

MECILENE DE FREITAS CALIMAN

**PRINCIPAIS AGENTES ETIOLÓGICOS CAUSADORES DE MASTITE ISOLADOS
NO LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA VETERINÁRIA DO HOSPITAL
VETERINÁRIO DO CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO LUCAS DE JI-PARANÁ/RO:
COLETA DE DADOS**

Ji-Paraná

2021

MECILENE DE FREITAS CALIMAN

**PRINCIPAIS AGENTES ETIOLÓGICOS CAUSADORES DE MASTITE ISOLADOS
NO LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA VETERINÁRIA DO HOSPITAL
VETERINÁRIO DO CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO LUCAS DE JI-PARANÁ/RO:
COLETA DE DADOS**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto

Ji-Paraná
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

C153p Caliman, Mecilene de Freitas.

Principais agentes etiológicos causadores de mastite isolados no laboratório de microbiologia veterinária do Hospital Veterinário do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná/RO: coleta de dados. / Mecilene de Freitas Caliman. – Ji-Paraná, 2021. 45 p.

Monografia (Bacharel em Medicina Veterinária) – Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, 2021.

Orientador: Prof. Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto.

1. Medicina veterinária. 2. Mastite. (inflamação mamária). 3. Leite de vaca - contaminação. 4. Qualidade do leite. 5. Staphylococcus spp. 6. Microrganismos. I. Gasparotto, Paulo Henrique Gilio. II. Título.

CDU 619:618.19-002:637.12

Ficha Catalográfica Elaborada pelo Bibliotecário Giordani Nunes da Silva CRB 11/1125

MECILENE DE FREITAS CALIMAN

**PRINCIPAIS AGENTES ETIOLÓGICOS CAUSADORES DE MASTITE ISOLADOS
NO LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA VETERINÁRIA DO HOSPITAL
VETERINÁRIO DO CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO LUCAS DE JI-PARANÁ/RO:
COLETA DE DADOS**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto

Ji-Paraná, 10 de julho de 2021

Avaliação/ Nota:

BANCA EXAMINADORA

Resultado: _____

Prof. Me. Paulo H. G. Gasparotto

Centro Universitário São Lucas

Prof. Me. João Barbosa

Centro Universitário São Lucas

Med. Veterinário Vitor Côrte Coelho

Representante da J.A. Saúde animal

Dedico com grande estima à minha irmã, Marcia (*in memoriam*), pelo mútuo
companheirismo a qual compartilhamos em meio aos momentos difíceis. A toda
minha família, meu grande amparo.

AGRADECIMENTOS

Foram tantos os obstáculos para enfim chegar ao tão esperado termino da graduação, entretanto, só puderam ser ultrapassados por meio do amparo de Deus, primeiramente, e de minha família.

Portanto, agradeço a Deus, pelo amor que tendes por mim, demonstrado na força que tens me concedido, a qual me fez persistir até o fim. Minha gratidão ao meu irmão, Marcos Caliman, pois foi por incentivo dele que iniciei o curso de Medicina Veterinária. Agradeço ao meu esposo, Lenilson, que em meio às dificuldades do dia a dia dedicou tempo a me acompanhar a faculdade em atividades extra curriculares, quando necessário e ao apoio a tantos momentos difíceis. Agradeço também ao meu pai, Adelino, meu guerreiro, que nunca colocou obstáculo para me levar todos dias até o ponto de ônibus e muitas vezes até a faculdade e minha querida mãezinha, Maria Odete, a qual é meu braço direito no cuidado com meus filhos, em especial com Leeandry meu caçula, e em algumas tarefas essenciais da casa. Meus filhos, meu porto seguro e minha inspiração, os agradeço pela colaboração. Meu agradecimento a minha nora, que também teve participação importante na minha trajetória.

Meu eterno agradecimento aos meus amigos de graduação, em especial ao: José Carlos, Aline, Anderson e Thalia, pela colaboração e companheirismo, o qual me fez persistir até o fim. E a todos os amigos da turma que de alguma forma me ajudaram, agradeço a toda turma por ter me acolhido sem nenhum preconceito. Não poderia deixar de agradecer meu amigo de graduação, Cassiano Ribeiro de Lima, o qual não mediu esforços para me ajudar nos momentos mais difíceis que passei.

Por fim, meu sincero agradecimento a todos professores, os quais tive a oportunidade de ser aluna, obrigada pela dedicação de vocês em meio as adversidades. Meu agradecimento e carinho a prof. Me. Ana Sabrina Coutinho pela compreensão e paciência. Agradeço, excepcionalmente ao meu orientador, Prof., Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto, o qual exerce com amor a sua profissão, seja qual for as circunstâncias. Enfim, meu sincero agradecimento a todos que de alguma forma contribuíram ou torceram por mim.

Meu eterno carinho e agradecimento a todos!

RESUMO

A mastite consiste na inflamação da glândula mamária peculiar a uma reação do tecido glandular a uma injúria física, metabólica, processos alérgicos, fisiológicos, uma vez que os de maior importância são os agentes infecciosos. Tendo em vista sua complexidade, a mastite é a doença de maior importância, tanto em rebanhos leiteiros do Brasil quanto a nível mundial, gerando danos de caráter econômicos, repercutindo negativamente na qualidade do leite e causando prejuízos para a cadeia produtiva. Este estudo tem por objetivo obter informações relativas a predominância dos agentes etiológicos da mastite através de coleta de dados do laboratório de microbiologia do Hospital veterinário São Lucas de Ji-Paraná-RO, bem como os impactos atribuídos aos mesmos, através dos registros de laudos emitidos, onde foram obtidas 21 amostras de leite no período de 2019 e 2020. Os resultados observaram alta prevalência de *Staphylococcus spp.*, em uma proporção de 55% dos microrganismos presentes nas amostras positivas, seguidas do gênero *Bacillus spp.* com 20%, *E. coli* com 15%, e *Streptococcus spp.*, *Corynebacterium spp.*, fungo *Geotrichum*, *Proteus* e *Pseudomonas* somaram 40%. A diferença entre o número de amostras em relação ao número de microrganismos ocorreu em função das infecções mistas constatadas, as quais contribuíram para a porcentagem acima de 100%. O principal agente patológico encontrado foi o *Staphylococcus spp.*, enfatizando a importância de eficientes práticas de higienização dos tetos, equipamentos e instalações.

Palavras-chave: Microrganismos; *Staphylococcus spp.*; Qualidade do leite.

ABSTRACT

Mastitis consists of inflammation of the mammary gland peculiar to a reaction of the glandular tissue to a physical injury, metabolic, allergic processes, physiological processes, since the most important are the infectious agents. Given its complexity, mastitis is the disease of utmost importance, both in dairy herds in Brazil and worldwide, generating economic damages, having a negative impact on milk quality and causing damage to the production chain. This study aims to obtain information regarding the predominance of the etiological agents of mastitis through data collection from the microbiology laboratory of the São Lucas Veterinary Hospital in Ji-Paraná-RO, as well as the impacts attributed to them, through the records of issued reports, where 21 milk samples were obtained in the period 2019 and 2020. The results observed a high prevalence of *Staphylococcus spp.*, in a proportion of 55% of the microorganisms present in the positive samples, followed by the genus *Bacillus spp.*, with 20%, *E. coli* with 15%, and *Streptococcus spp.*, *Corynebacterium spp.*, fungus *Geotrichum*, *Proteus* and *Pseudomonas* totaled 40%. The difference between the number of samples in relation to the number of microorganisms occurred as a function of the mixed infections contacted, which contributed to the percentage above 100%. The main pathological agent found was *Staphylococcus spp.*, emphasizing the importance of efficient practices of cleaning the roofs, equipment and facilities.

Keywords: Microorganisms; *Staphylococcus spp.*; Milk quality.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Microrganismos identificados nas análises do leite.....	31
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS

BHI	<i>Brain Heart Infusion</i>
BPA	Boas práticas agropecuárias
CCS	Contagem de células somáticas
CBT	Contagem bacteriana total
CMT	California Mastitis Test
CS	Células somáticas
°C	Graus Célsius
DTA	Doenças transmitidas por alimentos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IN	Instrução Normativa
mL	Mililitro
mm	milímetro
MT	Mato Grosso
PR	Paraná
RO	Rondônia
SCN	Staphylococcus coagulase negativa
S	Staphylococcus
TIV	Termografia infravermelho
WMT	Wiscosin Mastitis Test

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
1.1.	PROBLEMATIZAÇÃO	13
1.2.	OBJETIVOS	13
1.2.1.	Geral.....	13
1.2.2.	Específicos.....	13
1.3.	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	13
1.4.	RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	14
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1.	CENÁRIO MUNDIAL E PRODUÇÃO LÁCTEA	14
2.2.	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA.....	15
2.3.	A MASTITE.....	16
2.4.	PRINCIPAIS AGENTES ETIOLÓGICOS.....	17
2.5.	CLASSIFICAÇÃO DA MASTITE.....	20
2.5.1.	Mastite clínica	21
2.5.2.	Mastite subclínica.....	22
2.6.	CLASSIFICAÇÃO QUANTO A FORMA DE CONTAMINAÇÃO	22
2.6.1.	Mastite contagiosa	22
2.6.2.	Mastite ambiental.....	23
2.7.	DIAGNÓSTICO.....	23
2.7.1.	Contagem de células somáticas (CCS)	24
2.7.2.	Cultura microbiológica.....	24
2.7.3.	California mastitis test (CMT)	25
2.7.4.	Wisconsin mastitis test (WMT).....	26
2.7.5.	Termografia infravermelho	26
2.8.	TRATAMENTO	27
2.9.	CONTROLE DA MASTITE	28
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	29
3.1.	COLETA DE DADOS.....	29
3.2.	PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS	30
3.3.	ANÁLISE BIOESTATÍSTICA	30
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.	CONCLUSÃO.....	34
6.	REFERÊNCIAS.....	35

1. INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se mundialmente na produção de leite, contribuindo de forma significativa na geração de trabalho e renda familiar. Porém, algumas doenças como a mastite torna este sistema de produção um pouco dispendioso, uma vez que esta acarreta despesas e diminui os lucros da propriedade. É caracterizada como uma inflamação da glândula mamária, sendo originada por diversos fatores incluindo fisiológico, traumático, alérgico, distúrbios metabólicos e/ou fatores infecciosos. É uma enfermidade difícil e com múltiplas causas, a qual envolve uma variedade de patógenos, o ambiente e fatores relacionados ao animal. Cerca de 90% é causada por bactérias, sendo *Streptococcus agalactiae* e *Staphylococcus aureus* os microrganismos mais detectados na mastite contagiosa (LOPES et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2016; COSER et al., 2012; NETO et al., 2011).

A mastite bovina, continua sendo considerada um grande obstáculo na pecuária leiteira, tendo em vista sua íntima influência na qualidade do leite e saúde pública, refletindo de forma negativa, tanto no produto final tornando-o impróprio ao consumo humano e reduzindo o rendimento para a produção dos derivados lácteos, quanto no tempo de vida útil destes (LANGONI,2013,2017).

Atualmente, os consumidores estão mais seletivos na busca dos alimentos, optando por produtos de melhor qualidade, para tanto, as legislações as quais regem este mercado, estão em constante mudanças priorizando a inocuidade e segurança alimentar (COSTA et al.,2019).

Tendo em vista sua complexidade, a mastite é a doença de maior importância, tanto em rebanhos leiteiros do Brasil quanto a nível mundial, gerando danos de caráter econômico, repercutindo negativamente na qualidade do leite e causando prejuízos para a cadeia produtiva. Diversos testes diagnósticos são utilizados para diagnosticar a mastite clínica e subclínica, como o CMT (*California Mastitis Test*), *Wisconsin Mastitis Test* (WMT), Teste da caneca de fundo escuro, CCS (Contagem de Células Somáticas), cultura bacteriana e termografia infravermelha (SANTOS et al., 2017).

A utilização de práticas de higienização desde a sala de espera das vacas como sala de ordenha, seguido de um programa de profilaxia eficiente, até o momento da ordenha na desinfecção dos tetos, auxiliam na prevenção da infecção e da colonização de patógenos causadores da mastite. Tornando-se, portanto, uma alternativa para os produtores no combate e controle da doença (SANTOS,2016).

1.1. PROBLEMATIZAÇÃO

No mundo atual, a maioria dos consumidores prezam por alimentos oriundos de estabelecimentos que ofereçam qualidade em seus produtos. Na indústria de laticínios os maiores problemas começam na produção do leite na propriedade rural, sendo considerada a mastite bovina um grande desafio aos produtores, tendo em vista a boa qualidade do leite.

A mastite é responsável por grandes perdas econômica para o produtor, pelos constantes gastos com medicamentos veterinários, além do descarte precoce de animais. O leite mastítico possui elevada quantidade de CCS enquanto apresenta queda na composição, tornando este produto importante causa de prejuízos econômico, devido a diminuição no rendimento na produção.

Outro impasse relacionado a mastite é em decorrência dos resíduos dos antimicrobianos utilizados no tratamento, no qual muitas vezes não é respeitado a carência do medicamento, tornando problema de saúde pública.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Geral

Averiguar os principais agentes etiológicos da mastite bovina na região de Ji-Paraná, RO, através de coleta de dados.

1.2.2. Específicos

Identificar o microrganismo predominante da mastite;
Comparar os resultados analisados com os obtidos por outras pesquisas;
Obter informações, através dos estudos, a respeito da mastite bovina.

1.3. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Esta pesquisa delimitou-se em constatar os principais agentes etiológicos envolvidos na mastite bovina das amostras analisadas no hospital veterinário São Lucas e a importância dos mesmos dentro dos estabelecimentos de produção láctea.

Apresentar o quanto os microrganismos presentes no leite podem influenciar negativamente na renda familiar e ainda causar graves problemas de saúde aos consumidores de leite e derivados. Ressaltando a importância de bons programas de prevenção e controle da mastite.

Para a realização dos estudos foram utilizados os dados do laboratório de microbiologia relacionados aos testes para diagnóstico da mastite referente ao ano 2019 e 2020.

1.4. RELEVÂNCIA DO ESTUDO

O tema escolhido, apesar de ser bastante debatido na literatura, continua sendo um dos maiores problemas na cadeia leiteira, tendo em vista os prejuízos tanto de caráter econômico como sanitário, envolvendo além da sanidade animal, à saúde pública. Sabe-se o quão é importante ter consciência dos malefícios em que os alimentos contaminados podem causar a saúde humana. Entretanto, devido à crescente exigência do mercado em busca de produtos de qualidade faz-se necessário pesquisas e resultados neste sentido. Portanto, o conhecimento do tema é imprescindível para que este seja tratado com maior seriedade pelos produtores de leite, visando o controle mais rigoroso da mastite em seus rebanhos leiteiro.

Os estudos conduzidos no estado de Rondônia, refletem a carência de sanidade da glândula mamária do rebanho leiteiro, evidenciados através do percentual de amostras de leite com CCS e CBT elevado, indicando necessidade de boas práticas de higienização no procedimento da ordenha, utensílios, instalações e outros e um manejo adequado dos animais.

Em função do estado de Rondônia ser o maior produtor de leite da região norte, deve-se buscar atender as exigências do crescente mercado de produtos lácteos, visando a qualidade do leite e seus derivados.

Neste contexto, as pesquisas realizadas nesta área são de suma importância, contribuindo para que os impactos negativos possam ter maior controle.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CENÁRIO MUNDIAL E PRODUÇÃO LÁCTEA

O Brasil, em 2016, obteve uma produção de leite com cerca de 35 bilhões de litros anual, alcançando a quarta posição em produção mundial, perdendo apenas para os Estados Unidos, Índia e China. Minas gerais lidera a produção brasileira, com uma captação de aproximadamente 6.1 bilhões de litros anualmente (IBGE, 2016). Embora o Brasil ter participação nas primeiras posições de produção láctea e quantidade de rebanho, a produção média por animal fica bem aquém das praticadas por países como Israel e Estados Unidos, os quais ocupam as primeiras posições, enquanto o Brasil ocupa a colocação de número 84 para este quesito (FAO, 2019).

Neste contexto, de acordo com dados do IBGE (2019), em oposição a queda significativa da quantidade de produtores, houve aumento da produtividade leiteira no Brasil nos últimos 20 anos. Enquanto ao final dos anos 90 o Brasil possuía cerca de 1,80 milhão de propriedades leiteiras, em 2006 esse número reduziu para 1,350 milhão e em 2017 o Brasil contava com 1,176 produtores de leite.

No entanto, este aumento de produção está relacionado ao crescimento da produtividade no estabelecimento produtor de leite. Enquanto em 1996 as fazendas produziam em média 29 litros/dia, em 2017 a média saltou para 78 litros/diário (IBGE, 2019).

Para produzir leite de qualidade e alcançar maior produção deve-se considerar a forma com que o mesmo é adquirido, armazenado e transportado, além do potencial genético dos animais, nutrição e manejo, bem como fatores relacionados à saúde do úbere e da vaca como todo. A mastite bovina é a enfermidade que mais afeta os rebanhos leiteiros, tornando-se um expressivo entrave neste sistema de produção (Pereira et al. 2014, Saab et al. 2014).

A pequena produtividade na pecuária leiteira no Brasil está atrelada não somente aos fatores econômicos, reprodutivos ou ligada à nutrição e gerenciamento, mas em grande proporção são de origem sanitária, sobretudo a mastite, que frequentemente instalam-se nos animais (KEEFE, 2012).

2.2. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A mastite bovina está relacionada a importantes prejuízos econômico, tanto para as indústrias de leite e derivados lácteos como para os produtores de leite. Entretanto, estes fatos são observados nos gastos com medicamentos, serviços veterinários, descarte precoce de animal positivado e descarte de leite contaminado,

o qual pode acarretar risco ao consumidor além de queda na qualidade e produção de leite. O descarte de leite, seja por carência em animais fazendo uso de antibióticos ou por baixa qualidade com relação aos componentes químicos, destaca-se entre os prejuízos da cadeia produtiva, ficando atrás apenas do descarte de animais (MIOCHI et al., 2019; RESHI et al. 2015).

Os impasses envolvendo aumento da CCS no leite (SERT et al., 2016), refletem em menor constituição de proteína, caseína, lactose e gordura neste produto. Adicionalmente, o aumento da CCS provoca alterações na composição mineral do leite, elevando a concentração de sódio e diminuindo o potássio e cálcio. Contudo, estas influenciam diretamente no momento da fabricação de produtos e derivados lácteos, alterando o tempo de coagulação do leite e consistência da coalhada (BOBBO et al., 2017).

2.3. A MASTITE

A mastite nada mais é do que o desenvolvimento de uma resposta imunológica do organismo, contra a presença de algum patógeno, capaz de causar inflamação na glândula mamária, este processo induz à queda na produção láctea e consequentes alteração no leite (COELHO et al., 2016).

De acordo com Beloti et al (2015), a mastite consiste na inflamação da glândula mamária peculiar a uma reação do tecido glandular a uma injúria física, metabólica, processos alérgicos, fisiológicos, uma vez que as de maior importância são os agentes infecciosos. Esta pode ocorrer na forma aguda, hiperaguda, subaguda ou crônica, a depender da reação imunológica. Além da manifestação clínica, quando o paciente apresenta sinais visíveis da doença ou a forma subclínica, quando não é possível avaliar visualmente é ainda caracterizada quanto ao agente etiológico envolvido podendo ser contagiosa ou ambiental (COSER et al., 2012; LOPES et al., 2015).

Destacando-se entre as enfermidades que acometem rebanhos leiteiro, a mastite adquiriu este mérito acerca dos prejuízos causados na esfera econômica, envolvendo o setor produtivo como um todo, bem como fatores envolvendo a saúde pública (MASSOTE et al, 2019).

Para que ocorra o desenvolvimento da mastite é necessário que o agente causador introduza pelo canal do teto. Contudo, os sinais clínicos dependerão de

vários fatores relacionados ao agente e ao hospedeiro como, capacidade de colonização e multiplicação e seu grau de virulência, bem como a resposta do hospedeiro ao mesmo (ACOSTA et al.,2016).

2.4. PRINCIPAIS AGENTES ETIOLÓGICOS

Uma variedade de microrganismos são diagnosticados em amostras de leite, todavia os mais relevantes são:*Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN), *Mycoplasma* spp., *Corynebacterium bovis*, os quais são classificados como microrganismos contagiosos e *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter aerogenes*, *Proteus* spp., *Pseudomonas* spp., *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, leveduras, algas e fungos, classificados como ambientais (Langoni et al. 2011).

Staphylococcus aureus

O *Staphylococcus aureus*, destaca-se entre os demais patógenos envolvidos na mastite contagiosa (GAO et al., 2012), devido capacidade em adquirir uma potencial resistência a maioria dos antibióticos e por sua vez dificultando as chances de êxito no tratamento desta patologia. Um dos fatores no qual impacta negativamente no tratamento é a capacidade em que este microrganismo tem de se aderir ao tecido mamário, tornando-o menos acessível a ação antimicrobiana. Ele é capaz de driblar o sistema imune infiltrando-se nas áreas de tecido fibroso do parênquima acometido, livrando-se da fagocitose (RIBEIRO et al., 2016). Além disso, está frequentemente relacionado a mastite gangrenosa, uma vez que, podem produzir e liberar toxinas que atuam no rompimento dos vasos sanguíneos, fazendo com que prejudique o aporte sanguíneo na glândula mamária e consequentemente culmina em necrose e gangrena tecidual. *Staphylococcus aureus* também estão ligados a produção de enterotoxinas termoestáveis, as quais, mesmo passando por tratamento térmico, estas continuam sendo nocivas aos consumidores de produtos lácteos, o que reforça a sua importância na saúde pública (NERO; MOREIRA, 2015).

Streptococcus agalactiae

O diagnóstico precoce das espécies *Streptococcus*, especialmente *S. agalactiae* é fundamental na eliminação deste microrganismo entre os animais, pois aumenta potencialmente a taxa de cura se adotar a terapia imediata e adequada. Este patógeno é responsável por desencadear mastite contagiosa e tem predileção em colonizar internamente a glândula do úbere, podendo causar fibrose das células secretoras e conseqüentemente queda na produção. (SANTOS; FONSECA, 2019).

S. agalactiae aparece com maior frequência na forma subclínica e devido os sintomas não serem aparentes, a doença pode se tornar crônica. Com verificação de elevação tanto da CCS quanto de contagem bacterina total (CBT) na produção láctea. A transmissão acontece através da contaminação de equipamentos de ordenha, pelas mãos do próprio ordenhar e pelo ambiente e utensílios mal higienizados (SANTOS; FONSECA, 2019).

Staphylococcus coagulase negativa (SCN)

Os SCN estão presente na pele da superfície do úbere da vaca e dos tetos, podendo, em situações viáveis, adentrar a cisterna da glândula e causar infecções. Entretanto, são agentes secundários da mastite, que por sua vez induzem quadros mais leves de mastite subclínica, e seu potencial de transmissibilidade é reduzido (SANTOS; FONSECA, 2019).

Corynebacterium bovis

Classificado como microrganismo presente na mastite contagiosa, o *corynebacterium bovis* é constantemente diagnosticado nessa enfermidade, são capazes de elevar a CCS, porém em nível moderado. Possui perfil elevado de contagiosidade, embora ocorra com menor gravidade e na maioria das vezes em casos subclínicos, sendo assim considerado um patógeno secundário (SANTOS; FONSECA, 2019).

Mycoplasma

Infecções causadas por *Mycoplasma*, sobretudo por *Mycoplasma bovis*, são altamente contagiosas tornando-o um patógeno de extrema importância na mastite. A princípio aparecem casos controlados da forma clínica da mastite, transformando em mastites persistentes no rebanho, estando normalmente relacionada a entrada de novos animais na propriedade. A transmissão não difere dos outros agentes das mastites, como por manejo inadequado na ordenha e ausência ou ineficiência das práticas de higienização. Possui capacidade de se desenvolver no trato respiratório e genitália, espalhando-se com facilidade entre os animais causando patologias respiratórias, articulares e disfunções de ordem reprodutiva. (Junqueira & Langoni 2016).

Streptococcus dysgalactiae

Streptococcus dysgalactiae está envolvido tanto em mastite ambiental, como na mastite contagiosa e persiste por muito tempo nos locais. É normalmente diagnosticado na patologia mamária e caracteriza-se por estar presente não somente nas instalações em geral como também nas mucosas e pele do rebanho. (LANGONI et al., 2017).

Streptococcus uberis

O *S. uberis* se comporta como agente contagioso e ambiental, devido sua capacidade de desenvolver-se no solo, fezes e instalações em geral e também na superfície da pele do animal e mucosas. A transmissão acontece pelo contato entre os animais, por fômites, falta de higiene no momento da ordenha e utensílios também mal higienizados. Está relacionado a casos de mastite clínica e subclínica, tanto em período seco como em animais em lactação, em vista de possuir duas formas de contrair o agente. *S. uberis* pode levar à mastite de processo longo, acarretando em importantes prejuízos, sobretudo por descarte de animais. (LANGONI et al., 2017).

Escherichia coli

Escherichia coli é um importante microrganismo causador da mastite ambiental, frequentemente identificada em amostras de leite indicando, entretanto, falha na higienização do animal e do ambiente em geral, evidenciando a necessidade da utilização de pré e pós-*dipping*, além da higienização do ambiente, especialmente da cama dos animais. Essas práticas ajudam a produzir um leite de qualidade superior e aceitável (SALINA et al., 2016).

2.5. CLASSIFICAÇÃO DA MASTITE

A mastite apresenta-se na forma clínica ou subclínica; na forma clínica os sinais são visíveis, tanto na inspeção, como durante a ordenha, enquanto a segunda tem maior prevalência nos rebanhos e o diagnóstico é mais difícil uma vez que não ocorre alterações visíveis no leite nem na clínica do animal. Com efeito, para minimizar os prejuízos acerca dessa enfermidade é imprescindível que sejam tomadas medidas eficientes de higienização dos animais e das instalações (SANTOS, 2016).

Majoritariamente, as mastites, tanto a clínica como a subclínica, são infecciosas e ambas pode ser classificadas como contagiosa e ambiental, todavia, nos casos da apresentação subclínica os microrganismos presentes são aqueles que sobrevivem no ambiente onde os rebanhos permanecem, enquanto a apresentação clínica os microrganismos causadores sobrevivem na pele e mucosas dos animais em geral (LANGONI, 2013).

Normalmente, os animais acometidos pela mastite crônica, perdem a função secretora da glândula, uma vez que os microrganismos são capazes de destruir o tecido secretor, culminando em fibrose tecidual do quarto afetado. Portanto, é aconselhável que animais nestas condições sejam descartados, tendo em vista seu potencial de disseminação da doença (SOUZA, 2013).

As condições de higiene das instalações em que o rebanho permanece e o manejo inapropriado adotado na realização da ordenha tende a propiciar novas infecções de mastite, prejudicando a qualidade do leite, devido a consequente elevação da CCS presente nele (BHAT et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2011). Por sua vez, a CCS elevada possui expressiva influência na qualidade do leite, fazendo com

que ocorra queda nos teores de gordura, lactose, proteína, cálcio e fósforo, enquanto aumenta a quantidade de sódio e cloro do produto (SHARMA et al., 2011).

Dentre inúmeros patógenos passíveis de serem encontrados nas mastites, os mais relevantes como contagiosos são: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus coagulase negativa*, *Corynebacterium bovis* e *Mycoplasma spp.*, enquanto, como ambientais destacam-se *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter aerogenes*, *Proteus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, além disso, infecções podem ocorrer por fungos, algas e leveduras (LANGONI, 2011).

2.5.1. Mastite clínica

A mastite clínica é menos comum nos rebanhos, comparada a subclínica, entretanto é a forma mais fácil de ser diagnosticada, devido os sinais clínicos serem visíveis como, grumos de pus e sangue no leite, edema, maior sensibilidade no úbere e aumento da temperatura marcado pelo processo inflamatório (SCHVARZ & SANTOS, 2012).

De acordo com Ramos et al. (2017) a mastite clínica é classificada também quanto a sua gravidade, podendo ser aguda, subaguda, superaguda, crônica e gangrenosa. A gravidade depende do agente envolvido, sendo que agentes ambientais como coliformes normalmente causam infecções superagudas, podendo observar sintomatologia na clínica sistêmica do animal, sendo a febre e prostração um deles. As infecções agudas cursam com sintomatologia mais leve, em comparação aos casos superagudos (RAMOS et al., 2017). Entretanto, quadros subagudos, é possível verificar grumos no leite quando avaliado no teste da caneca de fundo preto e praticamente não se verifica sinais inflamatórios. Enquanto nos quadros de mastite crônica os animais são acometidos por infecções recorrentes, terminando em perda da glândula afetada. Já na apresentação gangrenosa, ocorre alterações na coloração da parte afetada, variando entre as cores vermelho e azulado e insensibilidade no local (RAMOS et al., 2017).

2.5.2. Mastite subclínica

Tratando-se da mastite subclínica, não é possível observar alterações visíveis no leite, entretanto, quando investigado são notáveis as alterações relacionadas a composição, como elevação da CCS, do Cl^- , do Na^+ e proteínas séricas, ocasionados devido ao aumento da permeabilidade vascular, fazendo com que estes componentes passe para o leite, além de observar diminuição de lactose, gordura e caseína, as quais são reflexo das lesões das células secretoras de leite, comprometendo dessa forma, a síntese destes componentes no mesmo (LEMOS, 2018).

Em situações de ordem inflamatória desenvolvendo-se nos tecidos mamários, acontece uma súbita alteração nos constituintes do leite por células somáticas, resultantes das células do sistema imune que foram atraídas para essa região, no intuito de combater contra o agente causador da infecção e células de descamação do tecido glandular (DAL VESCO et al., 2017).

Todo crédito dado a mastite subclínica ocorre em proporção de sua forma silenciosa que inviabiliza o diagnóstico precoce, levando a destruição do parênquima da glândula mamária afetada e consequentes perdas econômicas por conta do decréscimo na produção, os gastos envolvidos no processo, descarte de leite e animais, além do menor rendimento na indústria de laticínios (PARDO et al., 2015; MEGID et al. 2016; MASSOTI et al., 2019).

Hussein et al. (2018), constatou que o índice da mastite no sistema de produção leiteiro pode chegar a mais da metade do rebanho e a ocorrência da mastite subclínica pode ser 40 vezes maior em relação a mastite clínica.

Quando uma vaca apresenta CCS acima de 300.000 cél/mL de leite, significa que a glândula mamária está acometida (DIAS, 2007). Enquanto níveis inferiores a 100.000 cél/mL, indicam boa saúde mamária deste animal (TOZETTI et al., 2008).

2.6. CLASSIFICAÇÃO QUANTO A FORMA DE CONTAMINAÇÃO

2.6.1. Mastite contagiosa

A mastite contagiosa ocorre preferencialmente na forma subclínica da enfermidade. Frequentemente, a contagem de células somáticas do leite (CCS)

apresentam-se elevadas por longo período e os patógenos envolvidos nestes casos são comuns na pele do úbere e do teto dos animais, portanto, em momento oportuno causam infecção no animal. A disseminação da doença acontece através das mãos do ordenhador, entre os próprios animais, bem como por meio de teteiras contaminadas (MASSOTE et al., 2019; REZENDE, 2017).

Streptococcus agalactiae e *S. aureus* são habitualmente encontrados em diagnóstico de mastites contagiosas. Oliveira et al. (2019), refere-se a importância do *S. aureus* a saúde pública, uma vez que infecções severas já foram comprovadas, devido consumo de leite contaminado por este microrganismo. Portanto, admite-se seu grande potencial em doenças transmitidas por alimentos (DTA) destacando-o como um dos principais patógenos causadores de mastite bovina.

2.6.2. Mastite ambiental

Na mastite caracterizada como ambiental, como sugerido, os microrganismos presentes são encontrados no mesmo habitat do rebanho, como em locais com resíduos de fezes, urina, barro e camas orgânicas. Nestes casos, as maiores incidências são de manifestação clínica, aguda e de curta período de tempo. O fato de serem microrganismos ambientais, dificulta sua erradicação, uma vez que os animais estão o tempo todo em contato com os mesmos. (Rezende, 2017).

Streptococcus dysgalactiae e *Streptococcus uberis* são classificados como microrganismos ambientais que são encontrados na microbiota intestinal, sendo dessa forma disseminado no ambiente; porém, atualmente o *Streptococcus uberis* tem adquirido potencial de transmissão entre os animais, tornando-se dessa forma um patógeno classificado tanto contagioso como ambiental. (OLIVEIRA et al., 2016).

2.7. DIAGNÓSTICO

Para diagnóstico das mastites, uma variedade de testes podem ser utilizados, estando entre eles o CMT (*California Mastitis Test*), o qual é o mais fácil de ser utilizado na propriedade, *Wisconsin Mastitis Test* (WMT), CCS (Contagem de Células Somáticas), exame feito em laboratório; cultura microbiológica, termografia

infravermelha e o teste da caneca do fundo preto ou telado, no caso de diagnóstico da mastite clínica. (SANTOS et al., 2017).

Práticas simples e constantes de observação do animal, somado a palpação dos quartos mamário e verificação do aspecto do leite através do teste caneca do fundo preto, são suficientes para detectá-la. O animal com quadro clínico de mastite não precisa, necessariamente, demonstrar todos os sinais compatíveis da doença, entretanto, são sinais característicos: infamação, de uma ou mais glândula mamária, podendo ocorrer edema, nódulos, fibrose e maior sensibilidade a dor. Além disso, normalmente, é notável presença de sangue, grumos e pus no leite (SANTOS, 2016; DIAS, 2007).

2.7.1. Contagem de células somáticas (CCS)

Para o procedimento de exame de CCS é necessário laboratório especializado, pois o mesmo depende de equipamentos automatizados, o qual viabiliza uma análise mais eficiente em maior número de amostras. Este permite diagnosticar a mastite subclínica, uma vez que quantifica as células somáticas presente no leite, as quais são produto da migração das células de defesa, do sangue para a glândula mamária, com objetivo de combater qualquer agente patogênico neste local e em função disso ocorre aumento da CCS no leite durante um processo inflamatório (EMBRAPA, 2011; NASCIMENTO, 2016).

2.7.2. Cultura microbiológica

Para Langoni et al. (2017), considerando-se a importância da mastite na pecuária leiteira, com relação a qualidade do leite, a cultura microbiológica é uma grande aliada no diagnóstico da mesma, detectando microrganismos patogênicos.

Radostits et al. (2010), também defende o teste microbiológico de amostras de leite como um método de referência para constatação de microrganismos causadores de mastite. Porém, o teste mais utilizado nas propriedades é o CMT, tendo em vista o custo baixo, fácil de ser executado e confiável, apesar de ser um teste de triagem.

Dentre os meios de cultura, os mais citados na metodologia por diversos autores são o ágar sangue de ovino 5%, ágar sal manitol e ágar MacConkey, além do caldo BHI para enriquecimento. O ágar sal manitol é utilizado na investigação de *Staphylococcus aureus*, em amostras de urina, secreções, ferimentos e exsudatos, além de amostras de alimento como leite e derivados, produtos cárneos. As colônias de *S. aureus* que fermentam o manitol são grandes e circundada por halo amarelo (BRITO, 2010). O ágar sangue de ovino 5%, o qual é um meio de cultura não seletivo e enriquecido para crescimento de bactérias fastidiosas e ágar MacConkey, específico para bactérias gram-negativas, pois a presença de sais biliares em sua composição não permite crescimento de bactérias gram-positivas (BRITO, 1999).

Dal Vesco et al. (2017) utilizaram ágar-sangue com 6% de sangue de equino defibrinado, na semeadura de suas amostras, incubados a 37°C por 48 horas.

Estão sendo desenvolvidos meios de cultura utilizado na fazenda, os quais possibilitam a terapia antimicrobiana seletiva em animais que realmente necessitam, evitando dessa forma gastos desnecessários com tratamento e principalmente a resistência bacteriana (DIAS, 2007).

Um meio de cultura microbiológica desenvolvido pela Universidade de Cornell nos EUA, comercializada pela FERA Diagnostics and Biologicals, o qual foi introduzida no Brasil (GANDA et al., 2016), tem se mostrado útil no diagnóstico tanto em mastite clínica como subclínica, trata-se do meio AccuMast, esta é uma triplaca, ou seja, possui três divisões cada uma com ágar específicos para diagnosticar bactérias distintas. Em um compartimento ocorre multiplicação de microrganismos gram-negativos, em outro compartimento crescimento de *Streptococcus uberis*, *S. agalactiae* e *S. dysgalactiae*, além de *Enterococcus spp.* e *Lactococcus spp.* e no terceiro compartimento ocorre multiplicação de *Staphylococcus* (*S.aureus*, *S.haemolyticus*, *S.coagulase negativa*). (GANDA et al., 2016).

Melo et al. (2020), em seu experimento utilizou meio de cultura AccuMast para diagnosticar mastite na fazenda e os resultados foram economicamente satisfatórios, devido a seletividade do tratamento apenas em animais com mastite subclínica ou mastite clínica com crescimento bacteriano na cultura.

2.7.3. California mastitis test (CMT)

O *California Mastitis Test* (CMT) é um teste subjetivo que verifica células somáticas (CS), através da inoculação de um detergente aniônico na amostra de leite, que age atravessando a célula até o núcleo destas, fazendo com que o material genético extravase para o meio. Essa interação determina uma formação gelatinosa, quando o teste for positivo, e quanto mais viscoso for essa mistura gelatinosa, mais CS estão presente no leite (BELOTI et al., 2015).

Inicialmente é importante realizar o teste da caneca do fundo preto, desprezando os primeiros jatos de leite, a partir daí seguir misturando quantidades iguais de leite e reagente, recomendando-se 2 mL. O resultado é estabelecido por uma escala que varia de 1 a 5, onde mostra um valor aproximado células somáticas correspondente ao nível de viscosidade da amostra (BELOTI et al., 2015).

2.7.4. Wisconsin mastitis test (WMT)

O *Wisconsin Mastitis Test* é um aperfeiçoamento do CMT e tem por objetivo extinguir a subjetividade na interpretação resultante do CMT, este método é produzido em tubo (FONSECA; SANTOS, 2007).

Conforme Philpot e Nickerson (2002), o reagente utilizado neste método é o mesmo que se emprega no teste CMT, porém o procedimento é outro e dissolve o reagente em água destilada proporcionalmente em 1:1. Utiliza-se 2 mL do reagente já diluído e misturado em 2 mL de leite em tubo perfurado, uma vez que o orifício seja igual a 1,15 mm de diâmetro. Fazer homogeneização através de movimentos circulares do tubo, em seguida escorrer o líquido por 15 segundos e posteriormente voltar a organização inicial do tubo (BELOTI et al., 2015). A interpretação é observada de acordo com os milímetros e equiparados com o número de células somáticas (MIOCHI et al., 2019).

2.7.5. Termografia infravermelho

A utilização da termografia infravermelho (TIV) vem ganhando espaço no diagnóstico das mastites, caracterizando-se como uma técnica não invasiva, sem emissão de radiação, mostrando-se favorável para este fim. (Alves, 2020). Dentre as

formas de transferência de calor, a radiação pode ser detectada pelo equipamento de Termografia Infravermelho, através de ondas eletromagnéticas (OLIVEIRA, 2012).

Este método detecta a ocorrência da inflamação por meio do aumento da temperatura no local da enfermidade e verifica seus sinais mesmo que nenhuma alteração clínica tenha surgido. Contudo, o método ainda é pouco difundido na rotina das propriedades, porém em acessão. (Roberto & Souza, 2014).

2.8. TRATAMENTO

Para Gomes e Henrique (2015) o controle e tratamento da mastite é uma barreira a ser ultrapassada no sistema de produção leiteira e estabelecimentos de laticínios a nível mundial. Dentre os tratamentos utilizados nesta enfermidade, os mais frequentes são os antimicrobianos, destacando-se como a doença que mais envolve o uso destes fármacos em rebanho leiteiro. Porém, este método de terapia possui adversidades acerca de custos e problemas com desenvolvimento de resistência dos agentes aos principais fármacos antimicrobianos e consequente observação de resíduos destes no leite (MUSHTAQ et al., 2018).

Nas mastites clínica, seja qual for o agente causador é necessário dispor de antibióticos de amplo espectro e que tem capacidade de penetrar nos tecidos da glândula mamária. A terapia sistêmica juntamente com a intramamária é necessária nos casos em que a evidência de toxemia ou septicemia, pois é a evolução da doença com risco de morte do animal. Os antibióticos sistêmicos prescrito e com maior eficácia tem sido as cefalosporinas e o ceftiofur, bem como a infusão de soroterapia, eletrólitos, anti-inflamatórios e caso necessário o uso de bicarbonato e lactato (RIBEIRO et al. 2016).

Considerando o potencial de resistência dos microrganismos frente aos antibióticos, é imprescindível que medidas eficazes de prevenção e controle da mastite sejam preconizadas evitando erros terapêutico. Daí a importância de realizar o antibiograma para que se utilize o antimicrobiano o qual a bactéria é sensível e se obtenha um tratamento eficaz (COSTA, 2013).

A terapia das vacas secas é uma prática muito relatada e seu objetivo é reduzir a ocorrência de mastite subclínica no período seco, como também evitar recidivas de infecções neste período, tendo em vista que as primeiras semanas

posterior a secagem é crucial a prevenção de infecções mamária, pois é o período de maior incidência. Realizando o tratamento da mastite subclínica na secagem, as chances de sucesso são superiores, se comparado ao tratamento no período de lactação. Por isso, é interessante no tempo da secagem fazer o uso de antimicrobianos intramamário de longa ação. (SANTOS, 2016).

Controlar a mastite no período seco tem o propósito de sanar a enfermidade já instalada e contribui diminuindo as taxas de infecções futuras. (FERREIRA et al., 2015). Segundo Souza et al. (2016), os antibióticos que estão garantindo melhor eficácia no combate a agentes do gênero *Staphylococcus*, um dos mais importantes microrganismos envolvidos na mastite, são a gentamicina, amicacina e cefalexina.

Entretanto, apesar de ser uma prática amplamente utilizada e aceita, o tratamento intramamário pós secagem, com antibiótico, inclui todas as vacas, embora muitas delas não desenvolvam a doença (HILLERTON et al., 2017). Contudo, estudos direcionados a terapia antimicrobiana seletiva vem se destacando, na intenção de evitar tratamento desnecessário em vacas com CCS baixa. Cameron et al. (2015), verificaram a eficácia no tratamento com antibioticoterapia intramamária associado ao selante, apenas nas vacas que apresentam CCS alta no período da secagem, enquanto as demais receberam somente o selante e não observaram diferença entre os dois grupos, significando que não há necessidade do tratamento em massa com antibióticos, contribuindo no combate a resistência bacteriana e redução dos custos.

2.9. CONTROLE DA MASTITE

Para obter um controle eficiente da mastite nas propriedades é extremamente importante que esta seja diagnosticada precocemente e inicie de imediato o tratamento ideal (LANGONI et al, 2017).

É essencial preconizar por um método eficaz de secagem das vacas aliado a boas condições de higiene em todo processo para obtenção do leite, visando uma prevenção e controle satisfatórios das mastites (FERREIRA et al, 2015).

É indispensável treinamento adequado com os produtores de rebanho leiteiro, sobretudo os de pouco estudo, afim de instrui-los sobre procedimentos de higienização, manejo com os animais e ordenha e quanto ao uso desordenado de medicamentos veterinários (BORSANELLI et al., 2014).

As Boas Práticas Agropecuárias (BPA) é o conjunto das atividades desenvolvidas dentro das propriedades rurais que preconizam assegurar o bem-estar e saúde dos animais e garantir um produto inócuo e adequado ao consumo humano, atendendo as normas da legislação. É importante o controle dos microrganismos patogênicos, prezando pela saúde pública. As BPAs passam por três estágios indispensáveis os quais envolvem: o manejo na ordenha, o próprio ordenhador e as instalações e utensílios em geral, almejando a sanidade dos animais (ARCANJO et al., 2017; BRASIL, 2018).

Portanto, a higienização inicia-se desde o momento que antecede a ordenha, através da lavagem, secagem dos tetos com papel toalha, *pré-dipping*, realização do teste da caneca do fundo preto com os primeiros jatos de leite e encerrando com *pós-dipping*. Essas práticas, contribui bastante com a saúde do úbere das vacas, controlando a ascensão de patógenos, presente no ambiente, através do orifício do teto. (LANGONI, 2013). Além disso, deve preconizar a higienização das instalações, dos equipamentos da ordenha e utensílios, tratar precocemente as vacas positivas e eliminar aquelas com casos crônicos, garantindo melhor eficiência na batalha contra os microrganismos causadores da mastite (COSER et al., 2012).

A vacina é outra ferramenta disponível no controle da mastite, com intenção de aprimorar a ação imunológica e auxiliar na terapia medicamentosa. Considerando a ineficiência da antibióticoterapia no combate ao *Staphylococcus aureus*, tem se utilizado a terapia de antibióticos associado a vacina contra este microrganismo e observaram melhora nos índices de cura ou diminuição da gravidade dos casos. (SCHUKKEEN et al. 2014; COSER, 2012).

Entretanto, as vacinas comercializadas, além de serem economicamente inviáveis não oferece a proteção almejada contra os principais microrganismos. A ineficiência ocorre devido à variedade de microrganismos envolvidos na doença e diversificação de resposta imunológica entre os animais (CÔTÉ-GRAVEL e MALOQUIN, 2019).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. COLETA DE DADOS

Os dados foram obtidos através de laudos, emitidos no Laboratório de Microbiologia Veterinária do Hospital Veterinário São Lucas, Ji-Paraná, RO. Para o presente estudo foram utilizadas 21 amostras de leite recebidas entre os dias 03 de março de 2019 a 10 de agosto de 2020.

3.2. PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS

Ao receber as amostras, estas foram submetidas à exames microbiológicos, sendo inoculadas, com auxílio de seringa estéril, próximo ao bico de Bunsen em capela de fluxo laminar, em caldo *Brain Heart Infusion* (BHI) para enriquecimento, por período de 48 horas, sob temperatura de 37°C em estufa bacteriológica. Posteriormente, foram realizados o esgotamento das amostras, utilizando a alça de platina, em Ágar Sangue, Ágar Sal Manitol, Ágar Macconkey e Ágar Cetrimide. Logo em seguida, as culturas foram, devidamente, identificadas e levadas a estufa bacteriológica a 37°C, até verificar o crescimento.

3.3. ANÁLISE BIOESTATÍSTICA

Para avaliação do desvio padrão da quantidade de microrganismo encontrados nas análises de leite, foi utilizado o programa estatístico BioEstat 5.3 usando estatística descritiva de dados quantitativos. Os resultados obtidos tiveram os valores de desvio padrão 2.47, com média aritmética de valor 2.88 e variância de 6.11.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes para o diagnóstico da mastite realizados nas 21 amostras evidenciaram crescimento em 20 (95,24%) testes e apenas um (4,76%) não houve crescimento. Considerando apenas os 20 casos positivos, foi observado seis (30%) casos de infecções mistas da mastite, sendo ela caracterizada pela presença de dois agentes infecciosos. Entre as infecções mistas ocorreram um caso entre *Staplylococcus* e *Bacillus*; um caso entre *Corynebacterium* e *Staplylococcus aureus*;

um entre *Corynebacterium* e *Streptococcus*; um caso de *Bacillus* e *Pseudomonas*; um de *Bacillus* e o fungo *Geotrichum* e por fim um caso de infecção entre *Staphylococcus* e *Escherichia coli*. A amostra que não houve crescimento pode estar relacionado ao possível uso de antibiótico dias antes da coleta da amostra.

Portanto, para as 20 amostras com resultados positivos, obteve-se a identificação da presença de *Staphylococcus spp.* em 11 (55%) amostras, sendo 2 (10%) destas por *Staphylococcus aureus*; presença de *Bacillus spp.* em quatro (20%) amostras; *Escherichia coli* em três (15%); *Streptococcus spp.* em dois (10%); *Corynebacterium spp.* em dois (10%); fungo *Geotrichum* em dois (10%); *Proteus spp.* esteve presente em um (5%) amostras e *Pseudomonas spp.* presente em um (5%) amostra positivas. A identificação da espécie *Staphylococcus aureus* foi possível por meio do ágar Sal Manitol, o qual é um meio de cultura seletivo para esta espécie, enquanto os demais gêneros não é possível identificar pela microbiologia clássica (Tabela 1).

Tabela 1 – Microrganismos identificados nas análises do leite.

Microrganismos	Quantidade	%
<i>Staphylococcus spp.</i>	9	45
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	10
<i>Bacillus spp.</i>	4	20
<i>Escherichia coli</i>	3	15
<i>Streptococcus spp.</i>	2	10
<i>Corynebacterium spp.</i>	2	10
Fungo <i>Geotrichum</i>	2	10
<i>Proteus</i>	1	5
<i>Pseudomonas</i>	1	5

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

A diferença entre o número de amostras em relação ao número de microrganismos ocorreu em função das infecções mistas constatadas, as quais contribuíram para a porcentagem acima de 100%.

Os estudos apresentam maior prevalência do gênero *Staphylococcus spp.* como agente causador da mastite. Os resultados vão ao encontro dos observados por Santana e colaboradores (2018), no estado de Alagoas, em sua pesquisa, o qual relata a maior incidência de agentes do gênero *Staphylococcus spp.* com 25% das 69

amostras positivas, porém na mesma pesquisa o segundo gênero com maior prevalência nos caso de mastite é o *Streptococcus spp.* com 16% dentre as 69 amostras. Resultados semelhantes foram relatados em várias pesquisas de diversas regiões brasileiras, onde afirmam estes mesmos agentes como principais causadores da mastite (ACOSTA et al., 2016).

Gasparotto et al. (2016), observaram nas pesquisas realizadas em Ji-Paraná, RO, a prevalência de infecções por *S. aureus* em 25,27% das amostras, dentre as 75,83% das amostras positivas, seguidos de 16,48% por *Streptococcus spp.*; 9,89% por *Escherichia coli* e outras de menor proporção, afirmando a alta incidência e importância deste patógeno nos rebanhos leiteiros. Entretanto, Gasparotto et al. (2015), identificaram o primeiro caso de mastite causado por algas, neste caso o gênero *Prototheca sp.*, no município de Ji-Paraná, RO, mostrando a relevância do estudo, visto que este agente é tratamento difícil.

Medeiros et al. (2020), realizaram uma investigação microbiológica em amostra de leite de uma vaca, em uma propriedade no município de Texeirópolis, RO, constatando a presença de *S. aureus* na infecção mamária. Mota et al. (2012), ao pesquisar animais com mastite no estado de Pernambuco, identificaram 39,3% de *Staphylococcus spp.* das análises positivas, sendo desses 12,7% de *S. aureus*. Os estudos realizados no estado de Rondônia e no restante do país, demonstram o quanto o gênero *Staphylococcus spp.* está presente nos rebanhos leiteiros, causando mastite, propiciando prejuízos aos produtores e possíveis problemas de saúde pública.

As bactérias *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae* colonizam o tecido mamário, causando a forma contagiosa da mastite e consequentemente alteram a CCS do leite. A mastite contagiosa tem potencial responsabilidade no impacto econômico negativo gerado na cadeia leiteira, devido a menor produção e qualidade do leite, somando aos custos com medicamentos e descarte das vacas (ARCANJO et al., 2017).

Na pesquisa de Martins et al. (2015), em propriedades rurais de Goiás, observou-se a presença de vários patógenos, porém as que ocorreram com maior frequência nos testes foram a *Staphylococcus spp* e *Streptococcus uberis*, demonstrando falhas no manejo e higienização dos animais e ambiente, principais fontes de infecção.

Zimmermann e Araujo (2017) identificaram em sua pesquisa, no município de Campo Mourão, PR, a ocorrência de *Staphylococcus spp.* e *Streptococcus spp.* em

58,97% e 33,33% das amostras, respectivamente. Seguidos de 12,82% de *Enterococcus spp.*, 10,25% de *Bacillus spp.* e *Corynebacterium spp.* e apenas 5,12% de contaminação por *Escherichia coli*. A identificação destes agentes presentes em amostras de leite, denotam a importância de um bom programa sanitário e implantação de melhoras na higienização na ordenha, utensílios, instalações entre outros, uma vez que essa conduta é essencial no controle da mastite.

Em um estudo realizado na microrregião de Cuiabá, MT, por Martins (2010) e seus colaboradores, concluíram que dentre os casos de mastite subclínica, os principais patógenos causadores foram *Corynebacterium spp.* com 27,6% e *S. aureus* com 21,5%. Já nas infecções clínicas o agente *S. aureus* prevaleceu com 44,0% e *Corynebacterium spp.* 12,0% dos casos.

O estudo realizado por Santana et al. (2021), onde investigaram a qualidade do leite cru refrigerado comercializado na microrregião de Ji-Paraná, relatou índice de 52% das amostras dentro dos padrões para CBT e 85% para CCS. Analisando a média de contagem bacteriana total (CBT) verificou oscilação entre 600.000 UFC/mL e 860.000 UFC/mL, indicando não conformidade com o preconizado pela IN nº 76, a qual determina que este valor não deve ultrapassar os 300.000 UFC/mL, na média geométrica trimestral. Entretanto, obtiveram valores de CCS entre 320 e 350 CCS/mL, mostrando conformidade com o que a IN nº 76 determina. Contudo, os valores de CBT indicam falhas na higienização no manejo de ordenha, já que este avalia os parâmetros de higiene e sanidade. Enquanto em outro estudo conduzido por Dias et al. (2014), também na região de Ji-Paraná, analisando a qualidade do leite nos tanques de refrigeração, foi observado que em 15% dos tanques apresentaram CCS acima de 400.000 CCS/mL enquanto 87,6% dos tanques indicou valores acima de 100.000 UFC/mL para CBT. Observando média de 196.500 UFC/mL para tanques individuais e 965.000 UFC/mL para tanques coletivos, indicando baixa qualidade microbiana do leite, principalmente nos tanques coletivos.

Os resultados obtidos nestes estudos demonstram que a falta de um programa de prevenção e controle da mastite, com base na higienização e manejo adequado na ordenha, contribui com o aumento de CBT e CCS no leite, indicando problemas de sanidade da glândula mamária dos animais e baixa qualidade do leite.

Neste contexto, a elevada incidência de mastite pode ser responsável por pelo menos 50% da redução na produtividade de leite, proporcionando perdas de animais,

além de acarretar em qualidade inferior do leite e diminuição do rendimento do produto na indústria, influenciando na qualidade do produto final. (DEMEU *et al.*, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2011).

5. CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que o agente *Staphylococcus spp.* foi observado com maior frequência neste estudo.

REFERÊNCIAS

- ACOSTA, A. C.; SILVA, L. B. G.; MEDEIROS, E. S.; PINHEIRO-JÚNIOR, J. W.; MOTA, R. A. Mastites em ruminantes no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 7, p. 565-573, jun. 2016.
- ALVES, F. V.; JUNIOR, N. K.; OLIVEIRA, C. C.. Aplicações da Termografia por Infravermelho (TIV) na bovinocultura de corte. **Embrapa, documentos 276**. Campo Grande, MS. 2020.
- ARCANJO, A.H.M.; OLIVEIRA, P.C.S.; MOREIRA, L.C.; JAYME, C.G.; SOARES, N.A.; DE OLIVEIRA, A. R.; PEREIRA, K.A.; NOGUEIRA, M.A.R. Programa dos Seis Pontos de Controle da Mastite em Rebanhos Leiteiros. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v.10, n.01, p.78 – 88, jan/abr. 2017.
- ASHRAF, Shoaib. et al. Clumping factor, A of *Staphylococcus aureus* interacts with AnnexinA2 on mammary epithelial cells. **Scientific Reports**, v.7, p.1-9, 2017.
- BHAT, A. M. et al. Incidence of bovine clinical mastitis in Jammu region and antibiogram of isolated pathogens. **Veterinary World**, v.10, n.8, p.984–989, 2017.
- BOBBO, T.; RUEGG, P.L.; STOCCO, G.; FIORE, E.; GIANESELLA, M.; MORGANTE, M.; CECCHINATO, A. (2017). Associations between pathogen-specific cases of subclinical mastitis and milk yield, quality, protein composition, and cheese-making traits in dairy cows. **J. Dairy Sci.** 100: 4868-4883.
- BORSANELLI, A. C.; SAMARA, S. I.; FERRAUDO, A. S.; DUTRA, I. S. Escolaridade e volume de produção têm associação com a percepção de risco de produtores de leite no uso de produtos veterinários. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Rio de Janeiro v. 34, n.10, outubro, p. 981-989, 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa número 77, de 26 de novembro de 2018**. Disponível em:

<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultar>
Legislação Federal. Acesso em: 28 mar. 2021.

BELOTI, V.; TAMANINI, R.; NERO, L. A. Leite: obtenção, inspeção e qualidade. Londrina: **Editora Planta**, 2015.

CAMERON, M.; KEEFE, G.P.; ROY, J.-P.; STRYHN, H.; DOHOO, I.R.; MCKENNA, S.L. (2015). Evaluation of selective dry cow treatment following on-farm culture: Milk yield and somatic cell count in the subsequent lactation. **J. Dairy Sci.** 98: 2427-2436.

COELHO, K.O.; BRANDÃO, L.M.; BUENO, C.P.; MELO, C.S.; SILVEIRA NETO, O.J. Níveis de células somáticas sobre o perfil físico-químico do leite em pó integral. **Ciência Animal Brasileira**, v. 17, n. 4, p. 534-539, 2016.

CÔTÉ-GRAVEL, J.; MALOUIN, F. (2018). Symposium review: Features of *Staphylococcus aureus* mastitis pathogenesis that guide vaccine development strategies. **J. Dairy Sci.** 102:1-14.

COSER, S. M.; LOPES, M. A.; COSTA, G. M. **Mastite bovina: Controle e Prevenção**. 2012.

COSTA, G. M. et al. Resistência a antimicrobianos em *Staphylococcus aureus* isolados de mastite em bovinos leiteiros de Minas Gerais, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, v. 80, p. 297–302, 2013.

COSTA, G.M.; MESQUITA, A.A.; ROCHA, C.M.B.M.; BRUHN, F.R.P.; ANDRADE, R.S.; CUSTÓDIO, D.A.C.; BRAZ, M.S.; PINTO, S.M. (2019). Risk factors for high bulk milk somatic cell counts in dairy herds from Campos das Vertentes region, Minas Gerais State, Brazil: a case-control study. **Pesq. Vet. Bras.** 39:606-613.

DAL VESCO, J., SIEBEL, J. C., SUZIN, G. O., CERESER, N. D., DE LIMA GONZALEZ, H. Monitoramento dos agentes causadores de mastite e a susceptibilidade aos antimicrobianos. **Expressa Extensão**, v. 22, n. 1, p. 34-50, 2017.

DIAS, J. A.; ANTES, F. G.; QUEIROS, R. B.; MENDES, A. M. Qualidade do leite armazenado em tanques de resfriamento de Rondônia. **Embrapa, Comunicado Técnico**. Porto Velho, RO. 2014.

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

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

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (Juiz de Fora). **Controle da mastite**. 2011.

FAO – **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. FAO STAT - Livestock Primary. Roma, Italy, 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>. Acesso em: 28 mar. 2021.

FERREIRA, G. A.; GUIRRO, E. C. B. P.; BLAGITZ, M. G.; LIBERA, A. M. M. P. D. Estratégias de prevenção da mastite bovina no período de transição. **Veterinária em Foco**, Canoas; v.12; n.2, jan/jun, p. 80-91, 2015.

GANDA, E. K., BISINOTTO, R. S., DECTER, D. H., & BICALHO, R. C. Evaluation of an on-farm culture system (Accumast) for fast identification of milk pathogens associated with clinical mastitis in dairy cows. **PloS One**, 11(5), e0155314. 2016.

GAO, J. et al. Molecular types and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* from bovine mastitis in a single herd in China. **Veterinary Journal**, v.192, p. 550–552, 2012.

GASPAROTTO, P. H.; OLIVEIRA, F.M.; KOPINITS, G.O.; MARQUES, A.S. C.; MAIA, A.S. Mastite bovina causada por *Prototheca* sp. em Ji-Paraná, Rondônia-relato de caso. **Revista Veterinária em Foco**, Canoas, v.13, n. 1, p. 37-43, 2015.

GASPAROTTO, P. H., WEBER, F. K., BARBOSA, V. A. A., MORAES, L. B., BICALHO, B., & SOBRAL, F.O. S. Principais gêneros bacterianos causadores de mastite isolados no Laboratório de Microbiologia Veterinária do Hospital veterinário do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná/RO. **Revista Veterinária em Foco**, 14 (1), 60–70. 2016.

GOMES, F.; HENRIQUES, M. Control of bovine mastitis: old and recent therapeutic approaches. **Current Microbiology**, Nova York, v. 72, n. 4, p. 377-382, 2015.

GROSSBARD, B. P.; LOUGHIN, C. A.; MARINO, D. J.; MARINO, L. J.; SACKMAN, J.; UMBAUGH, S. E.; SOLT, P. S.; AFRUZ, J.; LEANDO, P.; LESSER, M. L.; AKERMAN, M. Medical Infrared Imaging (Thermography) of Type I Thoracolumbar Disk Disease in Chondrodystrophic Dogs. **Veterinary Surgery**, v.43, p.1–8, 2014.

HILLERTON, E.; BRYAN, M.; BIGGS, A.; BERRY, E.; EDMONDSON. Time to standardise dry cow therapy terminology. **Vet. Rec.** 180: 301-302. 2017.

HUSSEIN, H. A.; EL-RAZIK, K.; GOMAA, A. M.; ELBAYOUMY, M. K.; ABDELRAHMAN, K. A.; & HOSEIN, H. I. Milk amyloid A as a biomarker for diagnosis of subclinical mastitis in cattle. **Veterinary world**, v. 11, p. 34–41, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Abate de animais, produção de leite, couro e ovos 2016**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201504_2.shtm. Acesso em: 15 de mar. de 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo Agro**. Rio de Janeiro, RJ, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censoagropecuario-2017>. Acesso em: 25 abr. 2021.

JUNQUEIRA, N.B. & LANGONI, H. Aspectos gerais sobre a mastite bovina causada por *Mycoplasma* spp. **Vet. Zootec.** 23(3):356-364. 2016.

KEEFE, G. Update on Control of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae* for management of mastitis. **Veterinary Clinics Food Animal**, Philadelphia, v.28, p.203-216, 2012.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesq. Vet. Bras.** 33: 620-626. 2013.

LANGONI, H. et al. Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. **Pesq. Vet. Bras.** 31:1059- 1065. 2011.

LANGONI, H. et al. Considerações sobre o tratamento das mastites¹. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 11, p. 1261–1269, 2017.

LEMOS, E. T. **Sistema de monitoramento de leite para detecção de mastite**. Universidade de Passo Fundo. 2018.

LOPES, L.; LACERDA, M.; RONDA, J. Uso de antibióticos na cura e controle de mastite clínica e subclínica causada por principais microrganismos contagiosos em bovinos leiteiros: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 21, n. 1, p. 1-15, 2015.

LOPES, B. C.; MANZI, M. P.; LANGONI, H. Etiologia das mastites: pesquisa de micro-organismos da classe *Mollicutes*. **Vet. e Zootec.**, v. 25, n.2, 2018.

MAIOCHI, R.; RODRIGUES, R.; & WOSIACKI, S. Principais métodos de detecção de mastites clínicas e subclínicas de bovinos. **Enciclopédia Biosfera**, 16(29), 1237–1251. 2019.

MALISZEWSKI, E. **Dia Mundial do Leite: os desafios da cadeia. 2020**. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/dia-mundial-do-leite--os-desafios-da-cadeia_434701.html. Acesso em: 02 mar. 2021.

MARTINS, J. D.; NICOLAU, E. S.; MESQUITA, A. J.; & JARDIM, E. A. G. V. Subclinical mastitis in dairy cattle rural properties Goiás. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. 2015.

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

MASSOTE, V. P.; ZANATELI, B. M.; ALVES, G. V.; GONÇALVES, E. S. & GUEDES, E. Diagnóstico e controle de mastite bovina: uma revisão de literatura. **Revista Agroveterinária Do Sul de Minas**, 1(1), 41–54. 2019.

MEDEIROS, G. F., et al. Diagnóstico da mastite clínica bovina ocasionada por *Staphylococcus aureus* em uma propriedade rural do município de texeirópolis, Rondônia. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**. v.9.n.4.p.01-06, 2020.

MEGID, J.; RIBEIRO, M. G. & PAES, A. C. Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia. **Roca**. Rio de Janeiro, 2016.

MELO, A. P.; Isolamento e identificação de microrganismos causadores de mastite clínica utilizando a placa AccuMast. **Pubvet**. V. 14, n. 10, a676, p. 1-10, out., 2020.

Mota, R. A., Medeiros, E. S., Santos, M. V., Júnior, J. W. P., Moura, A. P. B. L. & Coutinho, C. A. Participação dos *Staphylococcus* spp na etiologia das mastites em bovinos leiteiros no estado de Pernambuco (Brasil). **Ciência Animal Brasileira**, 13, 124-130. 2012.

MUSHTAQ, S.; et al. Bovine mastitis: an appraisal of its alternative herbal cure. **Microbial Pathogenesis**, Londres, v. 114, p. 357-361, 2018.

NASCIMENTO, K. B.; et al. Efeito da contagem de células somáticas sobre a composição do leite de vacas girolando. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 14, n. 3, p. 72-72, 2016.

NERO, L. A.; MOREIRA, M. A. S. Mastites. In: BELOTI, V. (Org.). Leite: Obtenção, Inspeção e Qualidade. Londrina: **Editora Planta**, 2015, cap. 7, p. 283-306.

NETO, F. P.; ZAPPA, V. Mastite em vacas leiteiras - revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 16, p. 1679–7353, 2011.

OLIVEIRA, S. C. C.; NISHI, L.; MANTOVANI, D.; MATEUS, G. A. P.; SANTOS, T. R. T.; BAPTISTA, A. T. A.; GOMES, R. G.; & BERGAMASCO, R. Extratos de plantas brasileiras no controle da bactéria *Staphylococcus aureus* causadora da mastite contagiosa em bovinos leiteiros. **Revista Tecnológica**, 27(1), 48–58. 2019.

OLIVEIRA, G. C.; JOAQUIM, S. F.; JUNQUEIRA, N. B.; SALINA, A.; MENOZZI, B. D.; DELANEZI, F. M.; VASCONCELOS, C. G. C.; & LANGONI, H. Perfil microbiológico de *Streptococcus* spp. Como agentes causadores de mastites clínicas em diversas regiões do Brasil. **Revista de Educação Continuada Em Medicina Veterinária e Zootecnia Do CRMV-SP**, 14(3), 74. 2016.

OLIVEIRA, C. M. C.; et al. Prevalência e etiologia da mastite bovina na bacia leiteira de Rondon do Pará, estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.31, n.2, p.104–110, 2011.

OLIVEIRA, T. M. D. **Análises de Sistemas de Energia e Máquinas Elétricas com recurso a termografia**. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Eletrônica e de Computadores Major Energia) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2012.

PARDO, R.B.; STURION, D.J.; BASILE, J.R.; FRANCISCO, A.C.N.; SILVA DUARTE, D. D.; FERNANDES, A.A.; PANÍCIO, E.M. Levantamento dos agentes etiológicos da mastite bovina na região de Arapongas (PR). **Journal of Health Sciences**, v. 1, n. 1, 2015.

PEIXOTO, A. L; DA SILVA, M. A. P.; DE MORAIS, L. A.; SILVA, F. R; DO CARMO, M.; LAGE, M. E. Influência do tipo de ordenha e do armazenamento do leite sobre a

composição química, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 71, n. 1, p. 10-18, 2016.

PEREIRA, P.F.V.; STOTZER, E.S.; PRETTO-GIORDANO, L.G.; MÜLLER E.E. & LISBÔA, J.A. 2014. Risk factors, etiology and clinical aspects of mastitis in meat ewes of Paraná. Brazil. *Pesq. Vet. Bras.* 34:1-10.

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

RADOSTITS, O. M. et al. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2010.

RAMOS, F. S.; GRANDE, A.; OLIVEIRA, B. S. A.; & POLL, P. S. E. M. (2017). Importância do diagnóstico da mastite subclínica e seus impactos econômicos em propriedades leiteiras—revisão de literatura. **Faculdade de Ciências da Saúde de Unaí-MG**, 44.

REZENDE, E. S. J. **Modelo de detecção de mastite em vacas leiteiras usando termografia infravermelho**, 2017.

RIBEIRO, M.G.; LANGONI, H.; DOMINGUES, P.F. & PANTOJA, J.C.F. Mastite em animais domésticos, p.1155-1205. In: MEGID, J.; RIBEIRO, M.G.; PAES, A.C. (Eds). **Doenças Infecciosas em Animais de Produção e de Companhia**. Roca, Rio de Janeiro. 1272 p, 2016.

ROBERTO, J.V.B.; SOUZA, B.B. Utilização da Termografia de Infravermelho na Medicina Veterinária e na Produção Animal. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**. v. 2, n. 3, p.73-84, 2014.

SAAB, A.B.; ZAMPROGNA, T.O.; LUCAS, T.M.; MARTINI, K.C.; MELLO, P.L.; SILVA, A.V.; & MARTINS, L.A. Prevalence and etiology of bovine mastitis in the Nova Tebas, Parana. **Semina: Ciênc. Agrarias**, 35:835-843, 2014.

SALINA, A.; et al. Participação de Enterobactérias na etiologia de mastites bovinas em rebanhos de estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, [S.l.], v. 14, n. 3, p. 88-88, 2016.

SANTANA, A. S.; et al. Análise de indicadores higiênicos-sanitários no leite bovino cru refrigerado comercializado na microrregião de Ji-Paraná – Rondônia – Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, e49210211999, 2021.

SANTANA, R.S.; et al. Mastite subclínica em vacas com diferentes proporções genotípicas Holandês-Gir. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Alagoas, Unidade Educacional Viçosa, Zona Rural, Viçosa, Alagoas, AL 57700-000, 2018.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F.L. Estratégias de controle de mastite e melhoria da qualidade do leite. Barueri: Manole, Pirassununga: **Ed Dos Autores**, 2007.

SANTOS, I. P. **Mastite Bovina: Diagnóstico e Prevenção**. Patos-PB. (Monografia). Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, 2016.

SANTOS, W. B. R. Mastite bovina: Uma revisão. **Colloquium Agrariae**, São Paulo, v. 13, n., p. 301-314, 2017.

SANTOS, M. V; FONSECA, L. F. L. **Controle da mastite e qualidade do leite: Desafios e soluções**. Pirassununga/SP: Edição dos autores, 301p, 2019.

SCHUKKEN, Y. H.; et al. Efficacy of vaccination on *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative staphylococci intramammary infection dynamics in 2 dairy herds. **J. Dairy Sci.** 97(8): 5250-5264, 2014.

SCHVARZ, D. W.; & SANTOS, J. M. G. Mastite bovina em rebanhos leiteiros: Ocorrência e métodos de controle e prevenção. **Revista Em Agronegócio e Meio Ambiente**, 5(3), 453–473, 2012.

SERT, D.; MERCAN, E.; AYDEMIR, S.; CIVELEK, M. Effects of milk somatic cell counts on some physicochemical and functional characteristics of skim and whole milk powders. **J. Dairy Sci.** 99: 5254-5264, 2016.

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

SILVA, D.M. **Isolamento, caracterização e genômica comparativa de patógenos de mastite bovina**. 2016. 89p. Tese (Doutorado em Bioquímica Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2016.

SOUZA, K. S. S.; OLIVEIRA, Y. C. M.; DUARTE, A. F. V.; OLIVEIRA, T. C.; VELOSO, A. L. C.; OLIVEIRA, P. M. C.; FERNANDES, N. S. F. Resistência a antimicrobianos de bactérias isoladas de vacas leiteiras com mastite subclínica. **Caderno de Ciências Agrárias, Belo Horizonte**, v. 8, n. 2, p. 83-89, 2016.

SOUZA, F. **Tipos de mastite bovina**. 2013. Disponível em: repileite.com.br/profiles/blogs/fundamentos-da-mastite-bovina-e-seus-impactos-na-produ-o-1. Acesso em: 21 abr. 2021.

TETENS, J.L.; BILLERBECK, S.; SCHWENKER, J.A.; HÖLZEL, C.S. Short communication: Selection of extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* in dairy calves associated with antibiotic dry cow therapy – A cohort study. **J. Dairy Sci.** 102:11449-11452, 2019.

TOZZETTI, D. S. Prevenção, controle e tratamentos das mastites bovinas. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**. n.º 10, 2008.

ZIMERMANN, K. F.; ARAUJO, M. E. M. Mastite bovina: agentes etiológicos e susceptibilidade a antimicrobianos. **Campo Digital**, v. 12, n. 1, 2017.