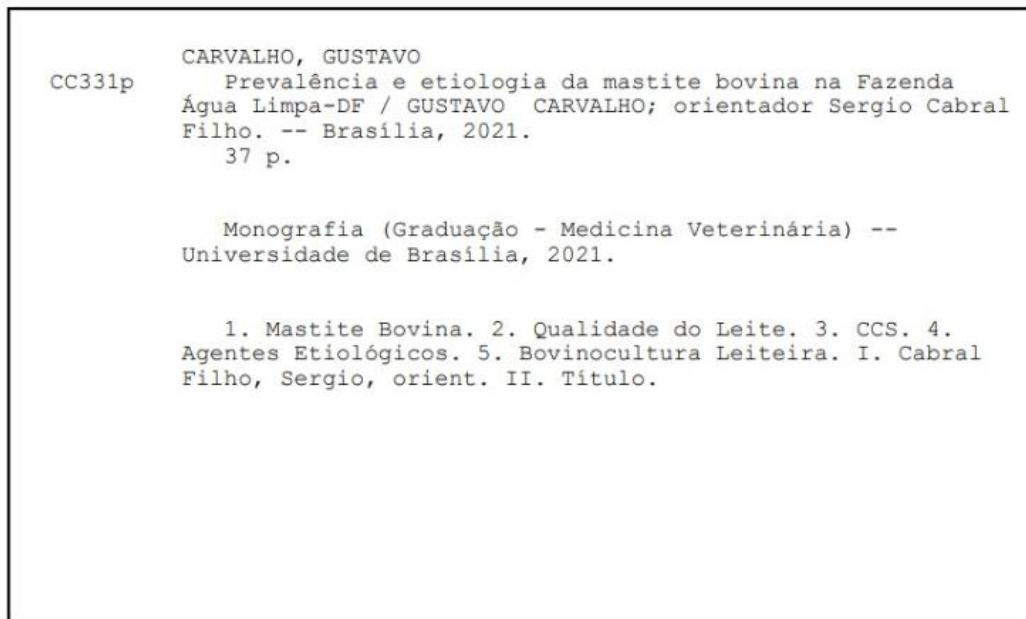
**GUSTAVO ANDRADE SPÍNOLA CARVALHO**

**PREVALÊNCIA E ETIOLOGIA DA MASTITE BOVINA NA  
FAZENDA ÁGUA LIMPA-DF**

Trabalho de conclusão de curso de  
graduação em Medicina Veterinária  
apresentado junto à Faculdade de  
Agronomia e Medicina Veterinária da  
Universidade de Brasília

**Orientador:** Prof. Dr. Sergio Lúcio Salomon Cabral Filho

BRASÍLIA-DF  
NOVEMBRO/2021



### **Cessão de Direitos**

Autor: Gustavo Andrade Spínola Carvalho

Título: Prevalência e etiologia da mastite bovina na fazenda Água Limpa-DF

Ano: 2021

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Gustavo Andrade Spínola Carvalho

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Nome do autor: CARVALHO, Gustavo Andrade Spínola

Título: Prevalência e etiologia da mastite bovina na fazenda Água Limpa-DF

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovado em: 19 / 11 / 2021

**Banca examinadora**

Prof. Dr. Sergio Lúcio Salomon Cabral Filho      Instituição: Universidade de Brasília  
Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Simone Perecmanis      Instituição: Universidade de Brasília  
Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Fernanda Cipriano Rocha      Instituição: Universidade de Brasília  
Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por estar do meu lado, me protegendo e me guiando.

A minha mãe Solange, que me fez quem eu sou, me criando com todo o amor desse mundo. Me dando todas as oportunidades de estudo, me apoiando em todas decisões, com toda paciência que possuí. Seu amor e carinho me fizeram quem eu sou, obrigado por ser meu porto seguro sempre. A minha irmã Raquel, que sempre demonstrou força e dedicação, me inspira desde criança. A minha sobrinha Beatriz, por trazer alegria pra casa, cuidar de você desde seu nascimento até hoje me ensinou muito sobre amor!

A minha namorada, Flávia, que me acolheu com seu amor, sempre ao meu lado cuidando de mim, me ajudando. Agradeço por ser tão carinhosa, me escutar, me entender e apoiar meus sonhos, pelo companheirismo até na hora de formatar este trabalho (se não nem tinha ficado pronto).

Aos meus companheiros de longa data Nicolas, Rafael Augusto, Rafael Billafan e Matheus que sempre me acompanharam nessa jornada, desvendando o mundo, hoje e sempre serão meus irmãos.

A Universidade de Brasília, que foi minha segunda casa durante todos esses anos, me proporcionando tantas experiências, aprendizados e evolução pessoal.

Aos amigos da graduação, Luana, João Pedro, Jerônimo, Sarah, Rômany, Vitória, Bruno, João Paulo, Marília, que passaram todos esses anos fazendo companhia nos estudos e fora deles, com muita alegria, sem cada um de vocês essa caminhada seria muito mais difícil.

A todos amigos que fiz nesta caminhada, tenho muito amor e carinho por cada um que esteve presente. Tiveram um papel fundamental na minha vida, é muito bom poder contar com cada um de vocês.

Ao meu orientador Sérgio Cabral, que além de me auxiliar neste trabalho, me auxilia na vida.

A todos os professores da graduação, que com muita dedicação vem passando seus vastos conhecimentos com muita paciência. Em especial aos professores da reprodução, Ivo e Rodrigo, que abriram as portas do meio rural para mim, portas que não se fecharão.

A todos que me ajudaram na realização deste trabalho, os ordenhadores que

me receberam na fazenda, os profissionais do Laboratório de Microbiologia, Mauricio, João Paulo e Simone.

E por fim gostaria de agradecer a mim, por ser essa pessoa maravilhosa que está em constante evolução, sempre buscando melhorar. Do seu jeito!

## SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	1
2.REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1 Produção Leiteira no Brasil	3
2.2 Mastite bovina	3
2.2.1 Classificação quanto à forma de manifestação	4
2.2.1.1 Mastite Clínica	4
2.2.1.2 Mastite subclínica	5
2.2.2 Classificação quanto o tipo de agente	5
2.2.2.1 Mastite contagiosa	6
2.2.2.2 Mastite Ambiental	6
2.3 Ordenha	7
2.3.1 Esquema regular de ordenha e ambiente livre de estresse	7
2.3.2 Higiene dos tetos	8
2.3.3 Higiene das mãos do ordenhador	8
3.3.4 Retirada dos primeiros jatos de leite	9
3.3.5 <i>Pré-dipping</i>	9
3.3.6 Secagem dos tetos	10
3.3.7 Colocação e ajuste das teteiras durante a ordenha	10
3.3.8 Término da ordenha e retirada das teteiras	11
3.3.9 <i>Pós-dipping</i>	11
3.3.10 A ordenhadeira	12
2.4 Método de controle de mastite bovina	13
2.4.1 Estabelecimento de metas para o status de saúde do úbere	14
2.4.2 Manutenção de um ambiente apropriado	14
2.4.3 Higiene do úbere e métodos de ordenha adequados	15

2.4.4 Rotina de manutenção e uso correto dos equipamentos de ordenha	16
2.4.4.1 Sobre-ordenha	16
2.4.4.2 Hiperqueratose	16
2.4.4.3 Ordenha incompleta	17
2.4.5 Sistema de registro de dados	18
2.4.6 Terapia apropriada dos casos de mastite durante a lactação	18
2.4.7 Controle da mastite na secagem	18
2.4.8 Implementação de medidas de biossegurança contra a mastite contagiosa	19
2.4.9 Monitoramento do estado de saúde do úbere	20
2.4.9.1 CMT	20
2.4.9.2 CCS	20
2.4.9.3 Cultura Microbiológica	21
2.4.10 Avaliação periódica das medidas de controle de mastite	21
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
4.RESULTADO E DISCUSSÃO	26
4.1Prevalência de mastite e sua relação com a composição do leite	26
5.CONCLUSÃO	32
6.REFERÊNCIAS	33



## RESUMO

Neste trabalho avaliamos a prevalência de mastite no rebanho leiteiro da Fazenda Água Limpa(UnB), sua interferência na qualidade e na composição do leite e realizamos culturas microbiológicas visando a identificação dos agentes causadores. No período de Julho a Outubro de 2021 foram coletadas 2 amostras de leite dos 21 animais em lactação para a Contagem das Células Somáticas(CCS). Em ambas coletas observamos que 66,67% (14/21) dos animais estavam saudáveis e 33,33% (7/21) apresentavam algum grau de mastite. Também foram analisadas a produção e composição do leite (teores de gordura, de proteína, de lactose e de sólidos totais). Observamos diferença significativa entre os grupos (animais saudáveis e com mastite) quanto ao teor de gordura, maior % no grupo de animais infectados. Tanto os teores de proteína e lactose, como a produção leiteira se mantiveram estáveis nos grupos. Para a caracterização microbiológica, foram coletadas 5 amostras de vacas positivas para mastite, onde foram isolados 11 microrganismos e identificados como *Enterobacter spp* (36,36%), *Streptococcus spp.*(18,18%), *Escherichia coli* (18,18%), *Staphylococcus aureus* (9,09%), *Staphylococcus* Coagulase-Negativa(9,09%) e *Pseudomonas* (9,09%). Conclui-se com este trabalho que é de extrema importância a identificação dos agentes causadores, para auxiliar na criação de um protocolo para o controle da mastite bovina.

**Palavras-chave:** mastite bovina; ccs; qualidade do leite.

## ABSTRACT

In this work we evaluated the prevalence of mastitis in the dairy herd at Fazenda Água Limpa (UnB), its interference in the quality and composition of milk, and performed microbiological cultures in order to identify the causative agents. From July to October 2021, 2 milk samples were collected from 21 lactating animals for Somatic Cell Count (CCS). In both collections we observed that 66.67% (14/21) of the animals were healthy and 33.33% (7/21) had some degree of mastitis. Milk production and composition (fat, protein, lactose and total solids) were also analyzed. We observed a significant difference between groups (healthy animals and animals with mastitis) in terms of fat content, which was higher in the group of infected animals. Both protein and lactose percentage and milk production remained stable in the groups. For microbiological characterization, 5 samples were collected from animals positive for mastitis, where 11 microorganisms were isolated and identified as *Enterobacter* spp (36.36%), *Streptococcus* spp.(18.18%), *Escherichia coli* (18.18%), *Staphylococcus aureus* (9.09%), Coagulase-Negative *Staphylococcus* (9.09%) and *Pseudomonas* (9.09%). The conclusion of this work is the importantancy to identifying the causative agents to help create a protocol for the control of bovine mastitis.

Keywords: bovine mastitis, ccs, milk quality.

## 1.INTRODUÇÃO

A mastite bovina é uma inflamação da glândula mamária, esse problema afeta todas as fazendas leiteiras, independente do perfil de produção (ASSIS et al., 2017). A mastite tem como agente causador microrganismos capazes de adentrar a glândula mamária. Seu principal agente etiológico são as bactérias, mas também pode ser causada por fungos, leveduras e algas (BHAT et al., 2017).

É a doença que mais gera prejuízos na indústria leiteira no Brasil, principalmente em decorrência da diminuição da produção, que é causada pela mastite subclínica. Porém, essa redução do potencial produtivo da vaca não é tão observada pelos produtores. Os prejuízos mais observados são o descarte de leite, o custo do tratamento de animais acometidos clinicamente e descarte precoce de vacas. O problema se estende até os laticínios, pois o leite infectado apresenta menor rendimento na produção de derivados lácteos, além da diminuição do tempo de prateleira do produto (LANGONI, 2013).

A mastite pode ser classificada com base na forma de manifestação clínica ou subclínica. Na mastite clínica é possível observar sinais claros de uma infecção, como a alteração do leite. Podem estar associados ou não à inflamação do quarto mamário, quando não tratado corretamente pode evoluir para sintomas sistêmicos no animal. Já na mastite subclínica, onde não é possível observar os sinais a olho nu, o diagnóstico deverá ser realizado por meio de exames auxiliares. Também pode ser classificada baseada no tipo de agente. Quando a transmissão ocorre entre as vacas classificamos como um agente contagioso, quando a transmissão ocorre diretamente do ambiente para o animal é considerado um agente ambiental (SANTOS e FONSECA, 2007); (RADOSTITS et al., 2002).

Uma das principais ferramentas utilizadas no monitoramento da mastite do rebanho é a Contagem das Células Somáticas (CCS), entretanto, vários fatores influenciam na CCS dos animais. O principal é a gravidade da mastite na hora da coleta, mas a quantidade de partos, idade da vaca, período de lactação e estação do ano também possui influência. O valor limite da CCS para considerar um animal saudável é de 200.000 células/mL, acima deste valor já é considerado uma infecção subclínica (SOUZA, et al., 2009).

Outra ferramenta de extrema importância para controlar a mastite é a realização da cultura microbiológica, que visa identificar os agentes infecciosos

presentes no rebanho e sua forma de transmissão (SANTOS e FONSECA, 2007).

A alta prevalência da mastite está intimamente relacionada ao manejo inadequado da ordenha. Por isso é importante conscientizar os ordenhadores e os produtores quanto a rotina adequada da ordenha, com o propósito de reduzir os prejuízos econômicos e entregar um produto de alta qualidade à indústria (SANTOS e FONSECA, 2007).

O objetivo do trabalho foi investigar a prevalência e etiologia da mastite e sua interferência na qualidade do leite de Julho a Outubro de 2021 na Fazenda Água Limpa (UnB), localizada no Distrito Federal.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Produção Leiteira no Brasil

O Brasil se destaca ocupando o quarto lugar na classificação entre os maiores produtores de leite do mundo, em 2017, ficou atrás apenas dos Estados Unidos, Índia e Paquistão. Neste ano teve uma produção de 35,1 bilhões de litros (EMBRAPA, 2018). Países como Nova Zelândia, Argentina e Uruguai também são extremamente importantes no mercado leiteiro mundial (CORRÊA; VELOSO; BARCZSZ, 2010).

O leite está na lista dos seis produtos mais importantes para a agropecuária brasileira, sendo uma importante fonte de nutrientes para a população assim como uma fonte de emprego e renda para o brasileiro (EMBRAPA, 2016).

A atividade leiteira passou por uma intensa transformação a partir do início dos anos 90, para que pudesse se tornar competitiva no mercado brasileiro e global, oferecendo um produto de excelência, em larga escala de valor agregado (MATTE JÚNIOR; JUNG, 2017).

Este aumento da produção de leite do Brasil no final do século passado foi decorrente de um aumento do rebanho total e não de melhorias do sistema de produção e tecnificação do produtor (BUENO et al., 2016).

O Brasil ainda apresenta uma baixa produtividade por animal, aproximadamente 1,6 toneladas/vaca/ano (EMBRAPA, 2018), esse valor se mostra muito abaixo seu real potencial produtivo, principalmente quando comparado com a média de produção norte americana de 10.328 kg/vaca/ano (BAUMGARD; COLLIER; BAUMAN, 2017).

### 2.2 Mastite bovina

A mastite é uma palavra de origem grega *mastos* ou, também, pode ser chamada de mamite, do latim *mammae*. É definida como uma inflamação da glândula mamária. Devido à sua alta prevalência em rebanhos leiteiros, a mastite gera muito prejuízo para o produtor e para o laticínio. Além do problema financeiro, a mastite também pode causar problema na saúde pública, visto que a patologia proporciona a

eliminação de patógenos causadores de zoonoses e toxinas produzidas pelos microrganismos do leite (BRASIL., 2012).

A infecção pode ser iniciada por meio de injúria química, mecânica ou infecção microbiológica, sendo a última mais comum. Pode se classificar quanto ao tipo de agente causador, podendo ser agentes ambientais ou contagiosos. Ou pelas formas de manifestação da doença, que se denominam mastite clínica, quando as alterações são visíveis no leite e possivelmente no quarto mamário e mastite subclínica, quando as alterações não são visíveis a olho nu (FONSECA e SANTOS, 2000; Dias, 2007).

Outra forma de classificação é quanto sua forma de manifestação, pode ser aguda, onde apresenta sintomatologia evidente de processo inflamatório ou crônica, onde a vaca não se recupera totalmente de uma mastite prévia e a infecção ocorre por um longo período e acontece um fibrosamento, com a redução do aparecimento de outros sintomas (COSTA, 1998).

A mastite clínica causa muito prejuízo pela necessidade de descartar o leite, gastos com medicamentos, perda funcional de glândulas e até por morte do animal. Mesmo com todas estas perdas, os maiores prejuízos estão relacionados à mastite subclínica, que em seu caráter silencioso, não desperta tanto a atenção dos produtores (FONSECA e SANTOS, 2001).

Cerca de 137 microrganismos estão envolvidos na mastite bovina, porém 80% das infecções são causadas pelas bactérias; *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* e *Escherichia coli*. Em menores proporções as infecções são causadas por *C. bovis*, *Pseudomonas* sp., *Mycobacterium* sp., *Nocardia asteroides*, *Aspergillus* sp. *Enterobacter aerogenes*, *Serratia* sp. e *Prototheca* sp. (RANJAN et al., 2006).

## 2.2.1 Classificação quanto à forma de manifestação

### 2.2.1.1 Mastite Clínica

De acordo com FONSECA e SANTOS (2001) “A mastite clínica caracteriza-se pelo aparecimento de edemas, aumento de temperatura, endurecimento e dor na glândula mamária ou aparecimento de grumos, pus ou quaisquer alterações das características do leite”

A manifestação clínica da mastite pode gerar sinais bem característicos, como alterações do leite apresentando grumos, coágulos, sangue, pus e aspecto aquoso. Associados ou não a sintomas visuais de inflamação do quarto mamário, edema, endurecimento, hipertermia e sinais de dor. Em decorrência destes fatores o animal poderá apresentar uma queda repentina da produção de leite, perda da função do teto acometido, secagem e descarte prematuro do animal (TOZETTI et al., 2008).

Podemos também diferenciar o tipo de mastite clínica de acordo com a gravidade da sintomatologia, podendo ser leve de curta duração progredindo para uma forma agressiva causando alterações sistêmicas. Sendo assim pode-se classificar a gravidade da mastite em 3 escores: leve, onde somente é possível observar alteração do leite; moderada, alterando o leite e o quarto mamário afetado; grave, além dos sintomas descritos anteriormente, o animal apresenta sintomas sistêmicos como febre, depressão, perda de apetite e desidratação. Esta avaliação é importante para determinar o tipo de tratamento que será realizado até garantir uma boa tomada de decisão (Fonseca & Santos, 2019)

#### 2.2.1.2 Mastite subclínica

Diferente da forma clínica onde os sintomas podem ser observados facilmente, a mastite subclínica age de forma silenciosa apenas reduzindo a produção de leite. Sua identificação seria apenas por meio de testes auxiliares. Onde se busca alguma alteração na composição do leite, aumento da contagem das células somáticas, elevação dos teores de proteínas do soro, além de reduzir os teores de gordura, caseína e lactose. Estas alterações geram uma maior instabilidade do leite levando a uma redução do tempo de prateleira e menor aproveitamento para os derivados lácteos (DIAS, 2007).

É muito comum que o produtor apenas se preocupe com os casos clínicos de mastite, isso atrapalha na identificação da prevalência da doença deixando muitos animais sem diagnóstico (SANTOS; FONSECA, 2007).

#### 2.2.2 Classificação quanto o tipo de agente

As principais causas da mastite bovina são infecções geradas por microrganismos, principalmente as bactérias, onde são convencionalmente agrupadas em dois grupos de acordo com sua origem e a forma de transmissão: agentes das mastites contagiosas e agentes das mastites ambientais (Fonseca & Santos, 2001).

#### 2.2.2.1 Mastite contagiosa

Os principais agentes contagiosos são *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Mycoplasma bovis*, *Corynebacterium bovis* entre outros. A glândula mamária é o principal reservatório destes patógenos, são adaptados a sobreviverem dentro do hospedeiro independente de apresentarem mastite ou não. Sendo assim, para a transmissão ocorrer, é preciso que ocorra um elemento de ligação entre o quarto infectado e o quarto sadio. A maior taxa de transmissão é durante a ordenha, através das mãos dos ordenhadores; de tetos infectados para sadios, por meio do conjunto de ordenha, bezerro ao pé e pelo uso do mesmo papel em vários tetos ou até mesmo em vários animais (Costa et al., 2001).

A mastite contagiosa é caracterizada por uma infecção subclínica de longa duração, mastites recorrentes no mesmo quarto mamário, CCS alta nos meses anteriores à mastite clínica. Normalmente tem uma baixa incidência de casos clínicos e alta incidência de casos subclínicos, geralmente de longa duração, o que resulta em mastites crônicas e com alto valor de CCS (DIAS, 2007).

Os maiores prejuízos relacionados à mastite contagiosa estão relacionados à queda da produção, muitas vezes passam despercebidos pelo produtor, por isso a importância do diagnóstico específico, para identificar o animal infectado e o agente (SANTOS; FONSECA, 2007).

#### 2.2.2.2 Mastite Ambiental

Os principais agentes causadores da mastite ambiental são as bactérias gram-negativas e espécies de *Streptococcus* que não *S. agalactiae*. Destacam-se as bactérias gram-negativas *Escherichia coli*, presente em fezes, *Klebsiella* spp., em derivados de madeira e vegetais e a *Enterobacter*. Os *Streptococcus* ambientais



incluem diversas espécies, como *Streptococcus uberis* e *Streptococcus dysgalactiae*. O principal reservatório deste patógeno é o próprio ambiente que o animal habita, como nas fezes, urina, solo, cama de material orgânico e equipamentos de ordenha. Grande parte das novas infecções ocorre durante o período entre as ordenhas, principalmente quando as vacas se deitam em ambientes contaminados. Fazendo com que o teto entre em contato com o microrganismo que ascenderá até a cisterna da glândula mamária, via canal do teto causando a infecção (BRASIL, 2012). São agentes oportunistas, que não estão adaptados à sobrevivência dentro do hospedeiro e então, quando conseguem adentrar a glândula mamária causam infecções com alta incidência de casos clínicos, com manifestação aguda e normalmente de curta duração, menos de 30 dias. Ocorre uma maior concentração no pós-parto e maior taxa de infecção durante os períodos chuvosos. Diferente dos agentes contagiosos, é impossível erradicar esse tipo de mastite, uma vez que os patógenos estão presentes por todo o ambiente (SANTOS; FONSECA, 2007).

## **2.3 Ordenha**

Em uma fazenda leiteira a ordenha é um momento de extrema importância, pois interfere diretamente na lucratividade da fazenda, no risco de novos casos de mastite e contaminação microbiana do leite. Os princípios básicos para uma ordenha eficiente incluem ordenhadores capacitados, limpeza e desinfecção dos tetos antes da ordenha, estímulo a ejeção de leite, ordenha rápida e sem dano ao tecido mamário e uma boa desinfecção dos tetos na saída da ordenha. Esses princípios têm grande importância no controle da disseminação de patógenos contagiosos e em menor escala, para prevenir novas infecções associadas a patógenos ambientais (BLOWEY; EDMONDSON, 2010).

### **2.3.1 Esquema regular de ordenha e ambiente livre de estresse**

A primeira etapa da ordenha inicia-se antes mesmo da sala de espera, no momento de direcionar os animais para a ordenha. Esta atividade deve ser realizada de forma tranquila, sem gritos e agressões até chegar na sala de espera. Nela as

vacas não devem esperar mais de uma hora para serem ordenhadas, além de ser recomendado que durante esse período elas tenham o máximo de conforto. Em uma sala de espera deve dispor de sombra, água, ventilação, aspersores, com um piso adequado e espaço mínimo de 1,4 a 1,9m<sup>2</sup>/vaca (SANTOS E FONSECA, 2019).

Deve-se espaçar o máximo possível as ordenhas para um maior conforto dos animais. Em propriedades que realizam duas ordenhas o ideal é que se tenha um intervalo de 12 horas e em três ordenhas, 8 horas. Qualquer mudança nesta rotina, como um atraso na ordenha, pode provocar estresse nas vacas, desencadeando uma descarga de adrenalina, o que dificulta o reflexo de descida do leite. (RADOSTITS et al., 2002).

### 2.3.2 Higiene dos tetos

A higienização dos tetos antes de se iniciar a ordenha visa diminuir a população microbiana da pele do teto, especificamente em sua ponta. Existe uma correlação direta entre os patógenos presentes na ponta do teto e a ocorrência de mastite (RADOSTITS et al., 2007).

A utilização da água no procedimento de higienização só é recomendada, nas partes mais baixas do úbere em casos de vacas que apresentam o úbere e tetos cobertos de lama e esterco, já que a utilização de água em excesso atrapalha o principal objetivo da higiene dos tetos que é assegurar que iniciem a ordenha com tetos limpos secos (SANTOS e FONSECA, 2007).

### 2.3.3 Higiene das mãos do ordenhador

O ordenhador é o maior responsável pela chegada do leite com qualidade ao laticínio, por isso a conscientização relacionada a higiene deste profissional é de extrema importância. Deve-se realizar um programa de capacitação profissional, para condicioná-lo a lavar e desinfetar a mão antes e durante a ordenha. Mesmo assim, é difícil fazer a antissepsia das mãos do ordenhador, então continuam sendo uma importante fonte de transmissão de agentes contagiosos, como *Staphylococcus aureus* ou *Streptococcus agalactiae*. Sugere-se como prática auxiliar, a utilização de

luvas de látex ou vinil durante a ordenha. Somente as luvas não reduzem a taxa de transmissão de bactérias, mas permitem que o desinfetante limpe com eficiência a mão do ordenhador (Fonseca e Santos, 2001) (RADOSTITS et al., 2007) ;(BRASIL, 2012).

### 3.3.4 Retirada dos primeiros jatos de leite

Em toda ordenha antes de se realizar o pré dipping deve-se desprezar os primeiros jatos de leite (três a quatro), em uma caneca de fundo escuro, pois apresentam maior contaminação bacteriana. Este descarte é chamado de teste da caneca telada ou de fundo preto, onde é possível detectar precocemente um caso de mastite clínica. O teste consiste em coletar os primeiros jatos de leite de cada teto na caneca e observar possíveis alterações de cor, consistência ou presença de grumos, pus ou sangue. Sendo observada alguma alteração visual, o leite deverá ser descartado. Deve ser realizado em todas as ordenhas para controle da mastite clínica no rebanho, pois em caso positivo a vaca deverá ser imediatamente tratada e separada para ser ordenhada por último até se curar, evitando dessa forma o contágio de outros animais por meio das teteiras, papel ou mãos infectadas. O leite de um animal infectado não deverá ser mandado para o tanque, mesmo que ainda não esteja em tratamento com antibiótico, evitando-se o aumento da Contagem de Células Somáticas (CCS) no tanque. Ao realizar essa coleta o ordenhador faz uma massagem nos tetos, estimulando a descida do leite (SANTOS e FONSECA, 2019).

### 3.3.5 Pré-dipping

A principal função do pré-dipping é a antissepsia da pele do teto antes da colocação das teteiras visando reduzir a contaminação por bactérias. O pré dipping é um método muito eficiente contra agentes de característica ambiental, sendo responsável por uma redução de até 50% nas taxas de novas infecções. Quando realizada da forma correta, esta antissepsia antes da ordenha também é capaz de reduzir em até 5 vezes a Contagem Bacteriana Total (CBT) e em até 6 vezes a contagem de coliformes do leite do tanque. Deve-se estar atento quanto ao produto

utilizado e sua concentração, sendo os mais utilizados a clorexidina e o cloro (hipoclorito de sódio). É extremamente importante que o teto esteja livre de matéria orgânica e que esteja completamente imerso no produto (SANTOS; FONSECA, 2019).

### 3.3.6 Secagem dos tetos

O desinfetante utilizado no pré dipping não será retirado imediatamente, devendo-se respeitar o tempo de ação que é de aproximadamente 30 segundos. Após este período, secar cada teto individualmente, utilizando-se um papel descartável por teto para evitar a contaminação por uma bactéria contagiosa entre tetos e/ou animais. Essa secagem individual e completa, além de garantir uma melhor secagem evitará a presença de resíduo químico desinfetante no tanque. (SANTOS; FONSECA, 2019).

### 3.3.7 Colocação e ajuste das teteiras durante a ordenha

O início da ordenha propriamente dita inicia-se no momento da colocação das teteiras, no úbere do animal e devem ser colocadas de 60 a 90 segundos após o teste da caneca de fundo preto, para promover uma otimização da descida do leite pela ação da ocitocina, já que esta tem sua maior concentração sanguínea 60 a 90s após a estimulação dos tetos. Essa prática proporciona um máximo fluxo de leite, ordenha mais rápida e completa, incluindo o aumento da produtividade. (SANTOS; FONSECA, 2019). Também deve-se ressaltar a atenção do ordenhador durante a colocação das teteiras e durante toda a ordenha para evitar a entrada de ar no sistema, que pode causar uma flutuação do vácuo da ordenha e gerar um fluxo reverso de leite para o interior da glândula mamária, o que aumenta o risco de novas infecção de mastite. Para evitar este problema deve-se abrir o registro de vácuo apenas quando as teteiras estiverem bem perto do úbere e observando quando ocorre um deslizamento ou queda de teteiras. Quando ocorre entrada de ar pela borda da teteira, deslizamento, pode haver uma contaminação de bactérias tanto para o teto da vaca, como também para o tanque, podendo elevar o CBT do tanque. (BLOWEY; EDMONDSON, 2010).

### 3.3.8 Término da ordenha e retirada das teteiras

Ao término da extração do leite retira-se o conjunto de teteiras do animal. Pode ser realizada por meio de um sistema Extrator Automático de Teteiras (EAT) que, quando bem regulado corta o vácuo no momento certo para retirada do conjunto. Dessa forma, previne-se uma sobre-ordenha ou presença de leite residual nos alvéolos e na cisterna da glândula mamária, além de reduzir o tempo de ordenha. A retirada também pode ser manual, quando os ordenhadores percebem um baixo fluxo de leite. Deve-se desligar o vácuo da antes da retirada das teteiras, pois a retirada das teteiras com o vácuo ligado pode lesionar o teto dos animais, acarretando em mastite, aumento do CCS, além de ocasionar entrada de ar e sujidades na ordenhadeira (SANTOS e FONSECA, 2019).

### 3.3.9 Pós-dipping

Ao final da ordenha deve-se realizar a desinfecção dos tetos, chamado de pós dipping, que objetiva reduzir a contaminação da pele dos tetos. É a maior ferramenta para reduzir a transmissão de novos casos de mastite contagiosa (BLOWEY; EDMONDSON, 2010). O teto deve ser imerso na solução desinfetante utilizando-se canecas do tipo sem retorno, para se evitar a contaminação de todo o conteúdo. Os principais produtos utilizados nos pós dipping são o iodo e o cloro, que são capazes de reduzir em 70% a incidência de novas infecções causadas pelos agentes infecciosos *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*. O pós dipping é menos eficiente na redução de novas infecções do tipo ambiental devido ao grande período de exposição entre as ordenhas. A utilização de desinfetantes do tipo barreira podem reduzir o risco de novas infecções ambientais, principalmente na época das águas, onde a manutenção de um ambiente limpo é mais difícil. Também é recomendado que ao fim de cada ordenha a vaca permaneça de pé por aproximadamente 90 minutos, tempo que o canal do teto leva para ficar completamente fechado. Por isso recomenda-se fornecer alimentos frescos ou pastagem de qualidade logo após o término da ordenha (SANTOS e FONSECA, 2019).

### 3.3.10 A ordenhadeira

Mesmo a ordenhadeira sendo o principal equipamento utilizado em uma fazenda leiteira, ela geralmente não recebe a devida atenção dos técnicos e produtores. Ela é o único equipamento da fazenda que entra em contato direto com a glândula mamária pelo menos duas vezes ao dia, todos os dias do ano sem parar (SANTOS e FONSECA., 2019).

Para se realizar uma ordenha de qualidade é necessário que o sistema promova um fluxo adequado do leite através da exposição da extremidade do teto a um vácuo parcial, causando a abertura do canal do teto e ejeção do leite. Enquanto o leite é coletado a teteira realiza uma massagem no teto, buscando aliviar os efeitos do vácuo contínuo da ordenha. O leite deverá chegar ao tanque de resfriamento protegido de qualquer contaminação externa e permanecendo em temperaturas  $<4^{\circ}\text{C}$  até seu transporte ao laticínio (RADOSTITS et al., 2002).

Os equipamentos de ordenha são locais que favorecem o acúmulo de leite, que é um ambiente extremamente favorável para o crescimento de bactérias causadoras da mastite. Por isso a importância de manter o sistema de ordenha sempre bem higienizado e monitorando seu funcionamento. (Bressan, 2000). Sendo assim, se faz necessária a adoção de um protocolo adequado de limpeza e sanitização da ordenha, visando uma maior qualidade do leite entregue ao laticínio e com menor Contagem Bacterianas Totais (CBT) (BLOWEY; EDMONDSON, 2010).

Para se realizar uma limpeza eficiente é necessário levar em conta a química e tempo de ação dos detergentes, além da temperatura e velocidade das soluções na tubulação. Lembrando que a concentração dos detergentes deverá ser utilizada de acordo com a sugestão do fabricante. Santos e Fonseca recomendam realizar quatro ciclos limpeza divididos em:

O enxágue inicial, imediatamente após a ordenha, deve ser feito apenas com água morna, com objetivo de remover os resíduos de leite solúveis em água (90 a 95%). A temperatura deve ser superior a  $35^{\circ}\text{C}$  para evitar a solidificação da gordura e abaixo de  $50^{\circ}\text{C}$  para se evitar a desnaturação proteica. Não é recomendada a reutilização desta água para os próximos ciclos de limpeza.

Detergente alcalino clorado – utilizado todos os dias após o enxágue, com o objetivo de remover as gorduras e proteínas da tubulação. Devendo circular por um

tempo de aproximadamente 10 minutos com uma temperatura inicial de até 70 °C e final maior que 40 °C para se evitar que resíduos voltem a se depositar. Apresentando um pH mínimo de 10 a 11,5 capaz de emulsificar a gordura do leite.

Detergente ácido – Tem a finalidade de remover resíduos minerais da água e leite na tubulação da ordenha. Pode ser utilizado diariamente ou pelo menos duas vezes por semana, dependendo da qualidade da água (dureza). Por não atuarem em resíduos orgânicos é realizado após a lavagem com o detergente alcalino, com uma temperatura entre 35 a 43 °C durante 5 minutos. Para garantir a remoção total dos compostos inorgânicos a solução deverá apresentar um pH entre 3 e 3,5.

A desinfecção ou sanitização é um ciclo que deve ser feito antes de cada ordenha com solução desinfetante, para reduzir a contagem bacteriana e eliminando microrganismos presentes. O sistema deve circular por 5 minutos a uma temperatura entre 38 e 43°C. São muito utilizados compostos a base de cloro neste manejo, devido seu amplo espectro de atuação e baixo custo.

## **2.4 Método de controle de mastite bovina**

Os principais objetivos das medidas de controle da mastite são reduzir o tempo de infecção e transmissão de casos presentes na fazenda, reduzir as novas infecções além de sempre monitorar a saúde da glândula mamária do rebanho. Um importante passo para controlar a mastite bovina foi a publicação do Plano dos Cinco Pontos de Controle de Mastite em 1970 pelo *National Institute of Research in Dairying* da Inglaterra, proveniente de estudos de campo na década de 60 (RADOSTITS *et al.*, 2007). O plano foi fundamental para o controle e prevenção de agentes como *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*, patógenos causadores da mastite contagiosa e consistia em:

1. Higiene do úbere e métodos de ordenha adequados;
2. Instalações corretas, funcionais e manutenção do equipamento de ordenha;
3. Manejo da vaca seca e terapia da vaca seca;
4. Terapia apropriada dos casos de mastite durante a lactação;
5. Descarte de vacas com mastite crônica;

Porém essas práticas não se mostraram tão eficientes no combate à mastite ambiental. Sendo assim, foi observada a necessidade de se adicionar mais cinco práticas ao manejo para compor o Plano dos Dez Pontos de Controle de Mastite (RADOSTITS et al., 2007):

6. Manutenção de um ambiente apropriado;
7. Boa coleta e registro de dados;
8. Monitorar o status da saúde de úbere do rebanho;
9. Revisão periódica do programa de controle de mastite;
10. Estabelecimento de metas para o status de saúde do úbere.

#### 2.4.1 Estabelecimento de metas para o status de saúde do úbere

Para conseguir definir as metas de indicadores de sanidade do úbere é necessário analisar a situação atual do rebanho, para conseguir estabelecer metas alcançáveis e realistas. Tendo em vista que os indicadores mais importantes de acordo com Santos e Fonseca (2019) são:

- CCS do tanque acima de 200 mil: indicativo de alta prevalência de mastite subclínica;
- A prevalência de mastite subclínica: vacas com CCS superior a 200 mil;
- Incidência de novos casos de mastite clínica: ideal que não ultrapasse 4 % das vacas em lactação;
- Frequência dos agentes causadores da mastite: facilitar na tomada de decisão;
- Prevalência de casos crônicos: animais com CCS elevada por mais de 2 meses consecutivos.

#### 2.4.2 Manutenção de um ambiente apropriado

Para conseguir realizar uma produção de leite de qualidade é necessário que as vacas sejam alojadas em um ambiente limpo e seco, para que as vacas consigam chegar limpas na ordenha. O momento mais difícil de se manter um ambiente higiênico e livre de estresse é nos períodos mais quentes e úmidos do ano. Pois nessa condição o animal mesmo com a imunidade reduzida, precisa superar o desafio do



estresse térmico e maior exposição a microrganismos (SANTOS e FONSECA, 2019).

Para reduzir os efeitos nocivos causados pelo calor é possível utilizar sombreamento artificial ou natural pelo menos na sala de espera e nos locais de alimentação, aumentar a disponibilidade de água, aspersão de baixa pressão e a utilização de ventilação mecânica. Também é necessário que as instalações sejam adequadas na forma e no tamanho para fornecer conforto para todas as vacas alojadas (BLOWEY; EDMONDSON, 2010).

Quando as vacas estão alojadas em sistema de confinamento é muito importante avaliar o manejo realizado na cama. Pois o conforto e bem-estar destes animais está diretamente relacionado com o tempo que passam deitadas na cama, aproximadamente 12 a 14 horas/dia. Além do conforto, a cama das vacas está extremamente relacionada à ocorrência de novos casos de mastite, pois quando a frequência de reposição da cama é inadequada e possui acúmulo de esterco e umidade, a cama passa a se tornar o principal reservatório de agentes ambientais (SANTOS e FONSECA, 2019).

Para poder avaliar a condição de higiene do ambiente das vacas, utiliza-se um método de classificação visual do escore de sujidade do úbere e pernas. Ele varia de 1 a 4 sendo 1 = ausência de sujeira; 2 = pequenos respingos de esterco (até 10%); 3 = 10-30% de áreas sujas e 4 = mais de 30% das áreas cobertas por placas de esterco. (BLOWEY; EDMONDSON, 2010).

Quando o rebanho apresenta mais de 20% dos animais se encaixando no escore 3 e 4, pode-se afirmar que ele possui um maior risco de contaminação de mastite ambiental, apresentando um problema de higiene (SANTOS e FONSECA, 2019).

#### 2.4.3 Higiene do úbere e métodos de ordenha adequados

Em uma fazenda leiteira o momento de ordenhar as vacas é de extrema importância, pois interfere diretamente na lucratividade da fazenda, risco de novos casos de mastite e contaminação microbiana do leite. Sendo assim os princípios básicos para uma ordenha eficiente incluem ordenhadores capacitados, limpeza e desinfecção dos tetos antes da ordenha, estímulo a ejeção de leite, ordenha rápida e eficiente e boa desinfecção dos tetos na saída da ordenha. Esses princípios têm maior

importância para o controle da disseminação de patógenos contagiosos e em menor escala, para prevenir novas infecções associadas a patógenos ambientais (SANTOS e FONSECA, 2019).

#### 2.4.4 Rotina de manutenção e uso correto dos equipamentos de ordenha

Para um funcionamento correto da ordenhadeira é necessária uma manutenção adequada, feita por técnico especializado pelo menos duas vezes ao ano. Com o auxílio de equipamentos específicos é possível aferir o nível e vazão do vácuo, a eficiência do regulador de vácuo e avaliar o funcionamento dos pulsadores. Também é preciso que as pessoas envolvidas na ordenha tenham conhecimentos dos componentes básicos e do funcionamento da ordenha e fiquem atentos à troca das teteiras e das mangueiras de leite e de vácuo. (SANTOS; FONSECA, 2019).

O nível de vácuo deve ser regulado para que a ordenha ocorra em uma velocidade e força razoável. Quando ocorre alguma alteração no funcionamento do sistema de ordenha, pode gerar um alto nível de vácuo, ordenha incompleta e em excesso e até lesões na extremidade do teto (BLOWEY; EDMONDSON, 2010).

##### 2.4.4.1 Sobre-ordenha

A sobre-ordenha é um problema muito presente nas fazendas leiteiras e que pode acarretar em maior ocorrência de mastite e menor saúde da glândula mamária e tetos dos animais. Para se identificar este manejo inadequado deve-se observar se a coloração dos tetos está alterada após a ordenha, se ocorre a formação de marcas em anel na ponta do teto após a ordenha, se as vacas ficam incomodadas ao final da ordenha, além de sempre estar observando o fluxo na mangueira de leite. A maior consequência deste problema é observada no longo prazo, com uma maior ocorrência de hiperqueratose no rebanho (BLOWEY; EDMONDSON, 2010).

##### 2.4.4.2 Hiperqueratose

O canal do teto é a primeira barreira contra microrganismos, então qualquer alteração negativa neste local, como ferimentos e rachaduras permitem um fácil acesso das bactérias no úbere e conseqüentemente sua colonização acarretando na aparição de novos casos de mastite (SANTOS; FONSECA, 2007).

A hiperqueratose é definida por um crescimento excessivo de pele na extremidade do teto, é a lesão mais comum causada por manejos inadequados na ordenha. Dentre eles o mais relevante é a sobre-ordenha, mas também está relacionado a um alto nível de vácuo e pulsação deficiente da ordenha, teteiras velhas ou a retirada grosseira das teteiras. Segundo Mein (2001), pode-se classificar o grau de hiperqueratose por meio de um escore visual, que propõe uma classificação individual de cada teto e uma avaliação do rebanho como um todo para auxiliar na identificação de um problema de manejo.

Escore 1: Sem formação de anel, com superfície da ponta do teto lisa;

Escore 2: Pequena formação de anel na extremidade do teto;

Escore 3: Formação de anel rugoso na extremidade do teto com presença de dobras de queratina;

Escore 4: Grande formação de anel rugoso na extremidade do teto com aparência de flor.

Para garantir que o manejo ou a máquina de ordenha está funcionando de acordo, quando o rebanho possuir menos de 20% dos tetos com escore 3 ou 4, ou até de 10% de escore 4, de acordo com o escore de tetos demonstrado acima.

#### 2.4.4.3 Ordenha incompleta

Ao término de cada ordenha é possível notar que se não é retirado todo o leite da vaca, leite residual, isso por si só não é um problema. O problema ocorre quando a ordenha é finalizada antes do tempo, gerando uma quantidade excessiva de leite residual no canal do teto e na cisterna da glândula mamária. Para avaliar o rebanho é recomendado que ao final da ordenha selecione ao menos 20 animais para medir a quantidade de leite residual. Para identificar um problema a ser corrigido na ordenha, é necessário que pelo menos 20% dos quartos avaliados tenham mais de 125 ml de leite residual. Quando a quantidade de leite residual de uma vaca ultrapassar 500ml pode-se afirmar que a ordenha deste animal foi incompleta (MEIN, 2001).

#### 2.4.5 Sistema de registro de dados

É fundamental implementar uma rotina de coleta de dados como a CCS individual e do tanque, incidência de mastite clínica e patógenos causadores de mastite. Dados que monitoram a saúde do úbere e auxiliam na tomada de decisão (SANTOS; FONSECA, 2019).

Quando é observado um novo caso de mastite clínica é necessário coletar as seguintes informações: o número da vaca, o quarto afetado, escore de gravidade, tratamento aplicado e data e duração do caso. Antes de iniciar o tratamento é recomendado que se faça a coleta do leite para a realização de uma cultura bacteriana, visando a identificação do patógeno. Para se monitorar a prevalência da mastite subclínica no rebanho, é recomendado a realização da coleta de CCS individual mensalmente. Assim é possível analisar a incidência de novos casos de mastite e a prevalência dos casos crônicos, onde a CCS permanece elevada por mais de 2 meses consecutivos (SOUZA., 2016).

#### 2.4.6 Terapia apropriada dos casos de mastite durante a lactação

Ao identificar uma mastite clínica, o animal não deverá ser ordenhado no momento, mas sim separado para o fim da linha de ordenha. Quando a realização da cultura microbiológica for acessível ao produtor este leite contaminado deverá ser coletado para identificar o agente causador da mastite. Porém, quando não for possível fazer a cultura, a vaca deverá ser tratada com antibiótico intramamário imediatamente após o diagnóstico. A escolha do medicamento deverá ser feita juntamente com o veterinário responsável da fazenda (LANGONI, 2013)

#### 2.4.7 Controle da mastite na secagem

O tratamento de uma mastite no período em que a vaca está seca pode trazer muitas vantagens ao produtor. Pois este manejo apresenta uma alta taxa de cura de mastites ambientais e contagiosas, devido ao uso de antibióticos de maior

concentração que permanecem mais tempo na glândula mamária sem precisar descartar leite (BRADLEY; GREEN, 2004).

Recomenda-se a aplicação de antibiótico intramamário específico para vaca seca e selante em todas as vacas que apresentaram mastite clínica ou subclínica durante a lactação. Visando evitar a resistência aos antibióticos, vacas que não possuem histórico de mastite poderão ser tratadas apenas com o selante (SOUZA et al., 2016).

Se o tratamento da vaca seca for feito corretamente poderá ter taxas de cura contra *Staphylococcus aureus* de até 70%, já para o *Streptococcus agalactiae* essa taxa é de 90%. Além de ser muito eficaz na prevenção de novas infecções causadas por bactérias ambientais (FONSECA e SANTOS, 2001).

#### 2.4.8 Implementação de medidas de biossegurança contra a mastite contagiosa

O estabelecimento do manejo de linha de ordenha pode ser extremamente eficaz no controle da mastite contagiosa no rebanho. Esta separação idealmente deverá ser baseada na identificação de um agente com característica contagiosa, feito por meio de cultura microbiológica. Porém a campo este manejo não é tão utilizado, devido a dificuldades de acesso a um laboratório qualificado. Sendo assim, muitas vezes a segregação é realizada por meio da CCS individual. Segregando apenas as vacas que possuem a CCS elevada no momento, não sendo tão efetiva, pois agentes contagiosos podem permanecer vivos dentro da glândula mamária disseminando a doença, mesmo com a CCS baixa (SANTOS; FONSECA, 2007).

A linha de ordenha ideal deveria ser realizada na seguinte ordem, primeiro deve se ordenhar as primíparas, em seguida as vacas que não possuem infecção da glândula mamária, depois ordenhar as vacas que possuem CCS elevada ou um caso recente de mastite clínica e por fim ordenhar as vacas que possuam confirmação de uma mastite contagiosa. (PHILPOT; NICKERSON, 2002)

Também deve ser considerado o descarte de vacas que possuam histórico de mastite contagiosa, crônica, pois as taxas de cura nessa situação são muito baixas. É a melhor forma de erradicar esta doença no rebanho, porém seu elevado custo geralmente torna este manejo inacessível (BLOWEY; EDMONDSON, 2010).

#### 2.4.9 Monitoramento do estado de saúde do úbere

O método mais básico utilizado para monitorar a saúde do úbere é realizado diariamente na identificação de um novo caso de mastite clínica. A observação e palpação diária do úbere, buscando sinais de inflamação e a realização do teste da caneca de fundo preto, buscando a visualização de qualquer alteração no leite. Já no monitoramento da mastite subclínica, é necessário realizar testes auxiliares, tais como CCS, CMT e cultura microbiológica (SANTOS; FONSECA, 2019).

##### 2.4.9.1 CMT

Apesar de não ser realizado pela maioria dos produtores, o CMT é um teste prático, popular e de baixo custo. É um excelente auxílio no monitoramento da mastite subclínica em diversos estágios de infecção. O leite é coletado a partir de cada quarto mamário em uma bandeja específica onde será adicionado um reagente que degrada as membranas das células somáticas presentes na amostra. Dessa forma o DNA é liberado, entrando em contato com a água, se hidrata e torna-se viscoso. O resultado do teste é definido pelo grau de gelatinização ou viscosidade em cinco escores que são: negativo, traço, +, ++ e +++, (Ribeiro et al., 2003) ;(BRASIL, 2012).

##### 2.4.9.2 CCS

A medida de CCS de forma regular e contínua é essencial para um bom monitoramento da mastite do rebanho. Por meio de análise do CCS do tanque, mas principalmente pelas amostras individuais, para diagnosticar a taxa de infecção desses animais (LANGONI, 2017).

A CCS é um método eletrônico de contagem que vem se popularizando no Brasil e que é a base do monitoramento da saúde do úbere nos países desenvolvidos (Bressan et al., 2000).

O leite produzido por uma glândula mamária bovina saudável contém células somáticas que compreendem neutrófilos, macrófagos e linfócitos. Porém quando os valores de CCS são superiores a 200.000, são consideradas infectadas com a mastite

subclínica e devem ser encaminhadas para exame microbiológico. Para que se identifique as bactérias causadoras da infecção no rebanho. Esta informação é essencial para a tomada de decisões, principalmente no tratamento e descarte de animais (BRASIL, 2012).

#### 2.4.9.3 Cultura Microbiológica

A cultura microbiológica individual de cada vaca é um importante para se isolar o agente que está causando a doença, assim é possível saber suas características específicas. você consegue identificar o padrão de transmissão da bactéria se ela for de característica ambiental o problema deve estar na limpeza de onde as vacas estão alojadas, se for contagiosa o problema deve estar na hora da ordenha.

O exame poderá ser realizado, individual, a partir do leite composto de apenas um teto ou fazendo um pool de todos os quartos mamários. Por causa do custo mais elevado, ainda não é muito difundido no meio rural. Como padrão ouro para se ter o diagnóstico definitivo aconselha-se a realização de três coletas consecutivas com intervalo entre coletas de 7 dias (RADOSTITS, 2002; TOZZETTI et al., 2008).

#### 2.4.10 Avaliação periódica das medidas de controle de mastite

Deve-se avaliar periodicamente o sucesso e a eficiência do programa de controle de mastite utilizado na propriedade. Pois se observar que as metas não estão sendo cumpridas é necessário uma reavaliação e possível alteração no protocolo. Mesmo não havendo problemas nos manejos de ordenha e no controle e tratamentos de mastite, é necessário que sejam constantemente reavaliados. Pois novas pesquisas e tecnologias estão avançando rapidamente, alterando constantemente detalhes para melhorar cada vez mais os manejos realizados na fazenda (SANTOS; FONSECA, 2019)

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Fazenda Água Limpa (UnB), localizada na região administrativa Vargem Bonita, Distrito Federal. As coletas foram realizadas no período seco de 2021, sendo a primeira dia 26 de Julho e a segunda dia 28 de Outubro. O rebanho da fazenda é composto por animais mestiços, com cruzamentos de  $\frac{1}{2}$  (38,1%),  $\frac{3}{4}$  (47,2%) e  $\frac{5}{8}$  (14,3%) Hol/Gir. A ordenha mecânica é realizada duas vezes ao dia, onde as vacas ficam uma atrás da outra, possibilitando a utilização do bezerro ao pé. As fotos 1 a 6 foram retiradas nos dias de coleta de leite.

Figura 1 e 2: Sala de ordenha



Fonte: Próprio Autor

Figura 3 e 4: Animais na hora da ordenha



Fonte: Próprio Autor

Figura 5: Animal antes da ordenha



Figura 6: Animais logo após a ordenha



Fonte: Próprio Autor

Em função do período em que as coletas foram realizadas, “período seco”, os animais eram mantidos em um sistema de semi-confinamento, onde ao final das ordenhas, recebiam silagem de milho e ração concentrada e no restante do tempo em piquetes sob lotação rotacionada.

Foram feitas duas coletas de leite nos animais lactantes, no entanto, apenas 21 animais foram selecionados para análise. Os animais que foram abatidos ou que encerraram a lactação não tiveram seu leite amostrado. As coletas foram realizadas no dia da pesagem do leite. Após a ordenha mecânica completa de cada animal, o leite armazenado no “balde” foi homogeneizado e retirou-se 30 mL para compor a amostra, as quais foram acondicionadas em frascos contendo conservantes de amplo espectro bactericida.

Todos procedimentos referentes à ordenha foram acompanhados com a finalidade de avaliar possíveis falhas no manejo e execução das tarefas.

As amostras foram acondicionadas em isopor contendo gelo reciclável e encaminhadas ao Laboratório de Qualidade de Leite da Universidade Federal de Goiás, uma empresa terceirizada. Foram realizadas análises dos teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais, e Contagem das Células Somáticas (CCS).

Considerou-se como saudáveis vacas com valores de CCS abaixo de 200.000 cel/mL e com mastite as que apresentaram CCS acima de 200.000 cel/mL.

Figura 7: Pesagem do leite  
Figura 8: Amostra coletada



Fonte: Próprio Autor

Após o resultado da segunda coleta, foram selecionadas 5 vacas, com CCS acima de 200.000 cel/mL, para a realização da cultura bacteriana. A coleta foi realizada após o pré dipping e secagem dos tetos. Para não coletar o leite de todos os quartos mamários do animal (pool), foi utilizado o California Mastitis Test (CMT) como teste de triagem para identificar o quarto mamário afetado por mamite. Após selecionar os tetos que apresentaram resultado positivo no CMT, foi feita a antisepsia do local com algodão e álcool 70%, utilizando-se luvas descartáveis. As amostras de leite foram acondicionadas em tubos estéreis e armazenadas em uma caixa de isopor contendo gelo seco e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia Veterinária da Universidade de Brasília para exame bacteriológico.

Após sua chegada ao laboratório, as amostras passaram a noite em estufa a 37°C, chamado de overnight. No dia seguinte, as amostras de leite foram estriadas em placas de ágar sangue ovino 5% e com o auxílio de alça de níquel, incubadas em estufa à 37°C por 24h a 48h. Depois das bactérias estarem isoladas no ágar sangue, avaliou-se suas características morfológicas e submeteu-se à coloração de Gram. Unidades formadoras de colônia (UFC) identificadas como Gram-positivas, foram submetidas a provas de catalase e coagulase e as identificadas como Gram-negativas a prova de TSI (Triple Sugar Iron), Indol, Citrato, Uréia, VP (Voges-Proskauer) e VM (Vermelho-de-Metila) descrito em (OLIVEIRA, 2000).

Figura 8: California Mastitis Test (CMT)  
Figura 9: Placa de ágar sangue com bactérias isoladas



Fonte: Próprio Autor

## 4.RESULTADO E DISCUSSÃO

### 4.1 Prevalência de mastite e sua relação com a composição do leite

No período de julho a outubro de 2021 foram realizadas 2 coletas de leite para análises físico químicas e Contagem de Células Somáticas (CCS). No momento da coleta nenhuma vaca apresentou alteração do leite no teste da caneca de fundo preto. Quando possuía a CCS abaixo de 200.000 cel/mL foi considerado uma vaca saudável, vacas que apresentaram CCS acima 200.000 cel/mL foram consideradas infectadas com mastite. A distribuição da CCS pode ser observada na tabela 1.

Tabela 1. Distribuição de amostras de acordo com a CCS

Intervalo de CCS (cel/mL de leite)	Coleta 1	Coleta 2
0 a 200.000	14 (66,67%)	14 (66,67%)
200.000 a 500.000	04 (19,05%)	03 (14,29%)
500.000 a 1.000.000	02 (9,52%)	02 (9,52%)
>1.000.000	01 (4,52%)	02 (9,52%)

Legenda: CCS representa Contagem de Células Somáticas, Cel representa célula.

Fonte: Próprio Autor

A fazenda apresentava animais extremamente limpos, com ordenhadores muito cuidadosos com a higiene tanto do ambiente como dos animais. Antes da ordenha era realizado o teste da caneca de fundo preto, o pré *dipping* e secagem dos tetos utilizando o mesmo papel em mais de um animal. Nenhuma vaca apresentou alteração no leite da coleta na realização do teste da caneca. Após a ordenha o pós *dipping* era utilizado na desinfecção dos tetos.

Em ambas coletas observou-se que 66,67% dos animais estavam saudáveis e 33,33% apresentavam algum grau de mastite, valor condizente com a literatura, onde considera-se valores variando entre 33,8% a 57,59% (SILVA, 18; MARTINS, 2015; CHAGAS, 2012). Também é possível notar um aumento dos casos graves de mastite, onde a CCS ultrapassa 1.000.000, passando de 4,52% para 9,52%.

Houve um aumento da CCS total entre a primeira e a segunda coleta, isso é

explicado devido a época do ano. A primeira coleta foi realizada em Julho, período seco, já a segunda coleta foi realizada no fim de Outubro, quando já havia chovido, aumentando a fonte de contaminação ambiental. Práticas inadequadas no manejo dos animais e fatores ambientais podem favorecer o aparecimento de novos casos de mastite, gerando um aumento da CCS destes animais (BHAT et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2011).

Na Tabela 2 encontram-se os teores de de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e produção leiteira de cada coleta de animais saudáveis e com mastite.

Tabela 2. Percentual médio de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, CCS e produção leiteira de cada coleta, segregando os animais saudáveis dos com mastite.

	Animais Sadios		Animais Com Mastite	
	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 1	Coleta 2
Gordura g/g(%)	3,2	3,1	4,5	4,1
Proteína g/g(%)	3,3	3,4	3,5	3,4
Lactose g/g(%)	4,6	4,5	4,3	4,4
Sólidos Totais g/g(%)	12,1	11,9	13,4	12,8
Produção (Kg)	18,2	19,7	18,8	17,6

Fonte: Próprio Autor

De acordo com SILVEIRA (2004) os valores ideais de referência para a composição do leite: gordura 3,8%, proteína 3,3%, lactose 4,5%, sólidos totais 12,4%. O aumento da CCS pode ocasionar em uma diminuição nos teores de lactose, proteína, gordura e cálcio além do aumento nos teores de sódio e cloro no leite produzido (SHARMA et al., 2011).

A única alteração observada foi nos níveis de gordura, onde os animais saudáveis apresentaram um menor percentual de gordura quando comparados aos animais com mastite. Na primeira coleta as vacas saudáveis tiveram uma média de 3,2% e as com mastites 4,5%. Na segunda coleta esse aumento foi observado

novamente, 3,1% para as saudáveis e 4,1% para as com mastite.

Observamos que os valores de proteína e lactose se mantiveram estáveis nas vacas saudáveis e com mastite em ambas coletas, variando no máximo 0,3%. Na média de produção de leite houve uma pequena redução na segunda coleta, passando de 19,7 Kg em animais saudáveis para 17,6 Kg nos casos de mastite, porém essa diferença não apresentou relevância estatística.

De acordo com (MACHADO, 2000) este resultado pode estar relacionado menor capacidade produtiva dos animais que possuem inflamação da glândula mamária. Pois, ao produzirem menos, seu leite se torna mais concentrado e conseqüentemente com maior percentual de gordura.

A composição do leite pode ser influenciada não só pela presença de mastite, ela também é influenciada pelas condições sanitárias, pelo manejo, pela genética dos animais e pela nutrição. O desenvolvimento de estratégias de manejo como a implementação de boas práticas sanitárias e de nutrição têm sido muito efetivas, melhorando a qualidade e composição do leite (SANTOS e FONSECA, 2019)

Visando identificar a prevalência e incidência da doença no rebanho foi realizada uma comparação dos animais entre as duas coletas, assim conseguimos observar que 52,38% das vacas se mantiveram saudáveis. Os animais apresentavam um caso de mastite na primeira coleta, mas conseguiram se recuperar até a segunda compõe 14,29% do rebanho. Também é possível observar que 14,29% dos animais mantiveram a CCS elevada em ambas coletas, sendo assim possuem uma mastite de característica crônica. E por fim, 19,05% dos animais não apresentaram a CCS elevada na primeira coleta, mas apresentaram na segunda e foram considerados como novos casos de mastite.

#### **4.2 Caracterização microbiológica da mastite**

As amostras de leite que apresentaram mastite (n=5) foram submetidas à cultura microbiológica, onde todas obtiveram crescimento bacteriano. Após uma série de provas bioquímicas fomos capazes de isolar 11 microrganismos e identificá-los como *Enterobacter spp* (36,36%). *Streptococcus spp.* (18,18%), *Escherichia coli* (18,18%), *Staphylococcus aureus* (9,09%), *Staphylococcus* Coagulase-Negativa (9,09%) e *Pseudomonas* (9,09%).

Tabela 3. Prevalência de isolados de microrganismos provenientes de animais com

mastite.

Microrganismo	Nº de amostras
<i>Enterobacter spp.</i>	04 (36,36%)
<i>Streptococcus spp.</i>	02 (18,18%)
<i>Escherichia coli</i>	02 (18,18%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	01 (09,09%)
<i>Pseudomonas</i>	01 (09,09%)
<i>Staphylococcus</i> Coagulase Negativa	01 (09,09%)

Fonte: Próprio Autor

Dentre os microrganismos encontrados, o mais prevalente foi o *Enterobacter spp.*, que representou 36,36% das bactérias isoladas, estando presente em 80% dos animais analisados. Essa bactéria faz parte do grupo dos coliformes, junto com da *Escherichia coli* (18,18%), sendo assim 54,65% dos agentes encontrados, em 100% dos animais, fazem parte desse grupo. Estas bactérias são classificadas como gram negativas, fermentadoras de lactose e são encontradas principalmente nas fezes dos animais e em locais contaminados. Causam mastite apenas se partículas contaminadas do ambiente entrarem em contato com o úbere. BRITO & BRITO (2002) constataram que o ambiente pode ser uma fonte de infecção de mastite durante o período entre as ordenhas, então é necessário que o ambiente seja bem manejado. As infecções intramamárias causadas por bactérias ambientais são mais prevalentes em vacas com baixa CCS e sem infecção por outro microrganismo na glândula mamária (SANTOS e FONSECA, 2007).

Porém no estudo observamos que em 80% (4/5) dos casos ela vinha acompanhada de outra bactéria. Sendo assim, acredita-se que apesar da alta prevalência de coliformes no rebanho este não seja o principal agente causador de mastite. Por meio das observações realizadas na fazenda acreditamos que o problema da mastite ambiental não seja pelo ambiente propriamente dito, pois não foram observados animais com úbere e pernas sujas e não havia acúmulo de barro e lama no local que elas passavam a maior parte do dia.

Porém após ser ordenhada, as vacas passavam muito tempo aguardando até serem encaminhadas para a alimentação. Então foi observado muitas vacas deitadas logo após serem ordenhadas. Neste momento ocorre um grande risco de infecção, pois a vaca entra em contato com bactérias enquanto o esfíncter do teto ainda está

aberto. Recomendamos que, se possível, seja disponibilizado algum alimento para os animais ficarem de pé logo após serem ordenhadas para reduzir a taxa de novas infecções.

A segunda bactéria mais prevalente foi a *Streptococcus spp* que representou 18,18% das bactérias, estando presente em 20% dos animais analisados. Como só foi possível identificar seu gênero e não a espécie, não foi possível identificar sua forma de transmissão. O *Streptococcus agalactiae*, por exemplo, é um patógeno obrigatório do úbere com transmissão estritamente contagiosa. Já o *Streptococcus uberis* é um agente oportunista cuja principal forma de transmissão é ambiental.

A principal bactéria causadora da mastite observada neste estudo foi o *Staphylococcus aureus* (9,09%), bactéria gram positiva e coagulase positiva. É um agente contagioso que sua principal forma de transmissão é pelo contato de vacas sadias com teteiras contaminadas, pelo uso do mesmo papel em mais de uma vaca ou pelo contato da mão do ordenhador. O que torna o *Staphylococcus aureus* um patógeno tão importante na produção leiteira é sua difícil eliminação do rebanho. Possui uma infecção de longa duração, geralmente se tornando crônica, possui um difícil diagnóstico, além de possuir uma alta resistência aos antimicrobianos. Os resultados obtidos no estudo estão de acordo com GUIMARÃES (2011) que analisou 1.148 vacas em lactação, observando a presença do *S. aureus* em 12,5% das amostras 90/722.

Um manejo que ajudaria muito no controle da transmissão da mastite contagiosa no rebanho seria a criação de uma linha de ordenha, onde animais mais jovens e saudáveis sejam ordenados antes de animais que já tenham histórico de mastite. Os animais positivos para o *Staphylococcus aureus*, deveriam ser segregados e sempre ordenhados por último.

Também pensando no controle da mastite contagiosa, recomendamos que os ordenhadores utilizem luvas descartáveis na ordenha e evitem a utilização do mesmo papel, para mais de um animal, na secagem dos tetos.

Foi possível observar a presença de uma amostra de *Staphylococcus Coagulase-Negativa* (SCN) no rebanho. Mesmo sendo do mesmo gênero do *Staphylococcus aureus* o SCN é considerado menos patogênicos que as espécies coagulase positivas. Classificados como agentes oportunistas, estão presentes principalmente na pele de homens e animais. Mastites causadas por esse agente



possuem uma alta taxa de cura espontânea além de uma boa resposta aos antibióticos (TORTORA et al., 2002;).

A última bactéria observada foi do gênero *Pseudomonas*, encontrada em apenas uma amostra é caracterizada pela alta resistência à antimicrobianos. É uma bactéria com característica de transmissão ambiental, pode ser encontrada em praticamente todo ambiente da fazenda, mas é famosa por ser transmitida por meio de água contaminada. (SANTOS e FONSECA, 2019).

Para combater tanto a mastite ambiental como a contagiosa é recomendado a criação de um protocolo de vaca seca para todos os animais do rebanho. Devido ao relato dos ordenhadores, observou-se que o tratamento de vaca seca era realizado dependendo da disponibilidade do medicamento na propriedade. Sendo assim, o tratamento recomendado consiste-se na utilização de um antimicrobiano intramamário de alta concentração e longa duração seguido da aplicação de um selante, para todas as vacas que apresentaram mastite na lactação.

Para vacas que não apresentaram nenhum caso de mastite durante a lactação, é recomendado a utilização apenas do selante intramamário, pois desta forma se reduz muito o risco de uma nova infecção no período do pré parto.

Os resultados observados se assemelham ao trabalho do MOREIRA et al. (1997) que avaliou amostras de leite de 231 vacas da região de Goiânia, onde isolaram *Staphylococcus coagulase positiva* (32,90%), *Streptococcus* sp. (22,07%), *Pseudomonas* sp. (12,12%), *Enterobacter* sp. (10,38%), *Corynebacterium* sp. (8,65%), *E. coli* (8,22%), *Bacillus* sp. (8,22%), *Proteus* sp. (6,49%), *Klebsiella* sp. (4,32%) e *Staphylococcus coagulase negativa* (3,46%).

Outros dois animais apresentaram CCS elevada na segunda coleta, porém como não estavam presentes na primeira, não entraram para as estatísticas. Entretanto, o resultado da cultura apontou que ambas estariam infectadas com *Staphylococcus aureus*, mostrando que a prevalência da mastite contagiosa é maior que o representado no estudo.

## 5.CONCLUSÃO

A mastite permanece com alta prevalência no Brasil, apesar dos grandes avanços em equipamentos de ordenhas e em práticas de manejo. Na Fazenda Água Limpa a mastite não apresenta-se tão prevalente no rebanho. A maioria dos animais estão saudáveis, apresentando uma Contagem de Células Somática(CCS) baixa, salvo algumas exceções que apresentam valores elevados na CCS.

A mastite subclínica é predominante na propriedade, tanto os agentes contagiosos, como ambientais contribuem para este tipo de infecção. As bactérias do gênero Coliformes foram as mais predominantes, seguido do *Streptococcus* spp. Também foi encontrado o *Staphylococcus aureus*, principal agente da mastite bovina. Devido à sua característica contagiosa, alterações na rotina de ordenha se fazem necessárias.

Para atingir a excelência na produção de leite as medidas sugeridas na discussão deverão ser adotadas. Além da implementação de rotina de coleta de leite para análise de CCS individual e realização da cultura microbiológica.

## 6.REFERÊNCIAS

ARCURI, Ellen Fernandes et al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, p. 440-446, 2006.

ASSIS, Amanda Azevedo et al. Prevalência e etiologia da mastite bovina em municípios da região do Caparaó/ES. **Revista Acadêmica Ciências Animal**, v.15, n. 2,p.285-286, 2017.<https://periodicos.pucpr.br/index.php/cienciaanimal/article/view/17331/16614>. 2 jul. 2018.

BAUMGARD, L. H.; COLLIER, Robert J.; BAUMAN, D. E. A 100-Year Review: Regulation of nutrient partitioning to support lactation. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 12, p. 10353-10366, 2017.

BHAT, Adil Majid et al. Incidence of bovine clinical mastitis in Jammu region and antibiogram of isolated pathogens. **Veterinary World**, v.10, n.8, p.984–989, 2017.<https://dx.doi.org/10.14202%2Fvetworld.2017.984-989>.

BLOWYE, R.W.; EDMONDSON, P. **Mastitis control in dairy herds**. 2<sup>nd</sup> ed. London: Cab, 2010. 266 p.

BRADLEY, Andrew J.; GREEN, Martin J. The importance of the nonlactating period in the epidemiology of intramammary infection and strategies for prevention. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, v. 20, n. 3, p. 547-568, 2004.

BUENO, Pedro Renan de Barros et al. Valor econômico para componentes do leite no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 2256-2265, 2004.

CHAGAS, Laura Gonçalves da Silva et al. Ocorrência de mastite bovina causada por *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp. E *Candida* sp. em uma propriedade rural no município de Indianópolis Minas Gerais, Brasil. **Biosci.**

j.(Online), p. 1007-1014, 2012.

CORRÊA, C. C.; VELOSO, A. F.; BARCZSZ, S. S. Dificuldades enfrentadas pelos produtores de leite: um estudo de caso realizado em um município de Mato Grosso do Sul. In: **Anais 48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Campo Grande, MS. 2010.**

DA COSTA, Elizabeth Oliveira. Importância da mastite na produção leiteira do país. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 1, n. 1, p. 3-9, 1998.

DA SILVA, Frederico Fonseca; BETT, Vanderlei. A prevalência de mastites em vacas leiteiras do município de Carlinda (MT), no ano de 2016. **PubVet**, v. 11, p. 744-839, 2017.

DEMEU, Fabiana Alves et al. Influência da escala de produção no impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros. **Revista Ceres**, v.62, n.2, p.167-174, 2015.

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

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

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – **EMBRAPA**. **Gado do Leite: Importância econômica.** Disponível em <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/importancia.html>> Acesso em 16 de Outubro de 2021.

FERNANDES, M. C. et al. Surto de mastite bovina causada por linhagens de *Pseudomonas aeruginosa* multirresistentes aos antimicrobianos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 3, p. 745-748, 2009.

GUIMARÃES, Felipe de Freitas. Perfil de sensibilidade microbiana, pesquisa

de gene *mecA* de resistência à metilina e detecção molecular de genes codificadores de enterotoxinas, em espécies de estafilococos coagulase positiva e negativa, isolados de mastites bovinas. 2011. 126 f. Dissertação (mestrado) - **Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/98354>> Acesso: 17 de out. 2021.

HOGVEEN, Henk; HUIJPS, K.; LAM, T. J. G. M. Economic aspects of mastitis: new developments. **New Zealand veterinary journal**, v. 59, n. 1, p. 16-23, 2011.

EMBRAPA, ANUÁRIO leite 2018: Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094149/anuario-leite-2018-indicadores-tendencias-e-oportunidades-para-quem-vive-no-setor-leiteiro> Acesso: 21 nov. 2021.

JOAQUIM, S. F. Considerações sobre o tratamento das mastites. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 37, n. 11, p. 1261-1269, 2017.

JÚNIOR, Alexandre Aloys Matte; JUNG, Carlos Fernando. Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Ágora**, v. 19, n. 1, p. 34-47, 2017.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 33, n. 5, p. 620-626, 2013.

MACHADO, Paulo Fernando; PEREIRA, Alfredo Ribeiro; SARRÍES, Gabriel Adrian. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 1883-1886, 2000.

MARTINS, Juliana Dias et al. Mastite subclínica em rebanhos leiteiros de propriedades rurais de Goiás. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 9, n. 2, p. 206-214, 2015.

MEIN, G. A. et al. Evaluation of bovine teat condition in commercial dairy herds: 1. Non-infectious factors. In: **Proceedings of the 2nd International symposium on mastitis and milk quality**. Vancouver: NMC/AABP, 2001. p. 347-351.

PHILPOT, W.; NICKERSON, S. Vencendo a Luta Contra a Mastite. Publicado por Westfalia Surge Inc. e Westfalia Landtechnik do Brasil Ltda. **Brasil. Milkbuzz. Edição Brasileira**, p. 6-9, 2002.

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. 1737 p.

RANJAN, Rakesh et al. Bovine protothecal mastitis: a review. **Perspectives in Agriculture, Veterinary Sciences, Nutrition and Natural Resources**, v. 1, n. 17, p. 1-7, 2006.

RIBEIRO, Maria et al. Relação Entre mastite clínica, subclínica indecciosa e não infecciosa em unidades de produção leiteiras na região sul do Rio Grande do Sul. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 9, n. 3, 2003.

RUEGG, P. L.; PANTOJA, J. C. F. Understanding and using somatic cell counts to improve milk quality. **Irish Journal of Agricultural and Food Research**, p. 101-117, 2013.

RUEGG, Pamela L. Managing mastitis and producing quality milk. **Dairy production medicine**, p. 207-232, 2011. DA SILVA, Agnaldo Cândido.

SILVEIRA, T. M. L. et al. Comparação entre os métodos de referência e a análise eletrônica na determinação da composição do leite bovino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 6, p. 782-787, 2004.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria na qualidade do leite**, 1ª Ed., Barueri: Manole, 2007. 314 p.

SANTOS, M. V.; FONSECA, Luis Fernando Laranja da. Importância e efeito de bactérias psicrotóxicas sobre a qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar**, v. 15,

n. 82, p. 13-19, 2001.

SANTOS, Marcos Veiga dos; FONSECA, Luis Fernando Laranja da. Controle de mastite e qualidade do leite-Desafios e soluções. **Pirassununga-SP: Edição dos autores**, 2019, p. 301, 2019. Bressan, M. Práticas de manejo sanitário em bovinos de leite. **Juiz de Fora:Embrapa/CNPGL**, 2000: p 65.

SHARMA, N. et al. Relationship of somatic cell count and mastitis: An overview. **Asian-Australasian Association of Animal Production Societies**, v.24, n.3, p.429–438, 2011.

SOUZA, G. N. et al. 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, p. 251-260, 2005.

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. et al. Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com patógenos da mastite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 5, p. 1015-1020, 2009.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. Microbiologia. In: **Microbiologia**. 2012. p. 934-934.

TOZZETTI, Danilo Soares et al. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas–revisão de literatura. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, v. 6, n. 10, p. 1-7, 200.