



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
NÚCLEO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO ESTÁGIO  
SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO NA ÁREA DE  
MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA**

**IDENTIFICAÇÃO DOS AGENTES ETIOLÓGICOS  
DETERMINANTES DA MASTITE BOVINA NO ALTO SERTÃO  
SERGIPANO**

**RAFAELA LIMA ARAGÃO SOUZA**

**NOSSA SENHORA DA GLÓRIA – SERGIPE**

**2021**

Rafaela Lima Aragão Souza

Trabalho de Conclusão do Estágio Supervisionado Obrigatório na Área de  
Medicina Veterinária Preventiva

Identificação dos agentes etiológicos determinantes da mastite bovina no  
Alto Sertão Sergipano

Trabalho apresentado à Coordenação do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Roseane Nunes de Santana Campos

Nossa Senhora da Glória – Sergipe

2021

RAFAELA LIMA ARAGÃO SOUZA

Trabalho de Conclusão do Estágio Supervisionado Obrigatório na Área de  
Medicina Veterinária Preventiva

Identificação dos agentes etiológicos determinantes da mastite bovina no Alto  
Sertão Sergipano

Aprovado (a) em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Roseane Nunes de Santana Campos  
Núcleo de Medicina Veterinária – UFS-Sertão  
(Orientador (a))

---

Prof. Dr<sup>ª</sup>. Ana Claudia Campos  
Núcleo de Medicina Veterinária – UFS-Sertão

---

Prof. Dr. Arthur Nascimento de Melo  
Núcleo de Medicina Veterinária – UFS-Sertão

Nossa Senhora da Glória - Sergipe

2021

## **IDENTIFICAÇÃO**

DISCENTE: Rafaela Lima Aragão Souza

MATRÍCULA Nº: 201700146570

ORIENTADOR: Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Roseane Nunes e Santana Campos

LOCAIS DO ESTÁGIO:

1- Casa do fazendeiro

Endereço: Avenida sete de setembro, 118, Centro de Nossa Senhora da Glória, SE

Carga horária: 648horas

COMISSÃO DE ESTÁGIO DO CURSO:

Prof<sup>a</sup> Dra. Débora Passos Hinojosa Schäffer

Prof<sup>a</sup> Dra. Monalyza Cardori Gonçalves

Prof<sup>a</sup> Dra. Roseane Nunes de Santana Campos

Prof Dr. Victor Fernando Santana Lima

Dedico este trabalho aos meus pais, a  
minhas irmãs, ao meu querido esposo e  
meus anjos José Eduardo e José Miguel.  
Foi por vocês que cheguei até aqui.

## AGRADECIMENTOS

Meu amado Jesus Cristo, que gratidão por este momento tão sonhado. Desde minha infância almejava cuidar dos animais. Não esqueço quando brincava com meus primos Josino e Adrielle e juntos dizíamos que seríamos médicos veterinários. E hoje vejo meu sonho tão real, tão pertinho de mim que parece ser apenas um sonho.

Aos meus pais Dijlaci e Silvia Regina, muito obrigada por nunca me deixar desistir dos meus sonhos. Se luto por tudo que quero, foi vocês que tive como exemplo. São cenas que jamais sairão dos meus pensamentos, vê-los trabalhar tanto para nos dar o melhor e saber que tudo nessa vida consegue-se com muito trabalho, não existe outra forma. Minhas irmãs Ramoniele e M<sup>a</sup> Vitória, Deus foi muito bom ao me presentear com vocês minhas queridas. Meus cunhados Thiago e Bruno obrigada por fazerem parte de minha vida. Aos meus sobrinhos João Gabriel, Rafael e José Antônio, tia ama muito todos vocês. Sejam fieis e obedientes a Deus sempre, meus amores.

Minha eterna gratidão a Deus por me presentear com meu esposo Eduardo e através de nosso sim em sua presença, hoje formamos uma linda família para servir ao teu reino que não tem fim. Aos meus anjos José Eduardo e José Miguel, mamãe ama eternamente tudo que existe em vocês. São Miguel, São Rafael e São Gabriel vos proteja sempre, meus filhos.

A minha vovó Lindete Alves Aragão (*in memorian*), minha flor mais perfumada deste mundo, não há como te esquecer jamais. Tenho em mim uma gratidão sem fim por cada dia vivido ao seu lado.

A minha Vovó Maria, minha outra metade. Sempre sonhou meus sonhos e me ama tanto que não me deixou até me ver formada. Deus te ilumine, minha rainha.

Minha querida sogra Jalcilene, tudo valeu a pena. Eu venci! E cada dia sei que vencerei mais e mais porque tenho a senhora ao meu lado. Muito obrigada por tudo! Ao meu sogro José de Oliveira Souza (*in memorian*), obrigada por me receber tão bem, por me deixar entrar e dizer a casa é sua. Por cada beijo tão carinhoso. Seja eternamente feliz ao lado do nosso Criador. Aos meus cunhados Marcelo e Bruna, muito obrigada por todos os momentos vividos. Obrigada por meus anjos Carolina e Bento. Nossa senhora de Fátima proteja vocês sempre.

A todos que compõe a família Lima, Aragão e Barreto eu amo todos vocês. Recebam minha eterna gratidão.

A todos os meus amigos (as), presentes de Deus em minha vida. Que ao ler essas sinceras linhas sintam-se todos amados.

Às minhas funcionárias do lar, em especial Fabiana que sempre cuidou muito bem de José Eduardo e de José Miguel para que assim conseguisse me dedicar aos estudos e ao trabalho.

À minha querida orientadora Roseane Nunes, que Jesus Misericordioso, jorre águas de sabedoria e de amor em sua vida. Obrigada por me ajudar a realizar esse sonho.

A equipe casa do fazendeiro, aonde aqui saúdo a todos que durante todos esses anos estiveram presentes conosco. Aos médicos veterinários amigos da empresa que desde o princípio me acolheu de maneira fenomenal. Avante família CF.

A todos que compõe o departamento de medicina veterinária em São Cristóvão, amo muito todos vocês. Muito obrigada mestres por cada ensinamento.

Ao núcleo de medicina veterinária campus sertão, amo vocês. Que o Espírito Santo se faça presente na vida de vocês.

Encerro meus agradecimentos deixando muito amor para todos vocês que contribuíram para minha evolução profissional e como pessoa. Sempre procurei fazer meu melhor e assim continuarei durante todos os dias de minha vida.

Obrigada, amo vocês!

*“Tudo que vem de Deus deixa a alma  
tranquila, mesmo diante de aflições e  
contradições.”*

*São Padre Pio de Pietrelcina*

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Frequência da presença de agente etiológico nas amostras.....28

Tabela 2 – Frequências dos agentes etiológicos isolados das amostras de leite.....29

Tabela 3 – Tipos de mastite, grau e quartos mamários em casos positivos de mastite...31

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fachada do local de estágio, Casa do fazendeiro.....	2
Figura 2 – Fazenda Soares, localizada em Santa Rosa do Ermírio. Uma das propriedades visitadas durante o período do estágio.....	3
Figura 3 – Visita as novas instalações da sala de ordenha, Propriedade do senhor José, em Santa Rosa do Ermírio, SE.....	4
Figura 4 – Entrega de Smartlab na Fazenda Encanto em Nossa Senhora da Glória, SE.....	4
Figura 5 – Inoculações de amostras de leite de vacas com mastite clínica em minilaboratório Smartlab.....	5
Figura 6 – Crescimento em cultura microbiológica, representados por duas espécies bacterianas <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> e uma alga <i>Prothoteca sp</i> .....	5
Figura 7 – Análise da qualidade da água que é utilizada para limpeza do equipamento de ordenha, na cidade de Laranjeiras, SE.....	6
Figura 8 – Lote de novilhas prenhes na Fazenda Encanto em Nossa Senhora da Glória, SE, suplementadas com volumoso e MUB (Mistura de Baixa Umidade) .....	7
Figura 9 – Avaliação de dieta dos animais em lactação na Agropecuária Nunes Peixoto em Nossa Senhora da Glória, SE.....	7
Figura 10 – Percentual de enfermidades relatadas por produtores no balcão da Casa do fazendeiro, SE.....	8
Figura 11: Visita a propriedade do senhor Lindomar. Na qual foi orientado sobre a importância da higiene do equipamento de ordenha. Propriedade localizada em Nossa Senhora da Glória-SE.....	10
Figura 12 – Representação de amostras de leite e pesquisa de agente etiológico em propriedades da região do sertão, SE.....	9
Figura 13: Visita aos produtores Marcio e Jakeline, no município de Itabi, SE.....	10
Figura 14: Anatomia da glândula mamária.....	12
Figura 15: Descarte dos três primeiros jatos de leite, identificação de possíveis alterações no leite.....	15
Figura 16: Coleta de leite para realização do Califonia Mastitis Test (CMT) .....	15
Figura 17: Percentuais dos resultados das análises realizadas nas amostras coletadas...28	

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ESO: Estágio Supervisionado Obrigatório

MUB – Mistura de Baixa Umidade

MC – Mastite Clínica

MS – Mastite Subclínica

CCS – Contagem de Células Somáticas

CMT – Califórnia Mastite Teste

IIM – Intramamárias

MI – Mililitros

PCF – Programas de Cultura Microbiológica na Fazenda

LPSE – Endotoxina Lipopolissacarídica

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

AD – Anterior Direito

AE – Anterior Esquerdo

PD – Posterior Direito

PE – Posterior Esquerdo

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO.....	15
2.1. Jalcilene e Eduardo LTDA – Casa do Fazendeiro.....	15
2.1.1. <i>Descrição do local</i> .....	15
2.1.2. <i>Atividades desenvolvidas</i> .....	16
2.1.3. <i>Casuística</i> .....	21
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	24
3.1. Estrutura e função da glândula mamária.....	24
3.2. Mastite bovina.....	25
3.2.1. <i>Diagnóstico da mastite bovina</i> .....	27
3.2.2. <i>Cultura microbiológica na fazenda com ONFARM®</i> .....	30
3.2.3. <i>Cultura na fazenda e mastite clínica</i> .....	31
3.2.4. <i>Cultura na fazenda e mastite subclínica</i> .....	31
3.3. Tratamento da mastite.....	32
3.3.1. <i>Terapia de secagem com vaca seca e selante</i> .....	33
3.4. Problemas causados devido a mastite bovina.....	34
3.5. Medidas de controle e prevenção da mastite bovina.....	36
4. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.....	39
4.1. Introdução.....	39
4.2. Metodologia.....	40
4.3. Resultados e Discussão.....	41
4.4. Conclusão.....	46
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48

## RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso é apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Médica Veterinária da Universidade Federal de Sergipe – *Campus do Sertão*, o qual apresenta as atividades realizadas pela discente Rafaela Lima Aragão Souza referente ao Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) na Casa do fazendeiro, no período de 07/12/2020 a 01/04/2021 na área de Medicina veterinária preventiva, obtendo uma carga horária de 648 horas. O trabalho tem como objetivo detalhar a casuística das atividades desenvolvidas no local de estágio relacionado à bovinocultura leiteira, sanidade animal, bem-estar animal, ambiência, nutrição, uma revisão de literatura sobre mastite bovina e uso de uma nova tecnologia para o diagnóstico de agentes etiológicos determinantes da mastite bovina em Nossa Senhora da Glória, SE.

**Palavras chaves:** agentes etiológicos, bovinocultura leiteira, mastite bovina

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por finalidade descrever as atividades vivenciadas na empresa agropecuária Casa do Fazendeiro, que atua no mercado desde 1983 em todo o estado de Sergipe e Sertão da Bahia. O trabalho realizado é voltado para o setor pecuário, tanto para bovinocultura leiteira como para corte.

O setor agropecuário é fator importante para o desenvolvimento econômico de uma localidade, seja ela município, estado ou país (COSTA et al., 2013).

Assim, a tríade composta por suporte técnico especializado, gestão eficiente da propriedade e manejo sanitário do rebanho bovino representam formas eficazes de ampliar o melhoramento do rebanho, seja ele voltado para corte ou produção de leite.

Atualmente a área de vendas de produtos voltados para a agropecuária cresce em conjunto com os produtores rurais, mas nem sempre esse crescimento vem atrelado à assistência técnica devida. Isto demonstra a necessidade de um trabalho além das vendas, que se proponha a identificar e implementar medidas capazes de solucionar possíveis problemas que estejam afetando o rendimento produtivo e financeiro do empreendimento rural.

A vivência do Estágio Extracurricular Obrigatório (ESO) em um local que trabalha com vendas de produtos agropecuários e veterinários sob orientações técnicas no balcão da loja, bem como as visitas com profissionais experientes às propriedades rurais foram importantes para que a graduanda utilizasse o aprendizado adquirido no curso de Medicina Veterinária com a prática do local e assim vivenciasse experiências essenciais para o futuro profissional.

## 2. RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

### 2.1. Jalcilene e Eduardo LTDA – Casa do Fazendeiro

#### 2.1.1. Descrição do local

O Estágio Extracurricular Obrigatório (ESO) é de extrema importância para a formação profissional, pois refletirá no desempenho do estudante ao longo da carreira. O estágio foi realizado na empresa Casa do Fazendeiro, situada na Avenida Sete de Setembro, 118, Centro de Nossa Senhora da Glória, SE, sob a supervisão do Médico Veterinário Marcelo Barreto Souza. Este ocorreu entre 07 de dezembro de 2020 à 01 de abril de 2021, perfazendo uma carga horária total de 648 horas (Figura1).



**Figura 1**– Fachada do local de estágio, Casa do fazendeiro.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

A empresa atua em diferentes setores, que vão desde a venda de produtos no balcão, sob orientação do atendente até o agendamento de visitas a campo, buscando solucionar os problemas relatados pelos clientes. É desenvolvido também o trabalho de consultoria nas fazendas localizadas no entorno do município de Nossa Senhora da Glória, SE, em propriedades distribuídas em todo o estado de Sergipe (Figura 2) e também no sertão da Bahia.



**Figura 2** – Fazenda Soares, localizada em Santa Rosa do Ermírio. Uma das propriedades visitadas durante o período do estágio.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

### *2.1.2. Atividades desenvolvidas*

Os estagiários da Casa do Fazendeiro tiveram a oportunidade de conviver com a realidade profissional e aprimorar os conhecimentos adquiridos durante a graduação através do contato direto com vendas e ainda puderem observar o posicionamento do profissional médico veterinário e dos zootecnistas, diante das mais variadas situações, principalmente relacionadas à consultoria.

O acompanhamento através da assistência consiste na orientação de determinadas atividades desenvolvidas nas fazendas: uso e limpeza correta dos equipamentos de ordenha (Figura 3), estratégias para manter o controle e evitar novos casos de mastite clínica, orientação quanto à linha de ordenha, implementação de medidas sanitárias para manejo correto do rebanho e avaliação do desempenho nutricional, corrigindo possíveis falhas, com o objetivo de melhorar e aumentar a produtividade dos animais dentro daquela fazenda.



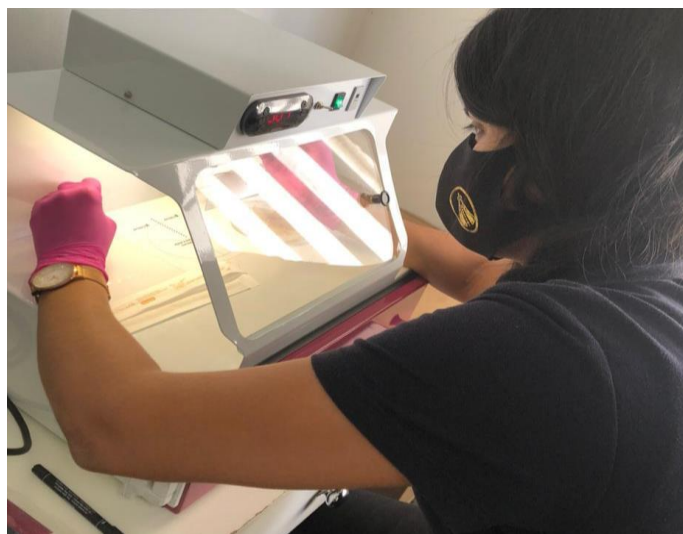
**Figura 3** – Visita as novas instalações da sala de ordenha, Propriedade do senhor José, em Santa Rosa do Ermírio, SE  
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Em meio aos serviços executados dentro da empresa e nas fazendas assistidas a Casa do Fazendeiro conta com uma ferramenta que veio para somar este trabalho, a Onfarm®, que é uma empresa especializada em equipamentos para o diagnóstico de agentes etiológicos causadores da mastite e preocupada com uso racional de antibióticos.

Para isso, fornece uma forma de realizar cultura microbiológica na fazenda ou propriedades produtoras de leite. É composta por um minilaboratório Smartlab® para realização das análises (Figura 4) e possui também, uma estufa microbiológica acoplada (Figura 5).



**Figura 4** – Entrega de Smartlab na Fazenda Encanto em Nossa Senhora da Glória, SE.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.



**Figura 5** – Inoculações de amostras de leite de vacas com mastite clínica em minilaboratório Smartlab.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

As placas com meio de cultura cromogênico, possibilitam a identificação do agente pela cor da colônia em até 24 horas (Figura 6). A acurácia é acima de 90% para maioria dos agentes. Todos os materiais auxiliares para realização dos testes, como tubos, swab, luvas e lenços para desinfecção dos tetos são concedidos pela Onfarm®. O aplicativo OnfarmApp gerencia todo processo, desde a coleta das amostras até o protocolo de tratamento (ONFARM, 2020).



**Figura 6** – Crescimento em cultura microbiológica, representados por duas espécies bacterianas *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e uma alga *Prothoteca sp*  
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Na Casa do fazendeiro existem três equipes que trabalham em campo. A primeira é responsável pelo suporte técnico de equipamentos de ordenha e salas de resfriamento. A segunda realiza o treinamento dos colaboradores das fazendas, preparando-os para que estejam aptos a utilizar as tecnologias de ordenha mecânica. Essa mesma equipe também é responsável por escolher e realizar os cálculos dos materiais químicos que serão utilizados para higiene do equipamento de ordenha (Figura 7), com o objetivo de garantir a saúde do úbere dos animais que serão ordenhados.



**Figura 7** – Análise da qualidade da água que é utilizada para limpeza do equipamento de ordenha, na cidade de Laranjeiras, SE.

Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

A terceira equipe é formada por médicos veterinários e zootecnistas e tem como função instruir os produtores acerca da sanidade animal. Através da avaliação de rebanho são realizadas indicações de medicamentos e produtos agropecuários de acordo com a necessidade de cada propriedade. Além disso, são feitas avaliações nutricionais, formulam dietas para os animais, em que se levando em consideração as distintas realidades e também os ingredientes disponíveis na região (Figura 8 e 9).



**Figura 8** – Lote de novilhas prenhes na Fazenda Encanto em Nossa Senhora da Glória, SE, suplementadas com volumoso e MUB (Mistura de Baixa Umidade).  
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.



**Figura 9** – Avaliação de dieta dos animais em lactação na Agropecuária Nunes Peixoto em Nossa Senhora da Glória, SE.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

A autonomia para dialogar com os produtores que são atendidos pela empresa é importante para os estagiários da empresa, que são orientados pelos profissionais que lá atuam que escutar é ferramenta primordial para o sucesso de todo processo.

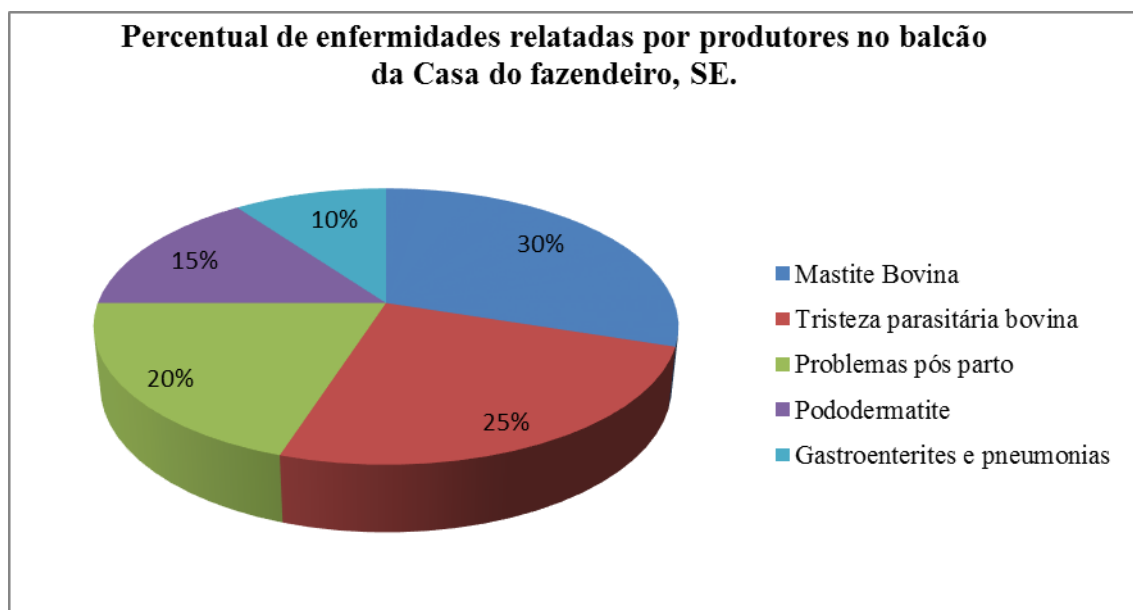
Durante os dias de estágio foi possível vislumbrar uma nova realidade para o alto sertão Sergipano com a ferramenta de diagnóstico da Onfarm®.

Atualmente, a cultura de microorganismos na mastite vem sendo empregada em fazendas e tem demonstrado resultados muito bons. Através dessa ferramenta, o produtor é capaz de identificar os principais agentes causadores de mastite no curto período de 24 horas, sem que seja necessário se deslocar de seu estabelecimento. Assim,

as propriedades leiteiras se beneficiam ao tratar racionalmente os casos de mastite clínica, controlar a mastite subclínica, melhorar a saúde dos animais e conseqüentemente dos humanos, e também garantir melhor desempenho financeiro (PINHEIRO, 2020).

### 2.1.3. Casuística

Durante o ESO foram observados em média 200 atendimentos no balcão da Casa do Fazendeiro. Observando a frequência de diversas patologias apresentadas pelos produtores, foi possível constatar que a patologia apresentada em maior porcentagem no período de estágio foi a mastite bovina (Figura 10). Além disso, acompanhou-se mais de 500 vendas realizadas por telefone e foram visitadas 20 propriedades e realizou-se o diagnóstico e cultura no Smartlab de 126 amostras de leite (Figura 11) com a finalidade de encontrar o agente etiológico causador de mastite em vacas leiteiras das propriedades. Em cada atendimento feito era notória a necessidade de identificar os agentes causadores da mastite, para assim, criar planos de controle.

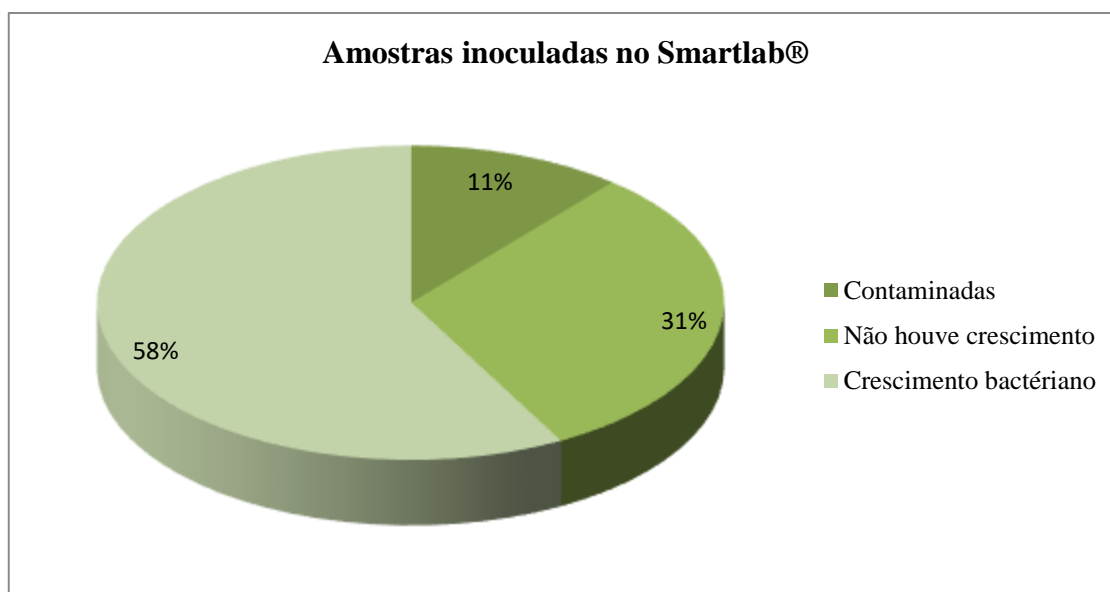


**Figura 10** – Percentual de enfermidades relatadas por produtores no balcão da Casa do fazendeiro, SE.

Assim, diante da grande quantidade de relatos de animais com mastite surgiu a iniciativa de trabalhar com uma pesquisa, cujo objetivo principal é auxiliar no controle dessa patologia.

Dessa forma, foi feito o processo de inoculação, que consiste em transferir o leite coletado, com o auxílio de um swab (cotonete estéril), para a placa de cultura, que

utiliza os meios cromogênicos (reação de cor) para identificar de forma rápida e precisa os patógenos presentes na amostra que ficará incubada por 24hs (tecnologia Onfarm®) nas 126 culturas de agentes etiológicos em amostras de leite realizadas durante o período de dezembro de 2020 a abril de 2021 foram observados os resultados que seguem no Gráfico 2.



**Figura 11** – Representação de amostras de leite e pesquisa de agente etiológico em propriedades da região do sertão, SE.

Nas visitas (Figura 12 e 13) eram avaliadas diversas áreas dentro das fazendas leiteiras como os procedimentos de ordenha, o manejo dos animais, a higiene dos trabalhadores dos animais e do ambiente. Com essa avaliação geral do local e do rebanho era possível organizar um raciocínio sobre qual ponto da produção de leite era necessário melhorar e como isso seria feito.

Todas as visitas foram feitas nos períodos das ordenhas, onde era possível acompanhar a rotina local que ia desde a busca dos animais no pasto, ou em outras instalações onde tinham acesso a alimentação, água, espaço para deitar, até o momento da ordenha. Dessa forma, foram observadas as potencialidades e informada aos produtores as possíveis melhorias nas condições locais para que o animal expressasse o melhor potencial produtivo junto com o bem-estar animal.



**Figura 12** – Visita à propriedade do senhor Lindomar. Na qual foi orientado sobre a importância da higiene do equipamento de ordenha. Propriedade localizada em Nossa Senhora da Glória-SE.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.



**Figura 13** – Visita aos produtores do Sítio divino no município de Itabi, SE.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

É importante considerar que os produtores de leite são parte da cadeia de produção de alimentos para consumo humano, e dessa forma, devem estar atentos à segurança e qualidade do leite que produzem. As boas práticas na pecuária de leite devem satisfazer as expectativas da indústria de alimentos e dos consumidores (FAO e IDF, 2013).

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1. Estrutura e função da glândula mamária**

Ao longo dos tempos, as vacas são selecionadas geneticamente para produzir maior quantidade de leite, para suprir a demanda humana por esse importante grupo de alimentos ricos em nutrientes (SCHURING, 2018). A lactação faz parte da estratégia reprodutiva dos mamíferos, cuja principal função é a transferência de nutrientes e imunidade da mãe para o recém-nascido. O desenvolvimento da glândula mamária (mamogênese) ocorre principalmente durante a primeira gestação (SANTOS e FONSECA, 2019).

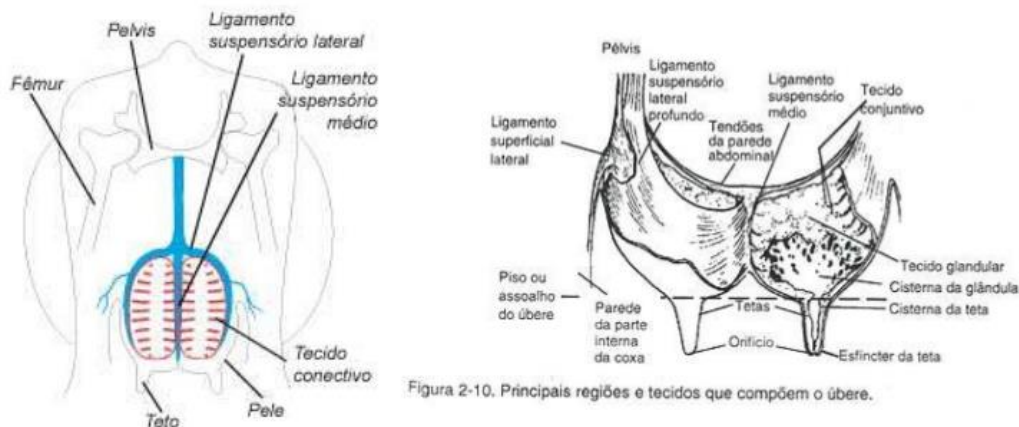
Quando observado o crescimento corporal de novilhas, desde o nascimento até o primeiro parto, verificam-se duas fases de desenvolvimento da glândula mamária. Na primeira, conhecida como crescimento isométrico, o desenvolvimento ocorre em intensidade proporcional aos demais tecidos corporais. Já na segunda fase, o crescimento da glândula mamária ocorre entre duas a quatro vezes mais rápido que os outros tecidos corporais, essa é a fase chamada de crescimento alométrico. A fase de crescimento isométrico ocorre entre o nascimento da bezerra até sua puberdade. Já a fase de crescimento alométrico acontece entre a puberdade e a época do parto (ARAÚJO et al., 2012).

Ainda de acordo com Araújo et al. (2012), boa parte do crescimento da glândula mamária ocorre ao longo da gestação, devido às maiores concentrações hormonais de estrogênio (que também é produzido pela placenta dos bovinos), somatotropina, progesterona, e prolactina. Após o terceiro ou quarto mês de gestação, devido à ação dos glicocorticóides, do estrogênio e da somatotropina os ductos mamários outra vez se alongam e os alvéolos se multiplicam e substituem o tecido adiposo, que até esse momento, havia em grande quantidade no estroma.

O úbere da fêmea bovina (Figura 14) é formado por quatro glândulas mamárias individuais que são chamadas de quartos mamários, são eles: quartos mamários anteriores, direito e esquerdo; e posteriores direito e esquerdo, fixos na parede ventral da região inguinal (ARAÚJO et al., 2012).

Segundo Santos e Fonseca (2019), não existe comunicação direta entre os quartos mamários do úbere, o que impede a passagem do leite, células ou

microrganismos de um quarto para o outro. Assim, todo leite ordenhado de um teto é produzido pelo quarto mamário correspondente,



**Figura 14** – Anatomia da glândula mamária

Fonte: <https://pt.slideshare.net/gislainefaria/fisiologiadalactacao>

Na parte mais baixa de cada quarto está o teto. O canal do teto normalmente permanece fechado pela importante ação do esfíncter. Esse mecanismo natural permite que o leite seja drenado para fora do úbere e evita a entrada de bactérias (SCHURING, 2018).

Para desempenhar as funções biológicas, a glândula mamária apresenta estrutura altamente ramificada de ductos e de tecido secretor, que permite a síntese e armazenagem de grandes volumes de leite (SANTOS e FONSECA, 2019). O leite é armazenado nos alvéolos e nas cisternas do úbere e do teto presente em cada quarto. Ao início da ordenha, aproximadamente 20% do leite está armazenado nas cisternas dos tetos e úbere, enquanto 80% está nos alvéolos (SCHURING, 2018).

### 3.2. Mastite bovina

Mastite significa “inflamação da glândula mamária” e a bovina quase sempre é causada por bactérias. Essa patologia é a mais dispendiosa doença enfrentada pelos produtores de leite em seus respectivos rebanhos. A maioria dos casos de mastite não é visualmente detectável (subclínica) e pode reduzir significativamente a produção de leite ao longo do tempo. Ocasionalmente assim elevação da contagem de células somáticas e redução da qualidade do leite (SCHURING, 2018).

A resolução da inflamação ou o agravamento da mastite dependem da relação e do balanço entre três fatores principais: a capacidade de resposta imune da vaca, a patogenicidade do agente causador e os fatores ambientais estressantes (SANTOS e FONSECA, 2019).

A incidência de mastite associada a animais de alta produção é, provavelmente, consequência desses animais pertencerem a uma categoria mais exigida. Há um desvio de maior quantidade de energia de outras funções para a produção leiteira e, dessa forma, o sistema imune pode ser prejudicado, causando um aumento da susceptibilidade a doenças (GUILLOUX et al., 2008).

A maioria das mastites são subclínicas e, muito embora as bactérias estejam presentes, as manifestações observadas na glândula mamária não são detectadas pelos pecuaristas; estas mastites, entretanto, reduzem o volume de leite produzido no quarto afetado e modificam a composição do leite. Assim, visualmente não é possível diferenciar leites higienicamente produzidos daqueles oriundos de mamas acometidas por mastites (GREGORY et al., 2001).

A mastite pode ser classificada de acordo com a forma de manifestação, agentes causadores e duração da infecção. A doença pode ser classificada em mastite clínica (MC) e mastite subclínica (MSC). Na MC têm-se a presença de sintomas inflamatórios no úbere, enquanto na MSC temos a ausência dos mesmos. A forma subclínica é a chamada forma silenciosa, ou seja, as alterações macroscópicas na inspeção do úbere ou de sua secreção não são percebidas, sendo assim, de grande importância epidemiológica (PINTO et al., 2021).

Os agentes causadores de mastite podem ser classificados em ambientais ou contagiosos. Agentes ambientais são microrganismos normalmente encontrados no local de permanência dos animais ou na sala de ordenha e de ordenha enquanto os agentes contagiosos são aqueles que sobrevivem pouco tempo fora do hospedeiro e colonizam o teto e cisterna, sendo o animal infectado devido à uma fonte de infecção. As bactérias *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae* são os agentes contagiosos mais comuns, e os patógenos ambientais de maior importância são os coliformes, principalmente *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.* e *Streptococcus sp.* (GUILLOUX et al., 2008).

Bactérias contagiosas podem ser facilmente reduzidas em um rebanho através de práticas de manejo corretas. Bactérias ambientais dificilmente poderão ser eliminadas. As principais causas de mastite incluem mau gerenciamento da ordenha, mau

gerenciamento do rebanho ou características dos tetos que fazem a vaca estar mais propensa a mastite (SCHURING, 2018).

Segundo Santos e Fonseca, 2019 de acordo com a gravidade, pode-se classificar a mastite clínica em três escores:

- 1) Leve: somente alteração do leite (grumos, coágulos);
- 2) Moderado: alteração no leite e de sintomas no quarto afetado (inchaço, dor);
- 3) Grave: além dos sintomas dos escore 2, a vaca apresenta sintomas sistêmicos como febre, desidratação e prostração.

Outras formas de manifestação de mastite incluem: a) Mastite clínica aguda: aparecimento de sintomas agudos, endurecimento do quarto afetado e comprometimento sistêmico como febre e desidratação; b) Mastite hiperaguda: sintomas semelhantes ao da mastite aguda, com ocorrência de choque e septicemia, podendo levar à morte; c) Mastite crônica: infecções de longa duração, podendo ser subclínica ou com ocorrência clínica ocasionais e desenvolvimento de tecido fibroso e d) Mastite latente: termo usado para casos nos quais ocorre o isolamento de agente causador sem o concomitante aumento da CCS (SANTOS E FONSECA, 2019).

### *3.2.1. Diagnóstico da mastite bovina*

O monitoramento da saúde do úbere consiste na coleta e análise regular de informações e da avaliação de práticas de manejo adotadas. A implantação de rotinas de diagnósticos e monitoramento da saúde do úbere é etapa indispensável para o sucesso no controle da mastite (SANTOS e FONSECA, 2009).

A mastite clínica pode ser diagnosticada por meio dos sintomas, tais como secreção láctea com grumos, inflamação do úbere, sangue, pus, entre outras secreções patológicas. No entanto, para diagnosticar a mastite subclínica são necessários exames complementares baseados no conteúdo celular do leite. Além disso, é preciso realizar a cultura e o isolamento dos agentes etiológicos envolvidos, para introduzir métodos de tratamento e estratégias de profilaxia e controle adequados (DIAS, 2007).

Existem diversas formas de detecção da mastite como: a Contagem de Células Somáticas (CCS), exame físico do úbere, aparência do leite (Figura 15), Califórnia Mastite Teste (CMT) (Figura 16) e cultura bacteriana (TOZZETTI et al., 2008).

A identificação dos patógenos causadores de mastite em amostras de leite é o método padrão-ouro de diagnóstico de infecções intramamárias (IIM), enquanto os

testes de CMT e CCS indicam a inflamação da glândula mamária (SANTOS e FONSECA, 2019).



**Figura 15** – Descarte dos três primeiros jatos de leite, identificação de possíveis alterações no leite.  
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.



**Figura 16** – Coleta de leite para realização do Califonia Mastitis Test (CMT).  
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Um dos testes mais práticos e populares para o diagnóstico da mastite subclínica é o CMT. O resultado de dito teste é avaliado em função do grau de gelatinização ou viscosidade da mistura de partes iguais de leite e reagente (2 ml), importante destacar que esse teste deve ser realizado em bandeja apropriada. Os resultados são expostos em cinco escores, a saber, negativo; traços, um, dois e três sinais positivos, que apresentam boa correlação com a CCS (DIAS, 2007).

Mais de 98% das células somáticas encontradas no leite advêm das células sanguíneas brancas que entram no leite devido à invasão bacteriana no úbere. Assim, a alta CCS está relacionada à perdas na produção de leite. Quando todo o leite do rebanho é misturado, como ocorre no tanque de expansão, a CCS em uma amostra composta se apresenta como um bom indicador da predominância de mastite no rebanho. Tendo um controle de mastite eficaz no rebanho, constantemente as contagens ficam abaixo de 100.000 células/ml. No entanto, CCS maiores que 500.000 células/ml, indicam que um terço das glândulas mamárias estão infectadas e que a perda de leite que ocorre em decorrência da mastite subclínica é de no mínimo 10% (TOZZETTI et al., 2008).

Atualmente, sabe-se que para cada caso de mastite clínica, existem aproximadamente 10 casos de mastite subclínica no rebanho. Isso significa que há muitos casos de mastite que não estão sendo diagnosticados. Pensando nisso, outra rotina fundamental para ser desenvolvida na fazenda é a realização de cultura microbiológica nos animais que elevaram a CCS ou que exibiram resultado positivo no teste de CMT (FINCO, 2020).

Segundo Santos e Fonseca (2019) os três principais métodos de coleta de amostras de leite para diagnóstico de patógenos causadores de mastite são: Amostras de tanque: que fornecem informações gerais do rebanho, sobre os patógenos causadores de mastite e as condições de higiene; Amostras compostas: estas são coletadas a partir de alguns ou de todos os quartos mamários (pool) da mesma vaca; Amostras de quartos mamários, para identificação de MC em quartos específicos e nos programas de tratamento seletivo com base em resultados de cultura na fazenda. Além disso, as análises microbiológicas dos quartos mamários podem ser utilizadas para identificação de patógenos causadores de mastite subclínica. Nesta situação, após a realização da CCS mensal de todas as vacas em lactação, selecionam-se as vacas com alta CCS para que sejam submetidas ao teste de CMT e coleta dos quartos com reação positiva. As amostras contaminadas são aquelas em que há crescimento de três ou mais tipos de colônias morfolologicamente distintas.

Assim, a cultura microbiológica se apresenta como uma forma muito eficiente para o diagnóstico da mastite bovina, caracterizando-se como a principal ferramenta diagnóstica, pois identifica o agente causador da mastite. Esta técnica vem ganhando espaço no cenário mundial, uma vez que é utilizada em diversos países e identifica a presença do microrganismo no quarto mamário, além disso, fornece certa classificação. Elementos esses que são importantes na tomada de decisões quanto à escolha de

tratamentos adequados. Dessa forma, a cultura microbiológica de leite na fazenda contribui na tomada de decisões referentes ao tratamento para casos de MC e no emprego da terapia seletiva da vaca seca (SANTOS et al., 2013).

### 3.2.2. Cultura microbiológica na fazenda com ONFARM®

De acordo com Pinheiro (2020), a OnFarm® instalou 967 sistemas de diagnósticos por todo o país, além disso, a empresa atendeu 1.500 fazendas e 100.000 casos de mastite clínica e subclínica.

Segundo os representantes da empresa o produtor pode optar por um sistema de cultura sem que seja necessário um grande dispêndio em estrutura ou equipamentos e com valores mensais acessíveis (a partir de R\$ 190,00). Assim, a empresa pode levar essa tecnologia para todos os produtores do país, independentemente do tamanho de sua propriedade. Quanto aos benefícios da implantação, há projetos de avaliação de tecnologia que apontam para uma relação custo benefício acima de 1:5; ou seja, a cada R\$ 1,00 investido na tecnologia, o retorno esperado é acima de R\$ 5,00 (PINHEIRO, 2020).

A identificação de microrganismos causadores de mastite pode ser feita pelo envio de amostras de leite para cultura microbiológica laboratorial ou pode ser realizada na própria fazenda. Os Programas de Cultura Microbiológica na Fazenda (PCF) foram desenvolvidos para permitir a tomada rápida de decisões sobre protocolos de tratamento seletivo da mastite clínica (MC). Os PCF utilizam laboratórios básicos, métodos rápidos e meios de cultura prontos para uso, de modo a se obter a identificação do agente causador da mastite em 18 a 24 horas após a detecção do caso clínico (SANTOS E FONSECA, 2019).

O meio de cultura Smartcolor® é uma biplaca com uma seção seletiva para o crescimento de microrganismos, sendo os Gram-positivos com as seguintes colorações das colônias:

- a) Azul escuro/metálico – *Streptococcus uberis/ Enterococcus spp.*;
- b) Azul turquesa – *Streptococcus agalactiae/ Streptococcus dysgalactiae*
- c) Colônia rosada/rosa – *Staphylococcus aureus*

A seção seletiva para crescimento de microrganismos Gram-negativos, de *Candida spp. e Prototheca spp.*, identifica as seguintes colorações das colônias:

- a) Vermelha – *Escherichia coli*;
- b) Colônia azul metálica – *Klebsiela spp./Enterobacter spp/ Serratia spp*

- c) Creme e translúcida – *Pseudomonas spp*;
- d) Pequena, branca e seca – *Candida spp. e Prothoteca spp* (SANTOS e FONSECA, 2019).

### 3.2.3. Cultura na fazenda e mastite clínica

Quando a mastite se manifesta de forma clínica, os principais prejuízos decorrem de gastos com medicamentos, diminuição na produção de leite da vaca e descarte do leite após o tratamento com antibióticos.

Nessas situações, o resultado da cultura microbiológica na fazenda em 24h permite realizar o tratamento seletivo dos casos, e avaliar aqueles que realmente demandam antibioticoterapia. Por esse motivo, trazem os benefícios que seguem:

- Reduz em cerca de 50% o uso de antibióticos para tratamento de mastite clínica, e conseqüentemente, o descarte de leite que seria feito após o uso desses antibióticos;
- Aumenta a eficiência dos protocolos de tratamento, por conhecer o agente etiológico que está causando a mastite;
- Reduz o risco do aumento da resistência bacteriana resultante do uso imprudente de antibióticos (PINHEIRO, 2020).

### 3.2.4. Cultura na fazenda e mastite subclínica

A MSC pode diminuir a produção de leite das vacas, o rendimento para a fabricação de produtos derivados lácteos e o preço do leite pago ao produtor, principalmente devido ao aumento da CCS do leite do tanque. Nesse caso, a cultura microbiológica na fazenda auxilia, de acordo com Pinheiro (2020) a:

- Identificar, de forma ágil quais são as vacas infectadas por bactérias contagiosas, por meio da cultura do leite de vacas pós-parto ou de vacas com alta CCS;
- Analisar a eficiência da terapia de secagem;
- Identificar o perfil etiológico da mastite e os potenciais fatores de risco para as infecções do rebanho;
- Identificar vacas que serão tratadas com antibióticos;
- Definir o protocolo de secagem das vacas baseado no resultado da cultura microbiológica; e
- Identificar vacas com patógenos que não respondem à antibioticoterapia.

### 3.3. Tratamento da mastite

Após a identificação da mastite clínica recomenda-se a classificação da gravidade do caso em três escores. Vacas com mastite grave devem ser tratadas imediatamente, de acordo com os sinais clínicos, enquanto os casos leves e moderados não necessitam de tratamento imediato com antibióticos, dependendo do histórico da vaca e das causas da mastite (SANTOS e FONSECA, 2019).

Os principais objetivos do tratamento da mastite são: prevenção da doença sistêmica, retorno em tempo ágil da vaca para a ordenha e produção de leite comercializável. Para estabelecer um protocolo de tratamento bem-sucedido, se faz necessário avaliar os fatores de risco, como a idade e o histórico de mastite da vaca, além de conhecer o patógeno. Diante disso, geralmente, quando a mastite é causada por patógenos Gram-positivos, é necessário tratamento IIM com antibióticos. Já para a mastite causada por patógenos Gram-negativos, o tratamento com antibióticos pode não ser necessário. Podem acontecer também casos em que o sistema imunológico da vaca controla o patógeno, em particular nos casos em que a cultura microbiológica é negativa. Em estudo realizado no Canadá, 43,9% das mais de três mil amostras de leite de vacas com MC, apresentaram resultado negativo na cultura microbiológica (SANTOS et al., 2013).

Para o tratamento da MC leve e moderada, o primeiro passo é definir sobre a viabilidade de se tratar ou não aquele caso com antibióticos. Essa determinação depende das características específicas da vaca, como a idade, os dias em lactação, o histórico de casos clínicos na lactação, o histórico de CCS e de isolamento de agentes etiológicos de difícil cura espontânea (SANTOS e FONSECA, 2019).

Vacas com mastite grave devem ser tratadas imediatamente. A maioria das mastites graves são decorrentes de bactérias gram-negativas, cujo sintomas estão associados com efeitos da endotoxina lipopolissacarídica (LPSE), que é liberada a partir da parede bacteriana. Grande parte dessa liberação ocorre após a fagocitose e a morte dessas bactérias pelos neutrófilos, resultando nos sintomas de febre, depressão aguda, desidratação progressiva, diarreia e dificuldade de permanecer em estação, além da grande ‘redução da produção de leite’ (SANTOS e FONSECA, 2019).

A prioridade no tratamento de mastite grave deve ser reidratar a vaca (realizar fluidoterapia: reposição de fluidos e eletrólitos por via oral e/ou sistêmico), uma vez que a desidratação é um dos sintomas mais comuns e implica em maior risco de morte (10-

20% dos casos graves). O tratamento com antibióticos injetáveis com ação contra bactérias Gram-negativas é recomendado, pois cerca de 40% dos casos graves há bacteremia. No entanto o tratamento IIM com antibióticos é benéfico, sobretudo nos casos de bactérias Gram-positivas (SANTOS e FONSECA, 2019).

O uso de antimicrobianos nas propriedades leiteiras ainda é a terapia mais utilizada para doenças infecciosas, principalmente em casos de mastite clínica (MC) e de vaca seca. No entanto, casos de MSC em que os animais apresentam somente aumento na CCS e não apresentam sinais clínicos, também podem ocasionar perdas econômicas. Por consequência desse tipo de mastite, as vacas produzem menos leite e aumentam o risco de desenvolver MC. Além disso, vacas com MSC podem se tornar fonte de contaminação por patógenos contagiosos (GRANJA, 2020).

Sendo assim, é necessário se questionar se vale a pena tratar vacas com MSC durante a lactação. É essencial considerar os diversos fatores associados, tais como: Qual o patógeno está presente na infecção; como está a saúde e qual é o histórico e o atual status de saúde da vaca; se esse é um caso crônico de mastite. Determinar essas questões é importante para entender a necessidade ou não do tratamento durante a lactação (GRANJA, 2020).

Vacas com pouca chance de cura ou cujo tratamento com antibióticos não traria benefícios podem ser submetidas a manejos alternativos, de acordo com a avaliação geral da vaca e do rebanho: a) segregação (ordenha em separado); b) secagem permanente do quarto mamário; c) descarte da vaca (SANTOS e FONSECA, 2019).

### *3.3.1. Terapia de secagem com vaca seca e selante*

Desde o advento do plano de controle da mastite que ocorreu nos anos 1960, recomenda-se que todas as vacas sejam tratadas na secagem com um antibiótico IIM. O objetivo da terapia da vaca seca é eliminar infecções que já existem e prevenir o surgimento de novas durante o período seco. As infecções IIM que ocorrem durante período contribuem para a elevação no número de quartos infectados na lactação seguinte e para a consequente redução da produção de leite. Essa terapia consiste na infusão IIM de antibiótico de longa ação específico para essa finalidade, em cada quarto mamário, depois da última ordenha antes da secagem. Por esse motivo, é fundamental seguir o protocolo de tratamento de forma correta e respeitar a duração de no mínimo 60 dias do período seco (SANTOS et al., 2013).

Durante o período seco das vacas leiteiras, a glândula mamária sofre alterações fisiológicas e histológicas que afetam a saúde do úbere e a produção de leite da próxima lactação. O período seco também é uma boa oportunidade para tratar infecções IIM adquiridas durante a lactação, embora também seja uma fase de alto risco para o desenvolvimento de novas infecções IIM que podem evoluir para MC na lactação subsequente (FREU et al., 2020).

O uso de selante de teto em combinação com antibiótico IIM é uma estratégia de proteção similar ao que ocorre naturalmente com a formação de um tampão de queratina contra agentes causadores da mastite. Selantes de teto são formulações estáticas, com ausência de propriedades antimicrobianas, que são injetados no canal do teto durante a secagem para que funcione como uma barreira física contra a invasão de microorganismos causadores de mastite. De acordo com Santos e Tomazi (2017), foi realizado um estudo que demonstrou que o selante de teto associado ao uso de antibióticos IIM na secagem, reduziu o risco de MC na lactação subsequente em 48% em comparação a vacas que receberam apenas o antibiótico.

Diante disso, a cultura microbiológica aliada aos casos de secagem do animal aumenta a eficiência do protocolo de terapia da vaca seca. Ao realizar a cultura microbiológica no momento da secagem e durante o pós-parto, é possível levantar indicadores que estão diretamente relacionados à terapia da vaca seca utilizada e qual foi a eficiência, além de se determinar um protocolo ideal alinhado ao resultado da cultura na secagem para os tipos de bactérias encontradas (FINCO, 2020).

### **3.4. Problemas causados devido a mastite bovina**

Os produtores de leite estão na atividade, sobretudo, para obter lucros, que pode ser auferido através do aumento do preço do leite produzido ou da diminuição do custo de produção. Ambos os fatores podem ser influenciados por melhorias da qualidade do leite e eliminação da mastite (PHILPOT e NICKERSON, 2002).

Assim, o conhecimento do impacto econômico da mastite sobre a cadeia agroindustrial do leite é necessário em razão de dois fatores principais. O primeiro é ter uma percepção realista dos custos associados à mastite e o segundo fator é a avaliação do benefício nas medidas de controle (SANTOS e FONSECA, 2019).

A estimativa do custo total da mastite varia entre os rebanhos, pois depende da disponibilidade de informações sobre: incidência e prevalência da mastite (CCS e

MC); perfil de agentes causadores; idade do animal; estágio e número de lactações; custo de medidas de prevenção e tratamentos; preço do leite e bonificação de qualidade (SANTOS e FONSECA, 2019).

De acordo com Philpot e Nickerson (2002), o pagamento de bonificações pelo leite de alta qualidade e a imposição de penalizações para o leite de baixa qualidade são ferramentas poderosas para motivar os produtores a melhorar a qualidade do leite cru.

As perdas econômicas relacionadas à presença da mastite clínica no rebanho são, principalmente, o descarte de leite, gasto com medicamentos, perda funcional das glândulas e a morte do animal (FONSECA e SANTOS, 2000).

Ainda de acordo com os autores citados acima, pode-se estimar de forma simplificada que no Brasil, a perda de produção de leite causada pela MSC seja cerca de 5% da produção total de leite (considerando-se CCS no tanque média de 500.000 células/ml), o que poderia representar perdas de produção de até 1,75 bilhões de litros/ano (baseado em produção total de 35 bilhões de litros).

De acordo com Santos (2005) não foi descoberta nenhuma relação direta entre o consumo de leite pasteurizado com elevada CCS e riscos conhecidos à saúde humana. Ao longo da mastite elevam-se as células somáticas do leite, o que sucede em aumento da percentagem de leucócitos em relação ao número total de células. Baseando-se neste conceito de células somáticas, os riscos de se consumir leite com alta CCS são ligados ao consumo de leucócitos, que não apresentam efeito negativo direto documentado por pesquisas científicas.

Entretanto, o risco real, mesmo que indireto, da alta CCS do leite sobre a saúde humana se deve à ocorrência de resíduos de antibióticos. Estudos sugerem relação direta positiva entre a alta CCS do leite e a presença de resíduos de antimicrobianos. O consumo de leite com concentrações de resíduos acima do legalmente permitido é reconhecidamente danoso à saúde dos consumidores, principalmente aqueles alérgicos aos principais antibióticos utilizados. Importante salientar que este é um risco indireto, pois a ocorrência de resíduos no leite é maior nos rebanhos com CCS mais elevada, que são aqueles que mais utilizam tratamentos IIM, e desta forma, apresentam maior probabilidade de terem resíduos no leite. Para eliminar este problema, deve-se utilizar de forma ponderada os antibióticos em vacas em lactação e respeitar o período de carência dos medicamentos (SANTOS, 2005).

Sabe-se que o leite e seus derivados podem ocasionar surtos de toxinfecção alimentar, os quais são causados por uma variedade de microrganismos que encontram no leite o meio ideal para seu crescimento. (PHILOT e NICKERSON, 2002).

Diante do exposto pelos atores supracitados, podemos deduzir que a assertividade nos protocolos de tratamento da mastite bovina é possível através do diagnóstico feito de maneira eficaz, rápida e segura. Permitindo assim a criação de planos de controle específicos para cada realidade, preservando a saúde da glândula mamária e a produção de leite de todos os quartos mamários. O maior objetivo dentro de todo levantamento de agentes causadores de mastite bovina é exatamente conhecer a causa e assim ter um controle positivo sobre a mesma.

### **3.5. Medidas de controle e prevenção da mastite bovina**

A mastite é uma das doenças de maior importância sanitária no mundo, dada a sua prevalência e incidência em rebanhos leiteiros. Há estudos que confirmam o impacto econômico resultante da presença dessa doença nos rebanhos. As principais perdas associadas à presença da mastite no rebanho são: descartar o leite, dispêndio do valor do tratamento dos casos clínicos, elevação no custo da mão de obra, redução no preço de venda do leite, perda de animais e queda na produção de leite, sendo essa última apontada como a mais relevante economicamente (GUIMARÃES, 2013).

É importante reconhecer que a mastite é o resultado final da interação de diferentes fatores e por este motivo não há uma ferramenta única para prevenir e controlar as distintas formas de mastite. Para lidar com uma doença de tal complexidade é essencial que se desenvolva um programa de controle para a mastite bovina (PHILPOT e NICKERSON, 2002).

De acordo Santos e Fonseca (2019), a ordenha das vacas é um dos momentos mais importantes das fazendas leiteiras. Diante disso, deve se assegurar que os tetos estejam limpos e secos antes de início do manejo da ordenha. Além disso, recomenda-se que os animais sejam conduzidos para a sala de ordenha de forma tranquila, sem atropelos ou agressões (DIAS, 2007).

É importante destacar que a "linha de ordenha", ou seja, as vacas com infecções, principalmente mastite, devem ser ordenhadas por último, para não contaminar animais saudáveis. Recomenda-se ordenhar animais em lotes a depender de seu estado sanitário.

Inicia-se com a ordenha das novilhas primíparas, seguidas pelas vacas que nunca tiveram mamite, posteriormente por vacas que foram curadas; e, por último, ordenhar aquelas que, todavia, estão em tratamento (PEELER et al., 2003; DIAS 2007).

A literatura recomenda que seja antes da ordenha seja realizada a lavagem completa das mãos daqueles que vão ordenhar as vacas com água e sabão, seguida pela desinfecção do equipamento de ordenha com solução desinfetante à base de cloro, iodo ou clorexidina. É importante que os primeiros três ou quatro jatos de leite devem ser retirados em uma "caneca telada" ou de "fundo preto", para que seja possível diagnosticar a mastite clínica e também para estimular a "descida" do leite (SANTOS et al., 2004; DIAS 2007).

Cabe ressaltar aqui que é fundamental a realização do pré-dipping, que consiste na imersão dos tetos em solução desinfetante antes de iniciar o processo de ordenha com o objetivo de reduzir o número de novas infecções e que após a execução do pré-dipping deve ser feita secagem dos tetos com papel toalha descartável. Após a ordenha, deve-se seguir com o pós-dipping, que é a imersão de tetos na pós-ordenha em solução desinfetante cobrindo toda extensão do teto, esse procedimento é fundamental para o controle de mastite ambiental. Em seguida, o animal sai da sala e deve receber alimentação e água de boa qualidade. Esse conjunto de práticas faz com que o animal permaneça de pé durante o período em que o esfíncter do teto ainda não esteja completamente fechado (DINGWELL et al., 2004; DIAS, 2007;).

Há diversos micronutrientes (minerais e vitaminas) que possuem relação direta com o funcionamento adequado do sistema imune, o que afeta a capacidade da vaca de responder ao desafio de uma nova infecção da glândula mamária. Os primeiros estudos que estabeleceram esta relação foram feitos na década de 80, estudando o efeito do selênio e vitamina E. Os resultados estimularam estudos com outros nutrientes como vitamina A, betacaroteno, zinco (Zn) e cobre (Cu) (SANTOS, 2002).

Assim, para que a resposta imune seja eficiente é necessário destacar que todos os nutrientes requeridos na dieta são importantes. A dieta tem um papel importante na resistência da glândula mamária, tal como função dos leucócitos, transporte de anticorpos e integridade do tecido mamário (PHILPOT e NICKERSON, 2002). Desta forma, considera-se que o animal deve receber via dieta uma quantidade adequada de nutrientes para que atinja a máxima capacidade de produção de leite, melhore a resposta imune e com isso previna da ocorrência de mastite (SANTOS, 2002).

O controle da mastite será sempre um trabalho contínuo (PHILPOT e NICKERSON, 2002). A conscientização dos produtores, no que se refere aos prejuízos causados pela mastite, a aceitação de novas técnicas de manejo por parte dos produtores e técnicos e a educação sanitária dos tratadores e ordenhadores são pontos de extrema importância. Prevenção é a palavra-chave para o controle da mastite. A alta prevalência da doença nos rebanhos, bem como o alto custo dos tratamentos instituídos, juntamente com os prejuízos e perdas na produção, justificam a necessidade da instituição de programas relacionados à prevenção e controle dessa patologia (COSER et al., 2012).

## 4. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

### 4.1. Introdução

A mastite é uma infecção mamária das fêmeas do rebanho bovino leiteiro, de grande importância e prevalência, multifatorial, causada por agentes de caráter infecciosos, químicos, mecânicos ou térmicos que agredem a glândula mamária gerando uma reação inflamatória. É responsável pelos altos custos de produção e comprometimento da sanidade e bem-estar animal, podendo se apresentar na forma clínica, onde há sinais de infecção sistêmica, sinais clínicos locais e alterações macroscópicas do leite, e de forma subclínica onde ocorrem alterações na composição do leite, principalmente na elevação da contagem de células somáticas e quantidade de leite produzido (NERES et al., 2015).

O estado de Sergipe apresentou, no ano de 2019, um rebanho efetivo de 1.052.263 bovinos e uma produção de 347.642.000 de litros de leite de vaca (IBGE, 2019). Segundo dados da Secretaria de Agricultura do município de Nossa Senhora da Glória, Sergipe (2021), atualmente, os produtores recebem por litro de leite produzido R\$1,80 e no município há uma produção diária de 800.000 litros de leite/dia.

Com esses números, fica evidente a importância ao analisar a saúde da glândula mamária dos bovinos leiteiros, para que se evite, assim, custos elevados com a doença mais cara do rebanho, a mastite bovina (PHILPOT e NICKERSON, 2002).

Estudos epidemiológicos sobre a etiologia da mastite bovina destacam que os microrganismos de origem contagiosa são os mais prevalentes e que o gênero *Staphylococcus* se sobressai por possuir maior frequência em casos clínicos e subclínicos da doença, sendo o *Staphylococcus aureus* a espécie de maior relevância para a indústria leiteira (MOTA et al., 2012). Porém existem mais de 130 microrganismos diferentes que foram isolados de mastite bovina (SANTOS e FONSECA, 2019).

A mastite possui causas distintas, que pode ser ambiental ou contagiosa. Além disso, dessas inúmeras causas, o acometimento por microrganismos é o mais recorrente, principalmente por bactérias como *Staphylococcus spp.* e *Streptococcus spp.* (MEYER et al., 2013; FONSECA et al., 2021).

Diante dos fatos sobre esta enfermidade de grande importância para o setor alimentício e relacionado à saúde pública e animal, esta pesquisa teve como objetivo identificar os agentes etiológicos da mastite bovina no Alto Sertão Sergipano.

## 4.2. Metodologia

Foram estudadas 299 amostras de leite, em diferentes fases de lactação, oriundas de quatro propriedades rurais, produtoras de leite, sendo três localizadas em Nossa Senhora da Glória, SE e uma no Município de Poço Redondo, SE. Todas as propriedades fazem uso de ordenha mecânica duas e até três vezes ao dia. Todos animais apresentavam sinais clínicos.

Avaliou-se a etiologia dos agentes causadores da mastite no alto sertão Sergipano através da tecnologia OnFarm®. Com essa ferramenta, o produtor pode identificar os principais agentes causadores de mastite em 24 horas na própria fazenda (PINHEIRO, 2020).

A OnFarm® é um mini laboratório para realização das análises, que possui uma estufa microbiológica acoplada, placas com meio de cultura (cromogênico) que possibilita a identificação do agente pela cor da colônia em até 24h e possui acurácia acima de 90% para os principais agentes. Além disso, existe um teste para diferenciação do *S. agalactiae* e do *S. dysgalactiae*, a partir da colônia isolada na SmartColor, esse teste adicional pode ser realizado em cerca de 2 horas.

O processo de coleta consiste da forma que antes da ordenha, deve-se fazer a higienização de todos os tetos com alterações, assegurando que a amostra não será contaminada. Em seguida é desprezado três jatos de leite e logo após é coletado em tubos específicos e estéreis o leite que será analisado. Após a coleta, o leite pode ser refrigerado em até duas horas. Se a análise for realizada antes desse período, não há necessidade de refrigerar. Porém, se a amostra não for inoculada no dia coletado, ou seja, em 24 horas, esta deve ir para o congelador.

A inoculação da placa foi realizada por uma equipe devidamente treinada. Primeiramente foram identificadas as placas com o nome do animal e o quarto mamário afetado, em seguida os dados foram expressos no aplicativo da OnFarm® que é de fundamental importância para todo controle das amostras.

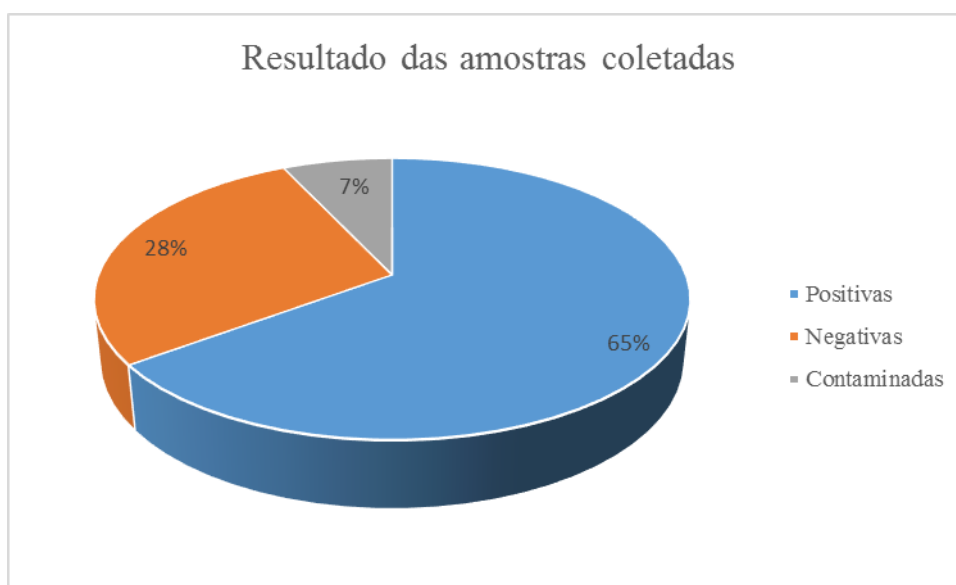
Após anotadas as informações, o leite foi semeado nos três meios de cultura da placa, sendo cada campo com meio de cultura, responsável pelo crescimento de espécies

específicas de microrganismos. Depois de 24 horas da inoculação foi realizado a leitura, através do auxílio do aplicativo. Por meio da cor da colônia que cresceu na placa foi identificado o agente etiológico causador da mastite.

Os dados foram tabulados em planilhas do Microsoft Excel 2019 e expressos em porcentagens absoluta (n) e relativa (%) para estatística descritiva.

### 4.3. Resultados e Discussão

Foram coletadas 299 amostras de leite, porém, destas, 21 foram contaminadas (Figura 17). A contaminação das amostras pode ocorrer no momento da coleta do material ou até mesmo por falhas na refrigeração da mesma até a realização do teste. A variável Fazenda 3 representa amostras coletadas de várias propriedades rurais do alto sertão sergipano. As análises foram realizadas na Casa do Fazendeiro devido ao fato de esses produtores não possuírem o laboratório em suas propriedades.



**Figura 17:** Percentuais dos resultados das análises realizadas nas amostras coletadas.

No total, 69,5% (194/278) das amostras analisadas tiveram resultado positivo para ocorrência de agentes etiológicos determinantes da mastite e 30,5% (85/278) tiveram resultado negativo. Este percentual de amostras negativas explica a importância da cultura microbiológica e com isso o tratamento de forma adequada. As quatro fazendas analisadas, apresentaram alta frequência relativa, com mais de 50% das amostras positivas para algum agente etiológico, como pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1** - Frequência da presença de agente etiológico nas amostras

Local	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Fazenda 1	20/30	66.6
Fazenda 2	29/37	78.3
Fazenda 3	74/125	59.2
Fazenda 4	71/108	65.7

Os prejuízos causados pela mastite bovina se estendem aos produtores, às indústrias que utilizam o leite como matéria-prima e a população consumidora do produto (BANDOCH et al., 2011).

A Tabela 2 traz informações acerca dos agentes etiológicos encontrados nas amostras de leite das fazendas estudadas e suas respectivas frequências.

**Tabela 2** - Frequências dos agentes isolados das amostras de leite

Agente	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
<i>E. coli</i>	26	7.8
<i>Enterococcus spp</i>	15	4.5
<i>Klebsiella/Enterobacter</i>	6	1.8
<i>Lactococcus spp</i>	7	2.1
Outros Gram-neg	17	5.1
Outros Gram-pos	15	4.5
<i>Prototheca/Levedura</i>	10	3.0
<i>Pseudomonas Spp</i>	1	0.3

<i>Serratia spp</i>	3	0.9
<i>Staphylococcus não aureus</i>	81	24.4
<i>Staphylococcus aureus</i>	48	14.5
<i>Streptococcus agalactiae/ dysgalactiae</i>	80	24.1
<i>Streptococcus uberis</i>	23	6.9

---

Em relação a caracterização dos agentes etiológicos no sertão sergipano foi observado uma frequência relativa de 24.4% de mastites causadas por *Staphylococcus não-aureus*, 24.1% por *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae*, 14.5% por *Staphylococcus aureus*, 6.9% *Streptococcus uberis*, 7.8% *E. coli*, 5.1% Outros Gram-negativos, 4.5% Outros Gram-positivos, 3.0% *Prototheca/ Levedura*, 2.1% *Lactococcus spp*, 4.5% *Enterococcus spp*, 1.8% *Klebsiella/Enterobacter*, 0.9% *Serratia spp* e 0.3% *Pseudomonas spp*.

Dessa forma, percebe-se que houve uma maior porcentagem de agentes como *Staphylococcus aureus e não-aureus* e *Streptococcus agalactiae/dysgalactiae*. Germano e Germano (2015), citam as bactérias *Streptococcus* e *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus não aureus* como importantes determinantes da mastite bovina e destaca ainda que a prevalência destas geralmente está associada a condições de higiene precárias na ordenha, seja ela manual ou mecânica.

De acordo com Zanette et al (2010), o *Staphylococcus aureus* é um dos principais agentes causadores de mastite bovina no mundo. De maneira análoga, Santos e Fonseca 2019, afirmam que o agente *Staphylococcus aureus* apresenta uma prevalência de 5 a 18% entre vacas e 30 a 85% na região extremo oeste de Santa Catarina.

Altamente contagioso, o *Staphylococcus aureus* é capaz de causar infecções por mais de 30 dias habitando feridas de tetos, mãos de ordenhadores e glândula mamária de vacas infectadas, acarretando enormes prejuízos à pecuária leiteira, desde o comprometimento direto com a qualidade do leite até a perda severa da produção de leite (ZAFALON et al., 2007).

O agente etiológico *Streptococcus agalactiae*, bactéria gram-positiva obrigatória do úbere em países e rebanhos com programas de controle da mastite contagiosa eficiente, apresenta uma prevalência baixa. Porém em países emergentes como o Brasil, a prevalência deste agente pode atingir de 60 a 70% de rebanhos positivos, corroborando com os dados apresentados neste trabalho.

Ainda de acordo com Santos e Fonseca (2019), os agentes causadores de mastite ambiental como *E. coli*, *Klebsiella spp/Enterobacter*, *Lactococcus*, são microrganismos oportunistas, com maior frequência de casos clínicos graves, sendo os principais causadores de mortes.

A Tabela 3 descreve a frequência de cada variável na ocorrência de resultados positivos de mastite.

**Tabela 3** - Tipos de mastite, grau e quartos mamários em casos positivos de mastite

Variável	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Tipo de mastite		
Subclínica	54	27.8
Clínica	140	72.1
Grau		
Sem	54	27.8
Leve	21	10.8
Moderado	119	61.3
Grave	-	-

#### Quarto

AD	41	21.1
AE	43	22.2
PD	27	13.9
PE	30	15.4
Composta	53	27.3

#### OBS

Secagem	5	2.5
Nenhum	140	72.1
CCS alta	49	25.2

---

\*NA: não avaliado.

Na análise bivariada, 72.1% dos casos analisados de mastite eram clínicas, ou seja, com alterações em um dos quartos mamários e alterações visíveis no leite. Em um estudo feito por Quadros et al., (2019), na região do oeste Baiano, 32% das mastites eram apresentadas na forma clínica ao passo que 27.3% das amostras demonstrou mastite composta e subclínica. Nesse estudo especificamente, o número de amostras subclínicas é inferior devido ao fato das amostras colhidas para cultura ser em sua maioria de animais que apresentam mastite clínica. Em trabalhos científicos relacionados a esse tema a mastite subclínica mostra-se mais evidente. O estudo de Santos et al., (2020), corrobora este fato, confirmando a maior frequência de mastite subclínica.

Os quartos anteriores são mais acometidos porque os tetos posteriores possuem maior capacidade de armazenamento de leite, assim, ao realizar a ordenha de forma

mecânica, ocorre a sobre-ordenha nos tetos anteriores, que ocorre quando a sucção continua após o término do fluxo de leite. De acordo com Gonçalves et al. (2017), a sobre-ordenha pode resultar em aumento das CCS e da predisposição a lesões no teto, o que pode explicar a frequência superior de mastite em tetos anteriores.

A porcentagem referente as amostras compostas são observadas em animais que iam para secagem ou no pós-parto e assim era investigado a presença de mastite subclínica para com este resultado direcionar um melhor protocolo para cada animal.

Com relação aos graus de mastite, encontrou-se uma maior prevalência em casos moderados da enfermidade, esse resultado é corroborado pela análise realizada por Riseti (2018), que encontra resultados similares, com uma alta incidência de casos leves e moderados.

#### **4.4. Conclusão**

Na região do alto sertão sergipano foi encontrado um alto percentual de mastite nos animais, sendo um dado preocupante para região, devido aos grandes prejuízos causados que afetam de maneira severa a pecuária leiteira.

Os principais agentes etiológicos encontrados na causa da mastite no local estão relacionados as condições de higiene precárias na ordenha.

Assim, são indispensáveis mais estudos de prevalência da mastite na região com maior quantidade de propriedades e importante a educação dos produtores da região com relação a prevenção e diagnóstico correto dessa doença.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estágio Supervisionado Obrigatório é essencial na vida de um acadêmico para o desenvolvimento e amadurecimento profissional e pessoal. A experiência com o extensionismo é encantadora, cada aprendizado adquirido através do diálogo com os produtores foi de suma importância para minha vida profissional. Conseguir levar soluções para o homem do campo, assim como promover melhorias no bem-estar e na saúde dos animais de produção trouxe-me uma satisfação imensurável.

Conhecer os agentes causadores da mastite bovina de cada região é relevante para a pecuária leiteira daquele local, pois é através da causa que se controla o efeito, principalmente quando se refere a um produto tão rico como o leite, seja ele de qualquer espécie. Importa destacar, no entanto, que o leite sofre alterações das mais variáveis dimensões em sua constituição, perdendo suas qualidades organolépticas e nutricionais. Philpot e Nickerson (2002) afirmam que quando se estabelecem metas para uma fazenda leiteira, é importante envolver toda equipe, incluindo o proprietário, o administrador, o veterinário e todas as pessoas vinculadas à atividade, como os responsáveis pelos turnos de ordenha. Essas metas devem ser realistas, mas por outro lado, devem também representar um desafio para o alcance do progresso desejado.

Desde que adentrei no curso de Medicina veterinária, existe uma frase que me acompanha todos os dias e é com ela que encerro essas linhas do meu trabalho: *“Produzir leite com qualidade, mais que uma necessidade, é um compromisso de todos”*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, G.D. et al. Aspectos morfológicos e fisiológicos de glândulas mamárias de fêmeas bovinas – revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 36, Ed. 223, Art. 1478, 2012.

BANDOCH, P.; MELO. Prevalência de mastite bovina por *Staphylococcus aureus*: uma revisão bibliográfica. **Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde Ponta Grossa**, v17, n.1, p.47-51, 2011.

CIDADES. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019.

COSER, S. M. et al., Mastite bovina: controle e prevenção. **Boletim Técnico**. Universidade Federal de Lavras. Departamento de Medicina Veterinária. Lavras/MG. 30f. n 1993, 2012.

COSTA, C.C.M. et al. Determinantes do desenvolvimento do setor agropecuário nos municípios. **Revista de Administração**, São Paulo, v.48, n.2, p.295-309, abr./maio/jun. 2013.

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

FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação); IDF(International Dairy Federation). **Guia de boas práticas na pecuária de leite**. Produção e Saúde Animal Diretrizes. 8. Roma. 2013.

FARIA, G. **Fisiologia da lactação**. 2012. Disponível em:  
<https://pt.slideshare.net/gislainefaria/fisiologia-da-lactacao>

FINCO, A. Cultura na fazenda: muito além da mastite clínica. **Onfarm**, 2020. Disponível em: <http://onfarm.com.br/cultura-na-fazenda-muito-alem-da-mastite-clinica/>  
Acesso em: 11 de junho de 2021.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos, 2000. 314p.

FREU, G. et al., Internal Teat Sealant Administered at Drying off Reduces Intramammary Infections during the Dry and Early Lactation Periods of Dairy Cows. **Animals** 2020, 10, 1522; doi:10.3390/ani10091522.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 5ª Edição. Ed.Manole, 2015.

GONÇALVES, J. L., et al.. Rotina de ordenha eficiente para produção de leite de alta qualidade. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 15, n. Suppl 2, p. 9-14, 2017.

GRANJA, B. Vale a pena tratar vacas com mastite subclínica durante a lactação? **Onfarm**, 2020. Disponível em: <<http://onfarm.com.br/tratamento-mastite-subclinica-lactacao/>> Acesso em: 11 de junho de 2021.

GREGORY, L.; BLRGEL, E. H.; HÜEDEMÄKER, M.; GRUNERT, E. Mastite dos bovinos: histórico de suas formas clínicas I History of mastitis clinical classification I **Rev. educ. contin.** CRMV·SPI Continuous Education Journal CRMV·SP, São Paulo, volume 4, fascículo 3, p. 31 - 38, 2001

GUILLOUX, G. A. et al. Análise epidemiológica de um surto de mastite bovina em uma propriedade leiteira no Estado do Rio Grande do Sul. 2008, **Acta Scientiae Veterinariae**, vol. 36, núm. 1, 2008, pp. 1-6 Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, Brasil.

GUIMARÃES, J. L. B. Estimativa do impacto econômico da mastite: estudo de caso em um rebanho da raça holandesa em condições tropicais. Juiz de Fora, 2013. 69f. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados - Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Leite e Derivados. Universidade federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, 2013

ISOLA, J.V. V.; GONSALES, S.A. Raça Holandesa: história e características. **Milkpoint**, 2021. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/espaco-aberto/curiosidades-a-historia-da-raca-holandesa-220175/>>. Acesso em: 27 de maio de 2021.

MOTA, R. A. et al., Participação dos staphylococcus spp na etiologia das mastites em bovinos leiteiros no estado de Pernambuco (Brasil). **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v.13, n.1, p. 124-130, jan./mar. 2012.

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

NERES, W. S. et al., Susceptibilidade antimicrobiana de *Staphylococcus coagulans* positiva isolados de vacas com mastite em Sergipe. **Scientia plena**, São Cristóvão, vol, 11. Nº.04, 2015.

ONFARM, Oferecemos um sistema único e inovador que leva o controle de mastite para um novo patamar, **Onfarm**, 2020. Disponível em : <<http://onfarm.com.br/saude-do-ubere/>>. Acesso em: 04 de junho de 2021.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Estados Unidos da America: Editora Milkbizz, 2002. 191 p.

PINHEIRO, E. A cultura na fazenda em tempos de crise: menos custos e mais lucratividade. **Onfarm**, 2020. Disponível em: <<http://onfarm.com.br/cultura-na-fazenda-em-tempos-de-crise/>>. Acesso em: 28 de maio de 2021.

PINTO, M. S. et al. Prevalência e etiologia da mastite bovina em propriedades rurais da região Noroeste Paulista. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.2, p. 19184-19192 feb. 2021.

RISSETI, R. M. Multirresistência aos antimicrobianos e detecção dos genes blaKPC, blaNDM e blaOXA-48 em *Klebsiella pneumoniae* isoladas de mastite. 2018. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2018.

SANTOS, M. V. et al; Cultura microbiológica do leite na fazenda: uma nova ferramenta para diagnóstico de mastite. **Revista leite integral**, 2013. Disponível em:<<https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/cultura-microbiologica-do-leite-na-fazenda-uma-nova-ferramenta-para-o-diagnostico-de-mastite>> . Acesso em: 09 de junho de 2021.

SANTOS, M. V. Suplementação mineral e vitamínica e suas relações com a mastite e a qualidade do leite - Parte 1. **Milkpoint**, 2002. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/suplementacao-mineral-e-vitaminica-e-suas-relacoes-com-a-mastite-e-a-qualidade-do-leite-parte-1-16227n.aspx> Acesso em: 13 de junho de 2021.

SANTOS, M. V. TOMAZI, T. Selante de tetos associado com antibiótico de vaca seca reduz mastite e CCS no início da lactação. **Milkpoint**, 2017. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/selante-de-tetos-associado-com-antibiotico-de-vaca-seca-reduz-mastite-e-ccs-no-inicio-da-lactacao-206133n>>. Acesso em: 13 de junho de 2021.

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. Leite com alta CCS pode significar risco à saúde humana? Milkpoint, 2005. Disponível em:<<https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/leite-com-alta-ccs-pode-significar-risco-a-saude-humana-23112n.aspx>>. Acesso em: 08 de junho de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE. **Produção de leite**. Nossa Senhora da Glória, 2021.

SCHURING, N. Inteligência de ordenha GEA, Guia ilustrado para otimização da ordenha. Estados Unidos da América; **GEA**, 2018.

TOZZETTI, S. D. et al; Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas – revisão de literatura. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, Vila Labienópolis , 2008.

WANDERLEY, Guido Gomes. Proposta de um programa de qualidade o leite e controle da mastite em rebanho bovino de vacas holandesas. 2015. 112 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2015. Acesso em: 13 de junho de 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/132084>.

ZAFALON, L. F. et al. Mastites com lesões sistêmicas por *staphylococcus aureus* subesp. *aureus* em coelhos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Jaboticabal, v. 59, n. 3, p.577-585, abr. 2007.

ZANETTE, E. et al., Suscetibilidade antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* isolados de amostras de leite de bovinos com suspeita de mastite. **Unoesc & Ciência – ACBS**, Joaçaba, v. 1, n. 1, p. 65-70, jan./jun. 2010.