

MARCILIO JAIR ARAUJO SILVA

**MASTITE BOVINA: PRINCIPAIS ETIOLOGIAS INFECCIOSAS E
ESTRATÉGICAS DE CONTROLE**

**GARANHUNS - PE
2018**

MARCILIO JAIR ARAUJO SILVA

**MASTITE BOVINA: PRINCIPAIS ETIOLOGIAS INFECCIOSAS E
ESTRATÉGICA DE CONTROLE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de graduação em Medicina Veterinária.

Orientadora

Prof^ª. Dr^ª. Tania Alen Coutinho

**GARANHUNS - PE
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns - PE, Brasil

S586m Silva, Marcilio Jair Araujo

Mastite bovina: principais etiologias infecciosas e estratégia de controle / Marcilio Jair Araujo Silva. - 2018.

44 f.

Orientador(a): Tania Alen Coutinho.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Garanhuns, BR - PE, 2018.
Inclui referências

1. Bovino - Doenças 2. Ruminante - Doenças 3. Mamas - Doença fibrocística I. Coutinho, Tania Alen, orient. II. Título

CDD 636.2

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**MASTITE BOVINA: PRINCIPAIS ETIOLOGIAS INFECCIOSAS E
ESTRATÉGICAS DE CONTROLE**

Trabalho de conclusão de curso elaborado por:

MARCÍLIO JAIR ARAUJO SILVA

Aprovado em 27 de agosto de 2018

BANCA EXAMINADORA

ORIENTADORA: Médica Veterinária, Profa. Dra. Tania Alen Coutinho
Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE

Médico Veterinário, Rodolpho Rocha Juventino
ReproMalta – Garanhuns - PE

Médico Veterinário, Felipe Pereira de Melo
Capoeiras - PE



FOLHA DE IDENTIFICAÇÃO DO ESO

I. ESTAGIÁRIO

NOME: Marcílio Jair Araujo Silva

MATRÍCULA: 103.223.314-12

CURSO: Medicina Veterinária

PERÍODO LETIVO: 2018.1

ENDEREÇO PARA CONTATO: Travessa Genésio Alves de Siqueira

FONE: (87) 99804-5472

ORIENTADORA: Prof^ª. Dr^ª Tania Alen Coutinho

SUPERVISOR: Rodolpho Rocha Juventino

FORMAÇÃO: Médico Veterinário

II. INSTITUIÇÃO

NOME: Repromalta / KR Pecuária Ltda-ME

ENDEREÇO: Rua Ernestina da Mota Brasileiro, 46 – Magano

CIDADE: Garanhuns

ESTADO: Pernambuco

CEP: 55294-575

FONE: (87) 3762-1870

III. FREQUÊNCIA

INÍCIO E TÉRMINO DO ESTÁGIO: 16/ 04/ 2018 a 29/ 06/ 2018

TOTAL DE HORAS ESTAGIADAS: 405 horas.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar todas as dificuldades dessa jornada.

À minha família, em especial a meus pais, Juraci e Zenildo, irmãos, Murilo e Marciano, e avó, Dona Nina, por todo o suporte e apoio durante esses anos de estudo.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG) e a todos os professores que me transmitiram tantos conhecimentos válidos no ambiente profissional e pessoal, em especial à Prof. Dra. Tania Alen que, sendo minha orientadora, gastou grande parte de sua paciência me orientando, e também ao médico veterinário Rodolpho Rocha, que me transmitiu muito de seus conhecimentos durante o estágio.

Aos amigos, Daniel Alves, Yulene Duarte, Jeferson Moraes, Carla Geovanna, Diogo Gutemberg, Jaianne Keit, Walter Souto, Diego Lima, Felipe Pereira, Jefferson Barbosa, Tâmara Vitória, Paloma Pontes, Clécia Costa, Marcelo Tavares, Genildo Paulino, Everton Jassé, Wesley Araújo, por todo o apoio nessa jornada.

Quem não vive para servir, não serve para viver!

Mahatma Gandhi

RESUMO

Mastite consiste em um processo inflamatório da glândula mamária, cujas causas podem incluir etiologias físicas (traumas mecânicos da estrutura mamária ou químicos por contato da mesma com substâncias corrosivas), hormonais (distúrbios hipofisários, por exemplo) e principalmente, infecciosas (bactérias, leveduras, virais). Esta afecção em bovinos gera grandes prejuízos aos produtores leiteiros, os quais correspondem à redução na produção total de leite do animal acometido, ao descarte do leite devido ao uso de antibióticos, ao gasto com medicamentos e honorários de médicos veterinários, redução da qualidade do leite e, por consequência, redução no preço do leite pago pelos laticínios. Frente aos problemas causados pela mastite bovina, verifica-se a necessidade de combatê-la e que a prevenção da mesma em pontos críticos da produção leiteira pré-porteira é a melhor alternativa para otimizar a saúde e bem-estar das vacas, bem como, os custos e lucros de produção. Dada a importância da mastite infecciosa na bovinocultura de leite, foi objetivo da presente monografia de conclusão de curso revisar o tema.

Palavras-chave: Qualidade do leite, medidas preventivas, custos de produção.

ABSTRACT

Mastitis is an inflammatory process of the mammary gland, the causes of which may include physical etiologies (mechanical traumas of the mammary structure or chemical injury from contact with corrosive substances), hormonal etiologies (pituitary disorders, for example) and infectious diseases (bacterial, yeast, viral infections). This condition in cattle causes great harm to dairy farmers, which corresponds to the reduction in the total milk production of the affected animal, milk discarding due to the use of antibiotics, expenses with medicines and veterinary fees, reduction of milk quality and, consequently, the reduction of the price paid by the dairy industries. Front of the problems caused by bovine mastitis, there is a need to combat it, and its prevention at critical points in pre-gate milk production is the best alternative to optimize the health and well-being of cows, as well as the costs and production profits. Therefore, it was the aim of this monograph to review the theme.

Keywords: Milk quality, preventive measures, production costs.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Logotipo da Fazenda São Bernardo	14
Figura 2.	Pista de alimentação dos animais	15
Figura 3.	Sala de espera pré-ordenha	15
Figura 4.	Área de plantio de palma forrageira	15
Figura 5.	Diagnóstico ultrassonográfico da fase estral de vacas pré-inseminadas	16
Figura 6.	Execução do <i>California Mastitis Test</i> (CMT) na sala de ordenha da Fazenda São Bernardo	17
Figura 7.	Cirurgia cesariana procedida como resolução de parto distócico	17
Figura 8.	Execução do pré-dipping antes da ordenha	32
Figura 9.	Execução do teste da caneca antes da ordenha	33
Figura 10.	Grumos observados ao teste da caneca telada	33
Figura 11.	Materiais necessários para realização do CMT (“raquete” e reagente)	35
Figura 12.	Execução do CMT antes da ordenha	35
Figura 13.	Resultado do CMT +++	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.	Relação estimada entre resultados do CMT e CCS	37
Quadro 2.	Limites de contaminação bacterina do leite conforme prazos definidos pela IN 31/ 2018	39

LISTA DE ABREVIATURAS e SÍMBOLOS

°C	Graus Celsius
CMT	<i>California Mastitis Test</i>
CPP	Contagem Padrão em Placas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IN	Instrução normativa
mL	Mililitro
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
%	Porcentagem
PNCR	Programa Nacional de Controle de Resíduos
pH	Potencial hidrogênionico
Ppm	Partes por milhão
R\$	Real
RBQL	Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade do Leite

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO I – Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório	14
1. INTRODUÇÃO	14
2. LOCAL DE ESTÁGIO	14
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	16
CAPÍTULO II – Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso): MASTITE BOVINA: PRINCIPAIS ETIOLOGIAS INFECCIOSAS E ESTRATÉGICAS DE CONTROLE	18
1. PRINCIPAIS ETIOLOGIAS INFECCIOSAS	20
1.1 Infecções mastíticas clínicas	20
1.1.1 Mastites por coliformes	20
1.1.2 Mastites por <i>Staphylococcus aureus</i> coagulase negativos	22
1.1.3 Mastites por <i>Streptococcus uberis</i>	24
1.2 Infecções mastíticas subclínicas	24
1.2.1 Mastites por <i>Staphylococcus aureus</i> coagulase positivos	24
1.2.2 Mastites por <i>Streptococcus agalactiae</i>	25
1.2.3 Mastites por <i>Streptococcus dysgalactiae</i>	26
1.2.4 Mastites por <i>Mycoplasma</i> spp.	27
1.2.5 Mastites por <i>Corynebacterium</i> spp.	29
1.2.6 Mastites levedurais	30
1.2.7 Mastites por <i>Arcanobacterium pyogenes</i>	30
2. ESTRATÉGIAS DE CONTROLE	31
2.1 Higienização de tetos pré-ordenha	31
2.2 Pré-dipping	31
2.3 Teste da caneca de fundo preto ou telada	32
2.4 Placa ou copo em faixa	33
2.5 California mastitis test (CMT)	34
2.6 Tiras indicadoras de pH	37
2.7 Contagem de células somáticas (CCS)	37
2.8 Colocação das teteiras	39
2.9 Pós-dipping	39
2.10 Outras estratégias	40

3.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

CAPÍTULO I – Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório

1. INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado na Fazenda São Bernardo, situada no município de Paratama – PE, no período de 16 de abril a 29 de junho de 2018, totalizando 416 horas, sob supervisão do médico veterinário Rodolpho Rocha Juventino.

2. LOCAL DE ESTÁGIO

A Fazenda São Bernardo, de propriedade do senhor Lucivaldo Bernado, está localizada no Sítio Brito, município de Paratama-PE e distribuída em área de 89 hectares, os quais são destinados exclusivamente à bovinocultura leiteira, contando com um rebanho de 200 animais (86 vacas em lactação, 20 vacas secas e 94 novilhas de reposição) (**Figura 1, 2, 3 e 4**).

Figura 1. Logotipo da Fazenda São Bernardo.



Fonte: <https://www.foodbevg.com/BR/Paratama/2525>

[25081869502/Fazenda-São-Bernardo%2C-Paratama-PE#location](https://www.foodbevg.com/BR/Paratama/252525081869502/Fazenda-São-Bernardo%2C-Paratama-PE#location)

O manejo reprodutivo do rebanho é fundamentado em acasalamentos que aprimoram o melhoramento genético do rebanho e o uso de inseminação artificial é praticado em 100% das fêmeas produtivas.

A fazenda possui vários colaboradores, dentre eles estão o médico veterinário responsável, o gerente, tratadores responsáveis pela ordenha (**dois**), tratadores responsáveis pelo arraçamento dos animais (**três**) e outros funcionários (**dez**) responsáveis por tarefas diversas na propriedade, como reparação de cerca e capina de palma, entre outras.

Figura 2. Pista de alimentação dos animais.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Figura 3. Sala de espera pré-ordenha.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Figura 4. Área de plantio de palma forrageira.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante o ESO foram realizadas visitas técnicas a outras propriedades leiteiras, além da Fazenda São Bernardo, sob assistência do médico veterinário Rodolpho Rocha Juventino. Dentre as atividades realizadas durante as assistências podem ser destacadas:

1. controle reprodutivo das vacas pré-inseminadas por meio do uso de ultrassonografia e hormônios (**Figura 5**);

2. controle da qualidade do leite, o qual foi executado a partir do acompanhamento e correções dos manejos rotineiros dos tratadores dentro da ordenha e nas propriedades em geral, da execução do *California Mastitis Test* (CMT) (**Figura 6**) e do acompanhamento/controlado dos índices de produção, resultados dos testes de Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT);

3. controle sanitário dos rebanhos, o qual foi promovido a partir da inspeção de lotes nas propriedades, atendimento clínico aos animais enfermos, realização de cirurgias (tais como, cesárias, enucleação, desmotomia do ligamento patelar medial, descornas) (**Figura 7**), bem como, controle de endo e ectoparasitas.

Figura 5. Diagnóstico ultrassonográfico da fase estral de vacas pré-inseminadas.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Figura 6. Execução do *California Mastitis Test* (CMT) na sala de ordenha da Fazenda São Bernardo.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Figura 7. Cirurgia cesariana procedida como resolução de parto distócico.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

CAPÍTULO II – Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso)

MASTITE BOVINA: PRINCIPAIS ETIOLOGIAS INFECCIOSAS E ESTRATÉGIAS DE CONTROLE

Segundo a Instrução Normativa (IN) 62, publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2011), “Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda”. O leite tem um papel muito importante na vida dos mamíferos, que vai desde uma rica fonte de nutrientes até a passagem de imunoglobulinas (SEBRAE RN, 2018). Em função de sua composição equilibrada, o leite figura entre os alimentos essenciais aos segmentos mais frágeis da sociedade (crianças, gestantes e idosos), ademais, a produção de leite desempenha papel fundamental na geração de renda das empresas de agricultura familiar, contribuindo significativamente para a minimização do êxodo rural (DÜRR, 2004).

Todos os dias no Brasil são ordenhadas cerca de 23 milhões de vacas, as quais produzem em torno de 34 milhões de litros de leite por dia, alocando o país na quarta posição no ranking mundial de produção leiteira. Há registros de atividade leiteira em 99% dos municípios brasileiros, contando com 1,3 milhão de propriedades produtoras de leite no setor primário e o envolvimento de 4 milhões de trabalhadores ao longo de toda a cadeia leiteira (da fazenda às indústrias processadoras do leite). No ano de 2015, o valor da produção leiteira bruta foi contabilizado em R\$ 28,9 bilhões, considerando o preço médio de R\$ 1,20 por litro de leite captado e processado nas indústrias. Sendo assim, o leite brasileiro movimenta a economia de pequenas cidades, ajudando na distribuição de renda e gerando empregos, principalmente no meio rural (ZOCCAL, 2016).

Contudo, o leite é um produto altamente perecível, tendo suas características físicas, químicas e biológicas facilmente alteradas pela ação de microrganismos e pela manipulação a que é submetido (DÜRR, 2004). Para usufruir dos benefícios desse rico alimento, bem como, impedir que o mesmo se torne veículo de doenças ao homem, é necessário ordenhar vacas sadias da forma mais higiênica possível, conservar o leite a baixas temperaturas para evitar

sua deterioração e trata-lo termicamente antes de consumi-lo, a fim de eliminar possíveis patógenos (NETO, 2014).

Portanto, o fornecimento de leite de qualidade, longe de ser uma opção, é um compromisso de toda cadeia produtiva leiteira com o consumidor final (DÜRR, 2004). O leite de boa qualidade é aquele saboroso, seguro, íntegro e nutritivo; ou seja, é aquele que não sofreu a adição de substâncias nem a remoção de componentes, não sofreu deterioração física, química ou microbiológica, e que seja livre de patógenos (DÜRR, 2004). Esta qualidade leiteira não pode ser otimizada, uma vez que fora da glândula mamária; assim os esforços devem ser concentrados entre a ponta do teto e o consumidor para que a qualidade do produto não se perca no caminho. Um dos pontos críticos na produção de leite de qualidade é traduzido pela frequência da afecção chamada mastite, a qual consiste em um processo inflamatório da glândula mamária, normalmente acompanhado de uma redução na produção do leite e alterações nas membranas que separa o sangue e o leite, sendo principalmente causada por bactérias que adentram para o interior da glândula (NETO, 2014).

A mastite em rebanhos leiteiros merece destaque devido à sua distribuição cosmopolita e às perdas econômicas decorrentes, que são compostas por descarte do leite, redução na produção do animal e em casos mais graves descarte precoce do animal (NETO & DONADON, 2011). O descarte involuntário de animais do plantel em ocasiões frequentes é desencadeado a partir de mastites, sendo que muito dos animais descartados possuem alto valor genético e produtivo, resultando em redução da vida produtiva individual, além da perda da contribuição genética daquele animal para o rebanho. Adicionalmente, esse descarte involuntário influenciará diretamente no preço de carcaça do animal e, por consequência, na renda da atividade leiteira, impactando o bolso do produtor. (DEMEU, 2011). Para cada vaca acometida por esta enfermidade, o prejuízo gira em torno de 200 dólares. Os prejuízos gerados pelas mastite são distribuídos da seguinte forma: cerca de 70 % é representado pelas mastites subclínicas, as quais promovem redução na produção total de leite das vacas; cerca de 14 % dos prejuízos são constituídos por mortes, descartes não programados de animais e a desvalorização do animal descartado; já o descarte do leite com resíduos de antibióticos e leite alterado e impróprio para o consumo, pode chegar a 8 % das perdas por mastite; e os custos com medicações e serviços veterinários gira em torno de 8 % (NETO & DONADON, 2011).

Esta enfermidade pode ser dividida em infecções subclínicas e clínicas, sendo a forma clínica a de mais fácil diagnóstico, pois o animal acometido normalmente manifesta alterações clínicas (edema de glândula mamaria, aumento de temperatura no quarto mamário acometido, endurecimento do quarto mamário, aumento da sensibilidade local, hiperemia da região). Além de alterações na consistência do leite como (presença de grumos, filamentos, pus,

sangue, mudanças na coloração do leite e mesmo se torna mais aquoso) (NETO, 2014). Já a mastite subclínica merece atenção redobrada, pois a mesma não apresenta sinais clínicos, seu diagnóstico não é tão fácil e simples quando comparado ao da mastite clínica e é responsável por cerca de 70 % das perdas econômicas por mastites na bovinocultura de leite (NETO, 2014).

A seguir são apresentados os patógenos de maior relevância nas mastites, cuja etiologia é infecciosa, bem como, medidas preventivas e de controle de mastites infecciosas no pré-porteira.

1. PRINCIPAIS ETIOLOGIAS INFECCIOSAS

A mastite bovina pode ter inúmeras causas, que vão desde etiologias tóxicas, traumáticas, hormonais, alérgicas, metabólicas até infecciosas, sendo esta última a de maior frequência na bovinocultura de leite. A inflamação da glândula mamária, quando de origem infecciosa, pode envolver uma ampla variedade de microrganismos, como bactérias, fungos, algas, vírus e até protozoários. Contudo, o principal grupo de microrganismos envolvidos em inflamações mamárias na espécie bovina são as bactérias, sendo que os agentes bacterianos mais frequentes nestas afecções podem ser subdivididos, didaticamente, em cinco grupos (RIET-CORREA, 2001):

1. cocos Gram-positivos;
2. bastonetes Gram-negativos;
3. Corinebactérias;
4. Micoplasmas;
5. Outros (*Nocardia* spp., *Prototheca* spp. e leveduras).

A fim de apresentar de forma didaticamente as etiologias infecciosas mais prevalentes nas mastites bovinas, abaixo elas seguem conforme tipo de infecção em que ocorrem com maior frequência.

1.1 Infecções mastíticas clínicas

Mastites clínicas são principalmente desencadeadas por microrganismos ambientais, ou seja, microrganismos que estão presentes no local onde a vaca fica alojada, dentre estes agentes podem ser citados: *Escherichia coli* (*E. coli*), *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*), *Enterobacter aerogenes* (*E. aerogenes*), *Serratia* spp., *Proteus* spp., *Pseudomonas* spp., além de outros agentes Gram-positivos como *Staphylococcus* coagulase negativos e *Streptococcus uberis* (*S. uberis*) (REBLUM, 2000).

1.1.1 Mastites por coliformes

A infecção da glândula mamária de vacas pode ser causada vários microrganismos, contudo, a *Escherichia coli*, a *Klebsiela* spp. e o *Enterobacter* spp. merecem destaque. A *E. coli* se destaca como principal exemplo de agente de mastite ambiental, tendo vários fatores predisponentes como influenciadores do surgimento da enfermidade em um rebanho (umidade excessiva, lama, acúmulo de matéria orgânica em currais/ baias). Assim, mastites por coliformes estão associadas ao risco ocupacional de vacas mantidas em baias deficientemente limpas, com excesso de estrume, com baixa ventilação; uma vez que sob essas condições o desafio infeccioso é maior (REBLUM, 2000). Além da falta de higiene no ambiente da vaca outros fatores podem afetar no desenvolvimento de mastite em vacas (NETO P. , 2011) :

- vazamento de leite, que tornará permissível a entrada para patógenos do ambiente contaminado para a cisterna da glândula;
- doenças metabólicas (como a hipocalcemia), pois animais acometidos por hipocalcemia tendem a permanecer em decúbito esternal, aumentando, por conseguinte, o contato da glândula mamária com o solo contaminado;
- a retenção de placenta, a qual atuará de forma diferente, pois esta condição levará a uma redução no sistema imune e, conseqüentemente, a vaca apresentará menor nível de defesa para combater os agentes ambientais causadores de mastite;
- vacas que foram secas recentemente, apresentar-se-ão como grupo de alto risco;
- vacas em início de lactação, que, apesar de regularmente apresentarem contagem de células somáticas (CCS) baixa, costumam desenvolver a doença nos primeiros 30 dias de lactação;
- animais em repouso de produção, pois por possuírem baixos níveis de lactoferrina, (substância que compete pelo ferro, o qual é um microelemento essencial para o crescimento microbiano), o que torna o ferro mais disponível às bactérias.

Considerando que a falta de higiene é um fator determinante para o surgimento desta doença em rebanhos leiteiros, ações como: déficit na sanitização dos tetos, o excesso de água no momento da sanitização de tetos, falha na secagem de tetos, funcionamento inadequado da ordenhadeira mecânica (ex: excesso de vácuo), lesões nos tetos, contribuirão para a instalação de infecções e o desenvolvimento da doença (REBLUM, 2000).

Nos casos agudos e superagudos de mastites, os quartos mamários afetados apresentam temperatura local elevada, aumento de volume, consistência enrijecida (em algumas ocasiões) ou discreta flacidez e edemaciamento (REBLUM, 2000). Em infecções superagudas o edema normalmente se apresenta de forma discreta, podendo até passar despercebido, principalmente em animais que se apresentem em repouso de produção e que

estão próximos ao parto. Contudo, a secreção do quarto afetado se torna mais aquosa comparada à secreção dos quartos sadios (Brito, 2009). Outros sinais sistêmicos que podem ser observados pelo produtor são a inapetência, febre entre 40 e 41,67 °C, calafrios, pelos arrepiados, taquicardia, diarreia, fraqueza, desidratação, estenose ruminal e miose (REBLUM, 2000). Vacas periparturientes, sob condição de hipocalcemia, apresentaram temperatura corporal normal, além dos sinais clínicos sistêmicos apontados acima para animais sob esta condição. Quando detectada até 12 horas do seu início, o animal começa a demonstrar sinais de enteroxemia causada pela liberação de endotoxinas lipopolissacarídicas presentes na parede celular das bactérias, o que pode levar o animal a um quadro de lesões musculoesqueléticas (devido ao longo tempo em decúbito), laminites, distúrbios metabólicos (hipocalemia, hipocalcemia) e insuficiência múltipla dos órgãos. Já distúrbios de coagulação e hemorrágicos não ocorrem com muita frequência, porém, algumas vezes podem ser observadas trombocitopenia e coagulação intravascular disseminada (REBLUM, 2000)

1.1.2 Mastites por *Staphylococcus aureus* coagulase negativos

Classificados, de acordo com sua morfologia, como um coco Gram-positivos, podem ser encontrados aos pares ou até mesmo em pequenos aglomerados semelhante a cachos. Bioquimicamente são classificados como catalase positivos, oxidase negativos, microrganismos fermentadores, não formadores de esporos, imóveis, anaeróbios ou aeróbios facultativos (RIET-CORREA, 2001).

Esta bactéria merece grande destaque quando se fala em mastites bovinas, pois quando vacas são acometidas por este microrganismo, o mesmo apresentará redução drástica na produção de leite, em consequência das lesões causadas por este patógeno, que invade a glândula mamária, canal do teto, fixando-se na parede e liberando toxinas que destruirão o tecido glandular, com consequências lesionais como necrose e processo inflamatório, os quais aumentarão drasticamente a CCS deste animal. Em particular, *S. aureus* coagulase negativos podem gerar grandes perdas econômicas, pois, além de promover a redução da produção leiteira, produz leite de qualidade inferior (CCS bastante elevada) (Demeu, 2011)

Como se trata de um microrganismo que faz parte da microbiota da pele, inclusive em regiões como pele de úbere e região externa do teto das vacas, em condições ideais (ou seja, que a pele deste animal esteja íntegra, formando a barreira de proteção) este microrganismo terá uma maior dificuldade em causar mastites, porém, em qualquer situação que venha a causar lesões na integridade desta barreira, este microrganismo pode causar mastites. Desta forma várias práticas de manejo inadequadas na ordenha, higiene inadequada durante o processo de ordenha, uso de substâncias para imersão dos tetos no manejo de pós ordenha que

possam vir a causar irritação na pele dos tetos; podem romper barreira de proteção cutânea produção leiteira, produz leite de qualidade inferior (CCS bastante elevada) (Demeu, 2011) Na maioria dos casos, o mais provável resultado é a contaminação do leite que está no tanque de expansão (REBLUM, 2000).

Os estafilococos coagulase negativos normalmente causam mastites subclínicas, que terão como resultado a redução na produção de leite do animal e elevação da CCS do leite dos animais acometidos. Entretanto, há casos onde cerca de 50 % de um rebanho pode ser infectados antes que a CCS venha trazer alguma preocupação, sendo que o maior prejuízo está na redução da produção do leite especialmente quando grande parte do rebanho está sendo acometida. Estas bactérias são encontradas corriqueiramente causando inflamação na glândula mamária de vacas, podendo a infecção ocorrendo em dois momentos distintos (período de lactação, onde o animal se encontra em produção; ou no período seco, onde o animal se encontra no período de descanso para a próxima lactação). Bezerros entre 3 e 9 meses de idade que em sua alimentação diária seja oferecido o leite proveniente de vacas com mastite por *S. aureus* coagulase negativo são susceptíveis à infecção por esta bactéria (REBLUM, 2000)

As mastites causadas por *S. aureus* coagulase-negativo não apresentam sinais clínicos evidentes, dificultando o diagnóstico do agente causador, pois o mais observado é a redução da produção láctea (NETO, 2011). Assim, para que seja fechado o diagnóstico é necessário a realização de cultura dos quartos mamários individualmente, para a identificação do agente causador e posterior tratamento adequado. Outras ferramentas que podem auxiliar no diagnóstico são a CCS e CPP de cada vaca (Dias, 2007).

De forma geral, mudanças simples de manejo auxiliam no controle estafilococos coagulase negativos, como melhoria da higiene nos procedimentos de ordenha, correção de problemas com a máquina de ordenha, ressecamento de teteiras, realização de pós-dipping no pós ordenha, eliminação de qualquer forma de irritação dos tetos das vacas, realização de uma higienização e desinfecção (pré-dipping) de tetos antes da colocação das teteiras, evitando assim a contaminação do tanque (Brito, 2009).

O tratamento com antibióticos das vacas em lactação é indicada quando a vaca estiver em início de produção, quando em outro fase produtiva, o ideal é a secagem deste animal e a realização do tratamento da mesma durante o período seco. Estes dois procedimentos devem ser realizados a partir de teste de sensibilidade a antibióticos das amostras mastíticas colhidas no rebanho acometido. O controle terapêutico dos animais acometidos por estes patógenos é uma importante ferramenta para tentar reduzir o risco de transmissão cruzada entre animais

infectados e hígidos, ainda que a taxa de sucesso de cura varie bastante (de 3,6 a 92 %) e muitas vezes o insucesso seja revertido no descarte do animal (NETO, 2011).

Outro ponto a ser observado é o uso de produtos de pré e pós-dipping de boa qualidade para imersão dos tetos posterior ao processo de ordenha, o mais indicado são produtos à base de iodo, outra medida preventiva é o descarte correto do leite mastítico, não fornecimento desse leite mastítico aos bezerros, principalmente aquele que vivem em cercados coletivos. Manter sempre as novilhas em lugares limpos, criar medidas de controle de moscas, para que assim possa reduzir o número de mastites antes do parto (REBLUM, 2000).

1.1.3 Mastites por *Streptococcus uberis*

Um dos patógenos mais comuns em rebanhos leiteiros é o *S. uberis*. Esta bactéria é responsável por cerca de 20 a 33% dos casos de mastite em diversos países. Dentre suas particularidades, o *S. uberis* tem capacidade de sobreviver fora da glândula mamária, ou seja, pode ser encontrado principalmente no local da ordenha, mas em casos de surto, o mesmo pode ser encontrado em locais como: cama de animais, fezes, região externa do úbere, parede abdominal, boca, narinas, leite, vagina, cauda (NETO, 2011). Com isso, é possível notar a importância de prevenir esta infecção a partir de eficiente sanitização previa dos tetos durante o processo de ordenha, bem como de todos equipamentos e instalações onde os animais estão alojados, a fim de reduzir a carga bacteriana no ambiente. Animais quando acometidos pela mastite causada pelo *S. uberis* apresentam edemaciamento e consistência mais firme do que o normal no quarto afetado, sendo estes os sinais clínicos mais específicos da infecção, porém outros sinais inespecíficos podem estar presentes concomitantemente, como febre, inapetência e mal-estar. O aspecto macroscópico do leite pode estar alterado, com coágulos e flocos, ou mesmo um aspecto mais aquoso comparado ao leite normal. (REBLUM, 2000)

1.2 Infecções mastíticas subclínicas

1.2.1 Mastites por *Staphylococcus aureus* coagulase positivos

Esse grupo do gênero *Staphylococcus* é composto por cerca de 27 espécies, porém quando se fala em mastite os que merece, destaque são os seguintes *S. aureus*, *S. intermedius*, *S. hyicus* e *S. epidermidis*. A grande maioria das mastites causadas por este grupo apresenta caráter crônico e a forma subclínica, mas podem ocorrer também apresentar caráter agudo, além do grave problema causado pelas alfa toxinas produzida, as quais podem levar a uma mastite gangrenosa (RIET-CORREA, 2001)

Dentre todos os agentes causadores de mastite o *Staphylococcus aureus* (coagulase positivo) apresenta grande relevância, pois uma vez estabelecido em um rebanho, sua eliminação se torna muito difícil ou até mesmo impossível. Como *S. aureus* pode estar presente na microbiota cutânea de bovinos, o mesmo poderá colonizar diversas áreas cutâneas que cobrem o corpo desses animais que não apresentem integridade. A principal fonte de infecção de fato é a secreção inflamatória do quarto mamário de bovino acometido, sendo que as mãos do ordenador e os equipamentos de ordenha representam os principais veículos para tal disseminação. No caso dos bezerros, a infecção ocorre pelo consumo de leite contaminados em sua dieta, já, nas novilhas acima de três meses de idade, a infecção ocorre a partir da picada de moscas nas regiões dos tetos, levando à irritação local e, por consequência, à redução da integridade desta pele. A mosca também pode carrear o *S. aureus*, de maneira que a infecção seja igualmente instalada. Ademais, nas infecções por *S.aureus* coagulase positivo outros fatores predisponentes estão envolvidos no desencadeamento da infecção como a falta de higiene (REBLUM, 2000).

Infecções por este tipo de estafilococo costuma causar danos graves aos tecidos parenquimatosos, levando, por consequência, à fibrose e formação de micro abscessos no tecido glandular. É responsável por infecções subclínicas, porém mastites agudas e recorrentes são muito comuns, sendo frequente evoluir para condições crônicas e possuir baixa taxa de cura(DIAS,2007). Pequenas alterações macroscópicas no leite são observáveis na forma subclínica da infecção por *S. aureus*, porém formação de coágulos, flocos, secreção aquosa podem ser observadas a partir da execução do CMT, no entanto, essas características são muito inespecíficas (DIAS,2007)

Já nos casos de mastites superagudas e agudas, os animais vão apresentar estado febril, aumento de volume do quarto afetado, aumento da temperatura do local, pequena redução na ingestão de alimentos, a secreção do quarto mamário afetado se apresenta semelhante a soro com coágulos, pequenas partículas e outras secreções de consistência mais cremosa podem ser observada (REBLUM, 2000). Enquanto que nos casos de infecção superaguda e sistêmica, o animal vai apresentar febre (variando entre 40,56 e 41,67 °C), depressão, inapetência, aumento da sensibilidade do quarto afetado, aumento de volume do local, a consistência do quarto mamário se torna mais firme, devido à essa reação inflamatória ser bastante intensa (muitas vezes o animal acometido apresenta andadura claudicante devido à sensibilidade aumentada na glândula mamaria) (REBLUM, 2000).

1.2.2 Mastites por *Streptococcus agalactiae*

Microrganismos dessa espécie se apresentam como cocos Gram-positivo, enfileirados, podendo também ser encontrados aos pares. Apresentam reação de oxidase negativa, são fermentadores, desempenham metabolicamente respiração aeróbia ou anaeróbia, não formam esporos e são imóveis. Outra particularidade deste gênero é fato de não possuírem a catalase, permite diferenciá-los do gênero *Staphylococcus* (NETO P. , 2011). Dentre as várias espécies que fazem parte deste gênero, as que merecem destaque quando se fala em mastite bovinas são o *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* e *Streptococcus bovis*.

O *S. agalactiae* normalmente é encontrado no leite, pois o mesmo coloniza a superfície do interior do teto, localizando-se na região do canal do teto. Essa colonização tem como consequência o acúmulo de neutrófilos, os quais originaram uma lesão imunomediada local, que com o passar dos dias terá como resultado a perda da função secretora. As mastites causadas pelo *S. agalactiae* são altamente contagiosas, de caráter crônico e enzoóticas, o que diferencia bastante a mastite causada por esta espécie em relação a mastites causadas por *S. dysgalactiae* e *S. uberis*. As afecções mastíticas causadas por esses outros estreptococos costumam se apresentar de forma aguda, com edema na glândula mamária, geralmente acompanhada por alterações no leite (RIET-CORREA, 2001).

O principal momento de infecção ocorre durante a ordenha, o qual pode se dar a partir da ordenhadeira mecânica ou pela mão do ordenhador, por isso faz-se necessário uma sanitização previa dos tetos das vacas com intuito de reduzir essa contaminação. Esse microrganismo vai atuar da seguinte forma, como pode ser carregado e está em vários locais o mesmo vai invadir e colonizar o tecido da glândula mamária, uma vez que possui capacidade de se aderir a parede do epitélio, causando alterações na composição do leite reduzindo por consequência sua qualidade e o volume total de leite produzido pelo animal. A patogenicidade deste microrganismo vai depender do fator de virulência de cada agente (REBLUM, 2000).

As vacas que apresentam mastite causada por este microrganismo quase não apresentam sinais clínicos exagerados, dificilmente evoluem para uma condição sistêmica, podendo apresentar febre no início da infecção, ausência de abscessos e fibroses no parênquima glandular. Anormalidades no leite durante os testes de CMT ou teste de placa em faixa podem ser um bom indicio desta infecção (REBLUM, 2000).

A identificação deste agente pode ser feita por meio da identificação macroscópica das colônias, as quais normalmente se apresentam como hemolíticas no meio de cultura Ágar Sangue, na reação de CAMP e não produzem esculina. Contudo, nem todos os isolados de *S. agalactiae* necessariamente apresentarão as características acima; alguns podem se mostrar

com uma hemólise verdosa ou até mesmo não apresentar hemólise alguma (RIET-CORREA, 2001).

1.2.3 Mastites por *Streptococcus dysgalactiae*

Mesmo se apresentando como microrganismo contagioso, sua prevalência se torna inferior quando comparado ao *S. agalactiae* e tende a desenvolver a forma clínica com maior velocidade em comparação com o *S. agalactiae*. Dentre os sinais clínicos mais presentes nas infecções por *S. dysgalactiae* são descritos presença de secreção anormal, febre, aumento da temperatura do quarto mamário infectado, aumento de volume da glândula mamária; contudo, a sintomatologia da infecção por esta espécie de estreptococo é extremamente inespecífica (RIET-CORREA, 2001).

1.2.4 Mastites por *Mycoplasma* spp.

Micoplasmas são bactérias que possuem característica marcante, pois mastites causadas por estes patógenos tendem a ser muito severas, além de acometer não apenas um quarto mamário, mas podendo evoluir para uma forma sistêmica, e ter elevação no número de leucócitos (podendo chegar a 20.000 células somáticas/ mL de leite). Outras características marcantes nas mastites micoplásmicas são alterações geradas nas características do leite, o qual pode apresentar coloração marrom amarelada, sedimentos, as secreções lácteas podem se apresentar serosas, aquosas ou até mesmo purulentas. Além de todas essas características que possibilitam um direcionamento a um *Mycoplasma* spp., outra informação pode auxiliar na identificação etiológica dos casos: ao executar o CMT, ainda que positivo, o isolamento bacteriano a partir dos meios de rotina (Ágar Sangue e Ágar McConkey) não ocorre, uma vez que micoplasmas são nutricionalmente mais exigentes que agentes mastíticos mais rotineiros (ex: *S. agalactiae*, *S. dysgalactiae*, *S. aureus*) e necessitam de um meio de cultura diferenciado para o sucesso de seu isolamento. Quando a cultura deste agente é disponível no laboratório, este apresenta tamanho de colônia pequeno, coloração semelhante a ovo quando passa pelo processo de fritura, apresenta certa resistência para se soltar do meio cultura quando colhida a colônia, apresenta morfologia microscópica pleomórfica (cocos, anelares, espiral ou filamentos), corando-se fracamente pela coloração de Giemsa (Dias, 2007).

Os micoplasmas mastíticos tendem a estar no próprio animal, podendo ser encontrados em vários locais (membranas mucosas, secreções respiratórias e urogenitais). A mastite por estes patógenos pode ser adquirida de duas formas principais, a primeira por meio de surto espontâneo, onde os materiais de ordena, ordenhadores, soluções de limpeza compartilhada atuam com disseminadores; e a segunda forma de aquisição da infecção micoplásmica ocorre quando se adquire animais de rebanhos não hígidos para este agente bacteriano

(REBLUM, 2000)É de suma importância a prevenção desta doença nos rebanhos, pois novilhas em repouso produtivo infectadas por este agente podem ser fonte de infecção para vacas susceptíveis no rebanho. Outra característica marcante da mastite micoplásmica é a maior incidência em épocas mais frias e úmidas, pois nessas condições climáticas o patógeno apresenta uma maior durabilidade no ambiente (NETO P. , 2011). As vacas em qualquer estágio de lactação podem ser acometidas, tendo com frequência a infecção subclínica, comprometendo um ou mais quartos mamários. Os quartos mamários acometidos podem apresentar a seguinte sintomatologia: elevação da temperatura, aumento de volume, consistência de flácida a firme. Secreção láctea pode ter aparência aquosa, ter a presença de flocos de “material arenoso”, pode evoluir para uma consistência de aspecto seroso e de coloração acastanhada com presença de coágulos e flocos de pus. A febre pode estar associada ao esse tipo de infecção mastítica, porém alguns animais podem apresentar apenas redução no consumo de alimentar associado à febre, e em alguns casos, há uma redução abrupta da produção de leite (COSER, 2012)

Dentre os micoplasmas causadores de mastite,a espécie merece que destaque é o *M. bovis*, pois é responsável por grande parte das mastites micoplásmicas. A mastite causada por este agente tem como característica se apresentar sob forma de surtos agudos, que evoluem para mastite crônica. Podem apresentar mastites agudas intermitentes ou até mesmo apresentar mastites subclínicas, sendo que quando apresenta a forma subclínica é necessário a realização de cultura para identificação. As mastites micoplasmáticas podem acometer somente um quarto mamário, porém normalmente comprometem dois ou mais quartos mamários. (REBLUM, 2000).

Nos casos das mastites agudas por *Mycoplasma* spp. vários animais serão acometidos e mais de um quarto mamário será acometido, enquanto que em casos de mastites crônicas terão sinais clínicos menos sugestivos, pois normalmente ha predomínio do espectro clínico deste tipo de infecção é subclínico (NETO P. , 2011). Normalmente quando se é realizado o diagnóstico de mastite micoplásmica cerca de 10 % do rebanho encontra-se acometido, sendo que outros distúrbios clínicos podem ser vistos quando a infecção por este tipo de bactéria presente no rebanho, como: artrites, claudicação, problemas reprodutivos, problemas respiratórios como pneumonias de vacas e/ou de bezerros. Entretanto, todas estas outras afecções clínicas normalmente estão associados à falta ou deficiência de manejos como superlotação, não fornecimento de núcleo mineral, entre outros (NETO P. , 2011). Desta forma a suspeita de infecção por *Mycoplasma* spp. dentro dos rebanhos fica cada vez mais distante. E em função da sintomatologia ser muito variável entre os casos, o indicado para fechar o diagnóstico a partir de isolamento bacteriano com meios de cultura específicos para

micoplasmas e/ou identificação molecular (reação em cadeia pela polimerase – PCR). Um dos meios mais usados para cultivar micoplasmas *in vitro* é o Hayflick, sendo incubado a uma temperatura de 37 °C e é mantido a 10 % de CO₂. (REBLUM, 2000)

1.2.5 Mastites por *Corynebacterium* spp.

Microrganismos desse grupo apresentam forma de bastonete pleomórficos, com extremidades metacromáticas, respiração metabólica aeróbia ou anaeróbia, possuem a enzima catalase e suas colônias se formam em torno de 48 horas a uma temperatura de 37 °C nos meios de cultura (DIAS, 2007).

De acordo com alguns autores este microrganismo é considerado habitante normal do canal do teto, devido ao isolamento de grande quantidade deste patógeno no leite. Em função de sua baixa patogenicidade, este agente normalmente não causa mastite clínica, porém normalmente gera o aumento no nível de leucócitos (RIET-CORREA, 2001).

Mastites causadas por estes agentes geralmente ocorrem no período seco das vacas, podendo também ter incidência durante a lactação. A infecção ocorre na maioria das ocasiões em vacas que estejam com duas ou mais semanas de secagem e que estejam em ambientes sujo, úmidos e com presença de lama. As infecções por *Corynebacterium* spp. podem atingir até 25 % do rebanho que se encontra no período seco (REBLUM, 2000).

Uma outra forma de disseminação de *Corynebacterium* spp. em rebanhos leiteiros ocorre por meio das moscas tanto por contato direto (veículo mecânico) como a partir de picadas nas pontas das tetas durante o período seco (REBLUM, 2000).

A mastite por *Corynebacterium* spp. é bastante característica pela grande quantidade de pus e formações abcedantes. Em locais mais úmidos, sujos e com presença de lama, o número de casos tende a aumentar. Os principais sinais clínicos deste tipo de infecção são o aumento de volume do quarto mamário afetado, aumento da sensibilidade da região, inflamação local; já febre e inapetência podem estar associadas à fase aguda da doença. Vacas que apresentam a doença na fase aguda verdadeira terão os seguintes sinais clínicos: febre, inflamação dos quartos mamários afetados, com uma secreção aquosa com grumos semelhantes a grão de arroz ou grandes coágulos. Já os animais que apresentam a doença na forma subagudas ou crônicas não demonstrarão a enfermidade com tanta severidade quando comparada à fase aguda, apresentando glândula mamária inflamada e com consistência mais endurecida, presença de secreção, que na maioria das ocasiões, é composta por um pus espesso e muito viscoso. Em casos crônicos pode haver também a formação de abscessos, os quais podem se localizar em qualquer região da glândula mamaria, sendo que esses normalmente drenam através da pele com descarga de odor característico. De modo geral, o animal acometido por este agente tem sua vida produtiva comprometida e em alguns casos ocorre até mesmo o aborto devidos as toxinas e a febre decorrente da infecção. O diagnóstico é muito auxiliado pelos sinais clínicos e principalmente quando os animais envolvidos são

vacas no período seco, porém é necessário a realização da cultura da secreção do quarto mamário afetado para realmente confirmar a suspeita (NETO,2011).

1.2.6 Mastites levedurais

A principal responsável por esta mastite é a *Candida* spp. Mastites levedurais ocorrem em caráter secundário às mastites bacterianas, sendo carreadas de forma iatrogênica para dentro do canal do teto via tratamento tópico de mastites bacterianas (cânulas de infusão intramamárias, seringas de infusão intramamária que apresentam doses tópicas múltiplas) (REBLUM, 2000).

Quando ocorre mastite levedural o tratamento com antimicrobianos não surte muito efeito e as vacas irão apresentar o úbere com aumento de volume persistente, consistência flácida (dificilmente apresentarão consistência firme, pois não afeta o parênquima da glândula) e secreção anormal. Outro ponto que merece grande destaque é o fato das leveduras apresentarem um excelente crescimento em meio a certos antibióticos, agravando ainda mais o quadro do animal (REBLUM, 2000).

1.2.7 Mastites por *Arcanobacterium pyogenes*

Bactéria Gram-positiva, de forma cocóide, de bastonetes, de virgula ou até mesmo em arranjos de grupo. Com crescimento *in vitro* em torno de 48 horas, produzindo hemólise beta e Bioquimicamente representam bactérias aeróbias facultativos, desprovidas da enzima catalase, mas detentoras da gelatinase (NETO,2011)

A mastite por *A. pyogenes* também é conhecida como “mastite de verão” pelo fato de ter grande incidência nos meses quentes, quando há alta da reprodução de insetos. Esta mastite normalmente tem caráter agudo, mas tende a evoluir à cronicidade, ocorrendo em alguns casos a abscedação da glândula mamária. Em outros casos onde o odor pútrido está presente, o *Peptococcus indolicus* está associado (RIET-CORREA, 2001)

2. ESTRATÉGIAS DE CONTROLE

Quando se fala de mastite a prevenção é a melhor forma de controle. O correto manejo de ordenha, sanitização de utensílios e instalações trarão resultado significativo na redução da CCS, ocorrência de novos casos, impactando diretamente na qualidade do leite, contribuem assim para uma melhor remuneração do mesmo ao produtor, bem como, no melhor aproveitamento pela indústria e na saúde do consumidor final (DIAS, 2007).

2.1 Higienização de tetos pré ordenha

Para esta higienização dos tetos pré-ordenha é necessária a utilização de água para remoção das sujidades presentes no úbere e tetos, sujeiras essas que são mais vistas em épocas chuvosas. Porém, da mesma forma que a água é uma ferramenta de auxílio para a limpeza das sujidades mais grosseira, podem também ser uma grande vilã, pois pode carrear microrganismos para o úbere do animal, contaminando o leite no momento da colocação das teteiras. Assim, após qualquer higienização de tetos é necessária uma secagem para que seja retirado o excesso de água. À esta água de higienização poderá ser adicionado iodo 25 a 75 ppm. Quando se trata de grandes rebanhos, para simplificar o trabalho, esta higienização de tetos pode ser feita com borrifadores ou lavadores grupais automatizados, contudo, para que esta solução de higienização seque antes da ordenha são necessários um período de espera que fica em torno de 10 a 15 minutos. A utilização de esponjas ou materiais coletivos deve ser evitada, pois podem veicular patógenos. O ideal para secagem dos tetos das vacas é o papel toalha, sendo este descartado em local adequado logo após o seu uso. Esta limpeza antes da ordenha tem como principal função de retirar as impurezas secas dos tetos e também remover microrganismos ambientais na extremidade e no canal estriado do teto, para que assim reduza o risco de contaminação de leite (REBLUM, 2000). Todo este procedimento deve ser feito a partir do uso de luvas e com cuidado, pois além de promover a higienização dos tetos previamente à ordenha também melhora a descida do leite por conta do conjunto de atividades massageantes no teto no momento da higienização.

2.2 Pré-dipping

Em algumas propriedades produtoras de leite, além da higienização dos tetos das vacas pode ser feito a imersão adicional dos mesmos em soluções de iodoforos a 1 %, reduzindo significativamente a contaminação do leite por microrganismos como coliformes e *S. uberis*. Contudo, para que este produto seja efetivo na desinfecção local, o mesmo deve permanecer em contato com o teto por pelo menos 20 a 30 segundos, seguido de uma

secagem com papel toalha descartável para que não fique resíduo de iodo no leite e também para que a solução não passe muito tempo em contato com o teto, lesionando os mesmos.

Para uma boa desinfecção dos tetos os produtos empregados no pré-dipping devem ter características como baixa agressividade ou baixo poder de causar lesões nos tetos, ter uma boa ação em um curto período de tempo, uma vez que este procedimento não deve atrasar a rotina da ordenha. O pré-dipping consiste em fazer a desinfecção dos tetos anteriormente à ordenha, visando destruir as bactérias ambientais contaminantes (aquelas bactérias que o animal adquiriu em diversos locais onde se deslocou até a ordenha). Após a colocação do produto e espera do tempo de ação, a solução do pré-dipping é removida com auxílio de papel toalha descartável (**Figura 8**) (BRITO, 2009).

Figura 8. Execução do pré-dipping antes da ordenha.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

2.3 Teste da caneca de fundo preto ou telada

O teste da caneca telada ou caneca de fundo escuro tem como finalidade a identificação de mastite clínica, para que assim esse leite não vá para o tanque e seja destinado ao consumo. Se trata de um teste relativamente simples no qual é retirado os três primeiros jatos de leite de cada teto e em seguida é observado se há presença de grumos, pus, alterações de coloração (**Figura 9 e 10**). Caso a ordenha seja feita com bezerro ao pé, esse procedimento deve ser feito antes que o bezerro seja colocado para mamar, pois o mesmo irá ingerir os primeiros jatos e com isso pode ocorrer um falso negativo (BRITO, 2009).

Figura 9. Execução do teste da caneca antes da ordenha.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Figura 10. Grumos observados ao teste da caneca telada.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

2.4 Placa ou copo em faixa

Trata-se de um teste realizado para detecção mastite clínica, onde o leite deverá apresentar características anormais. Para este teste é necessário um faixa de superfície preta, como por exemplo lajotas pretas no local de ordenha e que essas lajotas devem está distribuída de forma estratégica, pois as mesmas devem ficar localizadas abaixo da glândula mamária dos animais, principalmente abaixo do úbere dos animais, mesmo que a presença de grumos e flocos seja bastante evidente, a superfície preta auxiliará no diagnostico quando o leite apresentar aspecto de mais aquoso semelhante a soro. Um dos obstáculos ou problemas enfrentados nestes testes são os respingos do leite que após cair na lajota pode chegar até outros animais, com isso pode carrear microrganismos contagiosos e dessa forma uma medida de controle pode se torna uma vilã no controle da mastite e outro problema ocorre quando

esse jato de leite é removido com muita força, pois o procedimento dificultará o represamento do leite e a visualização de seu aspecto geral (REBLUM, 2000).

2.5 California Mastitis Test (CMT)

O CMT trata-se de um diagnóstico indireto, que estima a resposta imunológica do hospedeiro frente ao patógeno a partir da presença, principalmente, de leucócitos no leite e é empregado para a identificação de mastites subclínicas (REBLUM, 2000).

Para a realização deste teste são necessários uma “raquete” de CMT e o reagente (**Figura 11**). A raquete é dividida em quatro compartimentos, onde cada compartimento representa um quarto mamário, permitindo desta maneira identificar o quarto mamário afetado individualmente, já que o reagente utilizado no teste tem a função de quebrar a parede das células (leucócitos e epiteliais contidas no leite) e liberar DNA das células. Quanto maior o número de células presentes no leite (maior a inflamação), maior será a quantidade de DNA liberado e portanto, maior será a polimerização (gelificação) da solução leite-reagente presente na “raquete” do CMT (**Figura 12 e 13**). A partir do grau de gelificação classifica-se a vaca como negativa, reativa em uma cruz, reativa em duas cruzes e reativa em três cruzes. Sendo considerado o teste mais útil para detecção da mastite subclínica e pouco eficiente na detecção da mastite aguda (REBLUM, 2000).

O teste do CMT deve ser realizado com alguns cuidados e conhecimento, pois animais que apresentam-se em repouso produtivo ou em final de lactação próximos ao momento de secagem, normalmente tendem a apresentar graus positivos e altos (duas ou até três cruzes). Outra condição que deve ser considerada ao se proceder o CMT é se os animais tiveram uma queda abrupta na produção, devido a uma enfermidade (ex: reticuloperitonite traumática)(DENEU, 2011). Em muitas ocasiões, os animais não reagem no teste de placa em faixa e não apresentam alterações visuais, por esses fatores é necessário a realização do CMT. Porém, como o CMT se trata de um teste subjetivo, discrepâncias quanto à interpretação do teste podem surgir entre avaliadores (REBLUM, 2000).

Figura 11. Materiais necessários para realização do CMT (“raquete” e reagente).



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Figura 12. Execução do CMT antes da ordenha.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

A partir da identificação do problema pelo CMT de animais acometidos, espera-se encontrar redução da produção neste indivíduo especificamente, podendo reduzir a produção leiteira em cerca de 25 % a 50 % dependendo do grau de severidade da mastite subclínica (REBLUM, 2000).

Alguns pesquisadores classificam os resultados do CMT de forma diferente, criterizando os resultados em cinco possibilidades ao invés de três. Desta forma, o CMT é dividido de acordo com os seguintes graus mastíticos:

- Grau 1: negativo;
- Grau 2: suspeito;
- Grau 3: fracamente positivo;
- Grau 4 e 5: fortemente positivos.

Considerando que do grau 3 ao 5, os escores são considerados positivos quanto à mastite subclínica.

Figura 13. Resultado de CMT +++.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Apesar desta diferença entre as interpretações dos resultados, os procedimentos para a realização do CMT são iguais (RIET-CORREA, 2001). Para realização do CMT são necessários uma “raquete” de CMT, o reagente e o leite a ser testado. Adiciona-se em torno de 2 mL de leite em cada depósito da “raquete” e 2 mL da solução reagente, homogeneiza-se as soluções presentes na “raquete”, a partir de movimentos circulares e então é feita a leitura do resultado do teste (DIAS, 2007). Pontos importantes que devem ser observados no momento da interpretação do resultado do CMT: consistência e coloração da solução, pois a consistência fornecerá informação referente à presença de células somáticas no leite, enquanto que a coloração dará informações acerca do pH do leite (ex: leite mais alcalino/ mastítico, após o teste, tornar-se-á de coloração mais arroxeadada/azulada). Quando um animal está sendo

acometido por uma mastite o leite tende a ficar mais ácido por ação dos agentes causadores da mastite e com isso o organismo do animal libera compostos alcalinizantes com o intuito de equilibrar esse pH. (NETO, 2011)

Para cada grau de gelificação do CMT existe uma estimativa da contagem de células somáticas (Quadro 1).

Quadro 1. Relação estimada entre resultados do CMT e CCS.

VALOR DO CMT	CCS ESTIMADA
NEGATIVO	0 – 200.000
RESIDUAL	150.000 – 500.000
+	400.000 – 1.000.000
++	800.000 – 5.000.000
+++	>5.000.000

Fonte: Adaptada de REBLUM (2000).

2.6 Tiras indicadoras de pH

As tiras de mensuração de pH do leite são amplamente usadas na Europa e indicam o pH do leite, uma vez que os quartos mamários acometidos por mastites apresentam leite mais alcalino em resposta a acidez causada pela ação dos agentes causadores de mastite. O pH do leite de vaca fisiológico fica entre 6.5 e 6.7, enquanto que em casos mastíticos este mesmo pH pode chegar a 7.4, porém no Brasil pouco se fala desta técnica (REBLUM, 2000).

2.7 Contagens de células somáticas (CCS)

O CCS é um dos métodos mais usados para identificação e monitoramento tanto de rebanho quanto de indivíduos, permitindo rápida avaliação das condições de saúde da glândula mamária de um animal ou mesmo de um rebanho (DIAS, 2007). O teste é realizado atualmente de forma automatizada, analisando dois tipos de amostra de leite: individual, quando o interesse é avaliar um animal em particular; e do tanque de expansão, quando o interesse é avaliar a sanidade de um rebanho (REBLUM, 2000).

Em casos de infecções mamárias, o nível de células somáticas se elevará rapidamente, tendo elevação marcante do número de neutrófilos (chegando a 95 % das células somáticas presentes do leite), células epiteliais de descamação e células mononucleadas (estas últimas encontradas em quantidade inferior) (REBLUM, 2000). As perdas de produção e, conseqüentemente, as perdas financeiras, começam a surgir quando a CCS chega 500.000 células somáticas/ mL de leite. Uma amostra de leite referente a um tanque, o qual apresente esta contagem (500.000 células somáticas/ mL ou mais) é traduzida como um rebanho

produtivo que tem mais da metade de sua eficiência comprometida (RIET-CORREA, 2001). Regularmente, quando há presença de microrganismos patogênicos no tecido glandular mamário, a CCS ficará em torno de 300.000 células somáticas/ mL de leite. Além do número elevado de neutrófilos, a CCS é composta por células de descamação de epitélio glandular, resultante da destruição do tecido epitelial secretor e alvéolos. Muitas vezes após a descamação epitelial, o mesmo é substituído por tecido conjuntivo fibroso, o que reduz a produção do animal (DIAS, 2007).

Outra situação que pode elevar essa CCS são estágios fisiológicos da lactação, pois animais em fim de lactação tende a apresentar uma contagem mais alta; animais que passaram por situação de estresse também aumentaram o número de células somáticas no leite, pois será liberado maior número de células de defesa; e animais mais velho costumam apresentar se CCS mais elevada comparados aos mais jovem. (DIAS, 2007)

A necessidade de implementar medidas para melhorar a qualidade do leite no Brasil motivou a elaboração pelo MAPA, EMBRAPA e universidades de Minas Gerais do Plano Nacional da Qualidade do Leite (PNQL) no ano de 1997. Contudo, o PNQL só concretizou mais objetivamente a melhoria da qualidade do leite a partir da publicação da IN 51/ 2002 (substituída posteriormente pela IN 62/ 2011 e atualizada pela IN 31/ 2018), a qual definiu os regulamentos técnicos para a produção, identidade e qualidade dos diversos tipos de leite, bem como as condições para a sua refrigeração na propriedade rural e transporte do leite a granel até a indústria. A IN determina o monitoramento laboratorial da qualidade do leite, a partir do envio periódico (mínimo mensalmente) de amostras lácteas aos laboratórios credenciados da Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade do Leite (RBQL), cujas análises a serem procedidas serão: CCS, contagem global de microrganismos ou contagem padrão em placas (CPP), pesquisas de resíduos de antibióticos (com limites máximos previstos pelo Programa Nacional de Controle de Resíduos – PNCR) e determinação dos teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais do leite. Já o laboratório de referência do RBQL, o LANAGRO de Pedro Leopoldo, Minas Gerais, fiscaliza os serviços prestados pelos laboratórios credenciados, fornece suporte técnico, treinamento, amostras padrão para calibração de equipamentos, define protocolos operacionais e atua no credenciamento e discredenciamento de laboratórios da RBQL (DÜRR, 2004). As amostras a serem analisadas pelos laboratórios da RBQL são de tanque resfriador, enviadas mensalmente (no mínimo à RBQL) e os limites de contaminação bacteriana (determinados a partir da CCS e CPP) previstos pela IN 31/2018 são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2. Limites de contaminação bacteriana do leite conforme prazos definidos pela IN 31/2018.

PRAZO	CPP¹ (UFC ² /mL)	CCS³ (CS ⁴ /mL)
01.07.2014 até 20.06.2019 S⁵/SE⁶/CO⁷	300.000	600.000
01.07.2015 até 30.06.2019 N⁸/NE⁹	300.000	600.000
A partir de 01.07.2019 S/SE/CO/N/NE	100.000	400.000

¹ Contagem padrão em placa;

² Unidade formadora de colônia;

³ Contagem de células somáticas;

⁴ Células somáticas;

⁵ Sul, ⁶ Sudeste, ⁷ Centroeste, ⁸ Norte, ⁹ Nordeste.

2.8 Colocação das teteiras

Procedimento bastante simples, porém deve ser feito de forma correta, tomando bastante cuidado no momento da colocação das teteiras, pois é necessário a interrupção total do fluxo de ar da teteira a vácuo, para isto, é necessário que a mangueira do leite esteja dobrada em forma de “Z”. Esta manobra é realizada com o intuito de que no momento da colocação das teteiras o fluxo de ar esteja aberto, minimizando aspiração de ar e microrganismos, e reduzindo a contaminação do leite (BRITO, 2009).

2.9 Pós-dipping

Procedimento realizado logo após a ordenha (após a remoção da teteira), a partir do emprego de desinfetante tópico nos tetos. O pós-dipping tem como função a proteção do teto no momento pós-ordenha, pois alguns produtos usados formam uma camada protetora e eliminam microrganismos que foram adquiridos no momento da ordenha.

Ação de suma importância que deve ser realizada logo após o pós-dipping é o oferecimento de alimento balanceado, o qual tem o intuito de manter as vacas recém

ordenhadas em estação, assegurando que os esfíncteres dos tetos fechem-se antes da vaca deitar/ descansar no pós-ordenha.

2.10 Outras estratégias

Para um correto controle de mastite vários pontos devem ser levados em consideração entre eles estão:

- Uso de produtos germicidas que não causem danos aos tetos dos animais no pré e pós-ordenha;
- Descarte de animais que apresentem a forma crônica da doença ou aqueles animais que venham a apresentar a doença três ou mais vezes em uma lactação;
- Realização do tratamento daqueles animais que apresentarem a doença, sendo que este deve ser feito de forma correta e imediatamente após a identificação;
- Implantação de um programa de terapia de vaca seca (para todos os animais do rebanho);
- Manter em dia as manutenções do equipamento de ordenha;

Para obtenção de um melhor controle de mastite esses pontos devem ser seguidos à risca e essas decisões devem ser tomadas de forma correta. Além disto a elaboração de medidas para que não haja o alastramento da doença auxilia muito no controle e alavanca os resultados. (DIAS, 2007). Antes de implantação destas medidas deve se fazer um levantamento da situação do rebanho em relação à doença, pois com os dados produtivos em mão torna-se mais fácil o diálogo com o produtor e, conseqüentemente, adotar as medidas de combate e controle da enfermidade (DIAS, 2007)

O controle dos agentes contagiosos (mastites subclínicas prevalentemente) de certa forma é mais simples, pois a partir do correto manejo de ordenha, ou seja, com a adoção dos corretos procedimentos antes, durante e depois da ordenha reduzirá de forma significativa o número de patógenos e o risco de novas infecções. Já quando se trata do combate ao patógeno ambiental esta situação se torna um pouco mais difícil, pois vários fatores favorecem para o desenvolvimento dos patógenos ambientais, tais como lama, excesso de estrume, buracos que apresentem certa profundidade com lama, resto de água suja em açudes, camas sujas (REBLUM, 2000).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seria um truísmo falar sobre a importância da cadeia produtiva do leite para a economia do país e para os atores nela envolvidos. Os produtores de leite, a matéria prima dessa cadeia, sejam eles pequenos, médios ou grandes, tem toda a sua renda advinda dessa atividade. A indústria, por sua vez, depende diretamente da matéria prima fornecida por esses produtores, que deve possuir níveis mínimos de qualidade e proporcionar a produção de derivados lácteos de alto padrão para o consumidor final. Esse último tem, de certa forma, a responsabilidade de julgar a qualidade dos produtos e, portanto, da cadeia como um todo.

Um fator que pode influenciar toda essa cadeia de forma negativa, trazendo enormes prejuízos, é a Mastite, inflamação da glândula mamária, causada por microrganismos residentes no ambiente de vivência dos animais. A qualidade do leite produzido por animais acometidos por essa enfermidade é muito inferior em relação à de animais saudáveis. As consequências disso para os produtores são a baixa produtividade, custos com medicamentos, redução no preço do leite, descarte de leite contaminado e perda de animais, com descarte precoce ou morte. No caso da indústria os prejuízos podem vir com baixo rendimento do leite, produtos com menor tempo de prateleira e perda de credibilidade junto ao consumidor, que terá em mãos produtos de baixa qualidade.

Com tudo isso em mente, não é exagero afirmar que a Mastite é um problema que pode comprometer de forma decisiva toda a cadeia produtiva do leite. Medidas de prevenção e controle se tornam então fatores de suma importância para o combate eficaz da Mastite, permitindo, dessa forma, que toda a trajetória do leite, desde a fazenda até o consumidor final, se desenrole sem transtornos que afetem sua qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2011. **Instrução Normativa N° 62, de 29 de dezembro de 2011.** Disponível em: <[http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=gravarAtoPDF&tipo=INM&numeroAto=00000062&seqAto=000&valorAno=2011&orgao=MAPA&codTipo=&desItem=&desItemFim="](http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=gravarAtoPDF&tipo=INM&numeroAto=00000062&seqAto=000&valorAno=2011&orgao=MAPA&codTipo=&desItem=&desItemFim=)>. Acesso em: 07 de agosto de 2018.

BRITO, M.A.V.P. Diagnóstico microbiológico da mastite bovina. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/viewFile/7670/5443>>. Acesso em: 15 de agosto de 2009.

COSER, S.M.; LOPES, M.A.; COSTA, G.M. MASTITE BOVINA: CONTROLE E PREVENÇÃO. **Universidade Federal de Lavras - Boletim Técnico** - n.º 93, p. 1-30, 2012.

CUNHA NETO, A. Determinação de microrganismos indicadores de condições higiênicas sanitárias nas mãos de manipuladores de alimentos. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, 2014.

DEMEU, F.A.; LOPES, M.A.; COSTA, G.M.; ROCHA, C.M.B.M.; SANTOS, G.; NETO, A.F. Influência do descarte involuntário de matrizes no impacto econômico da mastite em rebanhos leiteiros. **Revista Ciência e agrotecnologia, Lavras**, 35 (1): 195-202, 2011.

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

DÜRR, J.W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J.W.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. (Eds.) O compromisso com a qualidade do leite no Brasil. Passo Fundo: Editora Universidade de Passo Fundo, 2004. p.38-55.

NETO, J.M.F.A.; DONADON, C.C. Cinética de marcadores de estresse oxidativo para avaliação de “overreaching” induzido pelo exercício físico exaustivo. **Revista Digital**, 12 (162): 2011.

NETO, A.M.; OLIVEIRA, T.C.; LIMA, P.F.; CARDOSO, P.F.; SANDI, A.L.S.; RONDINELI, S.M.B.; ROSA, M.S.; SILVA, A.V.; NOBREGA, R.R.; MONTEIRO, J.M.C. Análise financeira das perdas de produção leiteira causadas pela mastite. **6ª Jornada Científica e Tecnológica e 3º Simpósio de Pós-graduação do IFSULDEMINAS**, Pouso Alegre, MG, 2014

REBHUN, W.C. **Doenças do Gado Leiteiro**. São Paulo, 2000. P. 374.

RIET-CORREA, F. et al. **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 2. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001. 426 p.

SEBRAE RN. Pecuária Bovina - Projetos Geneleite e Genecorte. Disponível em: <<http://www.rn.sebrae.com.br/o-que-o-sebrae-oferece/setores/agronegocio/pecuaria-bovina-projetos-geneleite-e-genecorte/>> Acesso em: 16 de agosto de 2018.

ZOCCAL, R. **Alguns números do leite**. 13 de setembro de 2016. Balde Branco. Disponível em: <http://www.baldebranco.com.br/alguns-numeros-do-leite/> Acesso em: 31 de julho de 2018.