

## **EFEITO DA MASTITE NA QUALIDADE DO LEITE**

**Edino Luis Rainha Junior<sup>1</sup>**

**Iliani Bianchi<sup>2</sup>**

### **RESUMO**

Quando se trata de produtos alimentícios é quase impossível não pensar na qualidade e procedência do mesmo. Se tratando do leite, que é utilizado no consumo direto ou na produção de derivados lácteos temos que ter controle na sua qualidade garantindo a inocuidade do produto. A boa qualidade do leite também se faz necessária para garantir um maior rendimento ao produtor rural. O objetivo deste artigo é fazer um levantamento bibliográfico sobre a mastite, doença que causa uma queda na produtividade do rebanho leiteiro e altera a sua qualidade do leite e dos derivados lácteos. É importante ressaltar que para uma boa qualidade dos produtos é necessário total cuidado desde a ordenha até o seu processamento.

**Palavras-chave:** Leite. Mastite. Qualidade. Prejuízo.

### **ABSTRACT**

When it comes to food products it is almost impossible not to think about the quality and provenance of it. In the case of milk, which gives rise to numerous other derivatives, there is a problem with the quality of these products, not only for products but also for producers. The objective in this article is to show the extent that mastitis causes and can influence and affect the productivity of the herd and the production of dairy products. The methodology used was through bibliographic review.

It is important to emphasize that for a good quality of the products, total care is required from the milking until its manufacture.

**Keywords:** Milk. Mastitis. Quality. Loss.

<sup>1</sup> Discente do curso de Medicina Veterinária da Faculdade Multivix – Castelo / ES.

<sup>2</sup> Docente do curso de Medicina Veterinária da Faculdade Multivix – Castelo / ES

## **1 INTRODUÇÃO**

A mastite tem sido classificada como principal doença que causa danos para a produção leiteira. Segundo Andrews, (2008) tal afeição é considerada a doença infecciosa mais prevalente em vacas leiteiras, resultando em redução da produção de leite, aumento dos custos de produção e redução da qualidade.

Em decorrência da ampla disseminação dessa doença em território nacional, é necessário um controle da mesma, já que, a mastite é caracterizada por um processo inflamatório na glândula mamária, que é classificada de acordo com o tipo de agente causador, contagiosa e ambiental, o perfil de bactérias contagiosas é caracterizado pela transmissão de vaca para vaca, enquanto o perfil de transmissão ambiental é caracterizado pela infecção da vaca por bactérias de origem do ambiente.

A contaminação pode ocorrer de forma interna ou externa. A mastite influencia não só na qualidade do leite, mas também na vida produtiva do animal.

Para Rodrigues (2009), as transformações mais importantes observadas no leite, é a sua descoloração, o aparecimento de coágulos e a presença de grandes números de leucócitos. A glândula mamária apresenta aumento de volume, elevação da temperatura, dor e endurecimento em muitos casos clínicos.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Características do Leite**

O leite é um alimento consumido amplamente pela população tendo seu próprio sabor e valor nutritivo. Segundo o RIISPOA - Regulamento de Inspeção Industrial de produtos de origem Animal (2017), entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas.

Ainda de acordo com o RIISPOA, (2017), considera-se leite o produto que atenda as seguintes especificações: características sensoriais (cor, odor e aspecto) normais, teor mínimo de gordura de 3,0g/100g (três gramas por cem gramas), teor mínimo de proteína de 2,9g/100g (dois inteiros e nove décimos de gramas por cem gramas),

teor mínimo de lactose de 4,3g/100g (quatro inteiros e três décimos de gramas por cem gramas), teor mínimo de sólidos não gordurosos de 8,4g/100g (oito inteiros e quatro décimos de gramas por cem gramas), teor mínimo de sólidos totais de 11,4g/100g (onze inteiros e quatro décimos de gramas por cem gramas), acidez titulável entre 0,14 (quatorze centésimos) e 0,18 (dezoito centésimos) expressa em gramas de ácido láctico/100 mL, densidade relativa a 15°C (quinze graus Celsius) entre 1,028 (um inteiro e vinte e oito milésimos) e 1,034 (um inteiro e trinta e quatro milésimos) expressa em g/mL, índice crioscópico entre -0,530°H (quinhentos e trinta milésimos de grau Hortvet negativos) e -0,555°H (quinhentos e cinquenta e cinco milésimos de grau Hortvet negativos), equivalentes a -0,512°C (quinhentos e doze milésimos de grau Celsius negativos) e a - 0,536°C (quinhentos e trinta e seis milésimos de grau Celsius negativos).

## **2.2 Qualidade do leite**

O leite é um produto mundialmente consumido e dividido em vários tipos de acordo com suas características de processamento e armazenagem, podendo ser classificado, depois de pasteurizado como tipo A, B e C, sendo que para cada tipo existe uma característica específica.

O tipo A é obtido sob um controle mais rigoroso pelo fato de ser ordenhado mecanicamente, pasteurizado e embalado na própria fazenda, as quantidades de microrganismos são bem pequenas. Já o leite tipo B, preferencialmente também ordenhado de forma mecânica, é transportado até a indústria para que possa ser pasteurizado e embalado. O leite tipo C, assim como o B, é pasteurizado e embalado na indústria. Por permitir ordenha manual, contém um número maior de microrganismos. Além disso, enquanto os outros tipos possuem quantidades superiores de gordura, o C tem o padrão mínimo de 3%. (MEC, 2010).

Outro exemplo de leite é o UHT, mais conhecido pela denominação de longa vida, que é comercializado em caixa. Por conta do processo de ultra pasteurização, sua qualidade, em comparação com a bebida pasteurizada, é bem mais segura (MEC, 2010).

De acordo com Rodas et al, (2014) os tratamentos térmicos podem ser por pasteurização lenta (LTLT "Low Temperature Long Time", 63o C/30min.); rápida

(HTST “High Temperature and Short Time”, 75-120°C/15 seg.) ou muito rápida (UHT “Ultra High Temperature”, 135o C/4 seg.), desempenhando o último maior valor comercial por prolongar a validade do leite na temperatura ambiente.

A qualidade do leite não depende do tipo, mas sim do processo de obtenção iniciando na ordenha. Infelizmente o setor leiteiro brasileiro ainda apresenta falta de eficácia produtiva e de qualidade na matéria prima (MEC, 2010).

A má qualidade do leite cru e por consequência, dos leites pasteurizado e esterilizado, assim como de derivados, está relacionada a fatores como deficiências no manejo e higiene da ordenha, índices elevados de mastite, manutenção e desinfecção inadequadas dos equipamentos, refrigeração ineficiente ou inexistente e mão de obra desqualificada, entre outros (VALLIN et al, 2009).

A alimentação e raça do gado também são fatores que influenciam nessa questão. O crescimento da produção, associado com a má qualidade do leite produzido no Brasil e com o aumento da exigência do consumidor por maior segurança alimentar, levou o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) a buscar alternativas para melhorar a qualidade do leite do país. (VALLIN, et al. 2009).

### **3 DEFINIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA MASTITE**

A mastite é uma doença infectocontagiosa que acomete as glândulas mamárias e que pode ser causadas por agentes infecciosos, como vírus, Mycoplasma e principalmente bactérias.

Segundo Andrews et al. (2008), a mastite pode não ser detectada macroscopicamente sendo necessário o uso de técnicas de diagnóstico aplicadas ao leite ou a secreção. Tal necessidade justifica-se pois o animal pode apresentar vários tipos de mastites, por exemplo a clínica, onde observa - se alterações na glândula mamária, tais como edemaciação da área e vermelhidão e a subclínica, onde o animal não apresenta sintomatologias visíveis. A mastite causa impactos significativos nos componentes do leite e conseqüentemente, deixando a produção dos produtos deficiente.

#### **3.1 Epidemiologia e classificação dos agentes da mastite**

A mastite bovina pode ser causada por uma grande variedade de agentes, incluindo bactérias, micoplasma, leveduras, fungos e algas, embora mais de 137 espécies, subespécies e sorotipos de microrganismos já tenham sido isolados de infecções da glândula mamária. (BRITO, acesso em 06/08/2017).

Segundo Guimarães (2013), dois padrões distintos são reconhecidos na epidemiologia da mastite. O primeiro padrão é contagioso e a transmissão dos microrganismos de vaca para vaca é essencial para a propagação da doença. O segundo padrão é de caráter ambiental uma vez que microrganismos oportunistas e fatores relacionados ao ambiente e ao indivíduo colocam o animal em risco. Neste caso, há forte interação entre microrganismos, hospedeiro e meio ambiente. (SCHUKKEN; KREMER, 1996).

Entre os microrganismos mais frequentemente isolados na mastites estão o *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* além de outros que estão na tabela 1.

Tabela 1 – Espécies de microrganismos frequentes isolados em casos de mastite clínica em vacas.

<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Streptococcus agalactiae</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	<i>Enterobacter spp.</i>
<i>Streptococcus uberis</i>	<i>Proteus spp.</i>
<i>Arcanobacterium (Actinomyces; Corynebacterium) pyogenes</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
<i>Bacillus cereus</i>	<i>Citrobacter spp.</i>
<i>Mycoplasma bovis</i>	<i>Prototheca</i>
<i>Mycoplasma californicum</i>	<i>Aspergillus spp.</i>
<i>Mycoplasma canadense</i>	Fungos

### 3.2 Diagnóstico e tratamento

Segundo a EMBRAPA (2017), pode-se diagnosticar mastite clínica, em sua fase inicial, usando-se uma caneca de fundo escuro ou caneca telada (Figura 1). Nesse teste, os primeiros jatos de leite de cada teto são recolhidos e observados para

detectar alterações de cor, consistência ou presença de grumos. Em estagio mais avançado, a mastite clínica pode ser detectada pela palpação da glândula mamaria, após a ordenha, quando ficam evidentes os sinais de inflamação.



Figura 1 – Caneca utilizada no teste da mastite clínica.

Fonte: <https://www.ruralban.com/>

Para diagnosticar a mastite subclínica utiliza-se o teste CMT (California Mastitis Test), que se baseia no aumento do conteúdo celular. É um teste que está relacionado a contagem celular e que se baseia em uma reação de gelatinização que ocorre quando há contato do ácido nucleico das células com um reagente, sendo este representado por um detergente ou por uma solução de hidróxido de sódio (ANDREWS et al, 2008). As amostras do leite são retiradas de cada quarto mamário e colocadas numa raquete apropriada (Figura 2), a qual é adicionado um reagente que rompe as membranas das células somáticas presentes na amostra, liberando o DNA que, em contato com a água, se hidrata e torna-se viscoso. O resultado do teste é avaliado em função do grau de gelatinização ou viscosidade em cinco escores que são: negativo, inconclusivo, fraco positivo (+), positivo (++) e fortemente positivo (+++) (Figura 3), conforme demonstrado na tabela 2 (Boletim Técnico, 2012).



Figura 2 – Realização do CMT  
Fonte: <http://dairycafe.co.za>

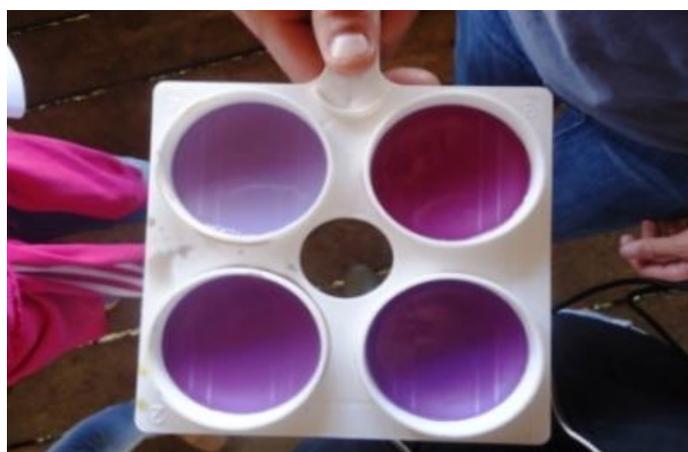


Figura 3 – Resultado do CMT  
Fonte: <http://www.grpceeparlindoribeiro.seed.pr.gov.br>

Tabela 2 - Relação entre o resultado do CMT e a CCS/mL/leite.

<b>ESCORE</b>	<b>CCS</b>	<b>INTERPRETAÇÃO</b>
<b>0 (Negativo)</b>	0 – 200.000	Quarto sadio
<b>T (Traço)</b>	200.000 – 400.000	Mastite subclínica
<b>+ (fracamente positivo)</b>	400.000 – 1.200.000	Mastite subclínica
<b>++ (positivo)</b>	1.200.000 – 5.000.000	Mastite subclínica
<b>+++ (fortemente positivo)</b>	>5.000.000	Mastite subclínica

Fonte: Boletim Técnico, 2012.

Este teste é de fácil execução e poder ser realizado na própria fazenda. É recomendável que esse teste seja feito mensalmente nos rebanhos leiteiros, para que haja um controle mais eficaz da doença (SILVA, 2014).

Segundo Cardozo, (2017), exames laboratoriais, como os microbiológicos (Figura 4 e 5) também auxiliam no diagnóstico da mastite e ajudam a identificar o microrganismo específico.



Figura 4 – Coleta de amostra para exame microbiológico.  
Fonte: <http://ideagri.com.br>

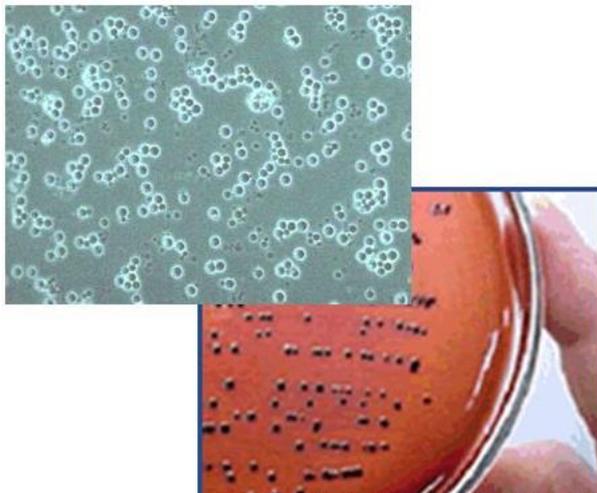


Figura 5 – Identificação da bactéria.  
Fonte: <https://www.google.com.br>

Para seu tratamento, utilizam-se antibióticos indicados pelo médico veterinário. Uma vez aplicado o medicamento é necessário respeitar o tempo de descarte do leite. É importante que faça o registro do animal doente e marque-o de uma forma bem visível para evitar que o leite desse animal vá para o tanque (SANTOS, 2013).

### **3.3 Efeitos da mastite na qualidade do leite**

De acordo com Roza, et al. (2013) o leite mastítico, a CBT – Contagem Bacteriana Total e a CCS (contagem de células somáticas) apresentam-se com valores elevados, diminuindo a qualidade e o tempo de prateleira. Ao colonizar a glândula mamária, microrganismos encontram condições propícias para seu desenvolvimento (temperatura, água e nutrientes). Desta forma, estes acabam por degradar parte dos constituintes do leite, levando á uma queda na qualidade nutricional e baixo rendimento dos subprodutos. A higiene influencia na mastite e precisa ser vista desde o curral, durante a ordenha e até mesmo pós ordenha.

Segundo Andrews, et al. (2008), a ordenha do rebanho proporciona condições que favorecem as transmissões de bactérias entre quartos mamários e entre vacas, seja por meio de ordenha mecânica, das mãos do ordenhador ou de toalhas de panos utilizadas na secagem do teto. É possível tentar tornar mínimo o risco de transmissão. Para isso, podem ser aplicados alguns procedimentos no período da ordenha:

- Uso de luvas de borrachas limpas;
- Desinfecção do teto antes da ordenha;
- Uso de água com desinfetante na lavagem do teto;
- Toalhas de papel para secar o teto;
- Aplicação de solução desinfetante adequada na superfície do teto, após a ordenha;
- Desinfecção ou tratamento térmico dos copos da ordenhadeira após cada vaca ordenhada.
- Separar os animais infectados dos saudáveis.

Os principais mecanismos pelos quais ocorrem alterações nos níveis dos componentes do leite são: aumento na permeabilidade vascular da glândula

mamária, determinando aumento da passagem de substâncias do sangue para o leite, como sódio, cloro, imunoglobulinas, soroalbuminas, entre outras proteínas; alteração na síntese dos nutrientes do tecido secretor, podendo modificar a concentração dos principais componentes do leite como gordura, proteína e lactose e ação direta dos patógenos ou de enzimas sobre os componentes já secretados no interior do quarto (SILVA, 2014).

### **3.3.4 Gordura**

O componente lipídico do leite é formado principalmente por triglicerídeos (98%). Esses são compostos por três ácidos graxos em ligação covalente a uma molécula de glicerol por pontes éster. A gordura do leite é secretada das células epiteliais mamárias na forma de glóbulos gordurosos, principalmente compostos de triglicerídeos rodeados de uma dupla camada lipídica similar à membrana apical das células epiteliais. Esta membrana ajuda a estabilizar o glóbulo de gordura, formando uma emulsão dentro da fase aquosa do leite. Por estarem suspensos na água e apresentarem uma densidade inferior à da água, os glóbulos de gordura irão se concentrar na camada superior da massa de leite resfriado, sendo necessário homogeneizar constantemente. (SOARES, 2013).

O teor de gordura apresenta resultados variáveis porque com a inflamação da glândula mamária ocorre redução da capacidade de secreção de gordura pelos alvéolos mamários. Ademais, verifica-se ação enzimática de lipases de origem leucocitária, e lipases lipoprotéicas presentes no epitélio secretor, mas também ocorre redução na produção de leite e então ocorre o efeito de concentração do componente (SILVA, 2014).

### **3.3.5 Proteína**

A composição proteica do leite reúne várias proteínas específicas. A caseína é a proteína mais importante do leite (85% das proteínas lácteas), apresentando vários tipos identificados de caseínas (alfa, beta, gama, kappa), que possuem estruturas similares, porém importância peculiar para qualidade do leite. As caseínas são anfipáticas (características hidrofílicas e hidrofóbicas) e se agregam formando grânulos insolúveis chamados “micelas”, unidas através de fosfato de cálcio. As demais proteínas do leite estão em forma solúvel. As proteínas do soro do leite de

vaca são a  $\beta$ -lactoglobulina e a  $\alpha$ -lactoglobulina, esta última correspondendo a 2,5% do total de proteínas e funcionando como uma das subunidades da enzima lactase-sintetase. A proteína é o segundo componente que mais variabilidade tem em função dos fatores ambientais, incluindo a nutrição. Geralmente, à medida que aumenta o teor de proteína do leite, aumenta a produção total, o que não ocorre com a gordura (SOARES, 2013).

Em leite mastítico ocorre aumento na concentração de proteínas de origem sanguínea e conseqüentemente redução de caseína, resultando em alterações mínimas na concentração da proteína total do leite (SILVA, 2014)

### **3.3.6 Lactose**

A lactose é o principal carboidrato do leite, e um dos componentes que apresenta maior variação com a CCS no leite. Trata-se de um dissacarídeo composto pelos monossacarídeos D-glicose e D-galactose, ligados por ponte glicosídica -1,4. Destes dois monossacarídeos que formam a lactose, a glicose chega à glândula mamária através do sangue e a galactose é sintetizada na própria glândula. A lactose tem importante papel na síntese do leite, uma vez que representa o seu principal fator osmótico responsável por 50% desta variável. Deste modo, durante o processo de síntese do leite, puxa água para as células epiteliais mamárias. Em razão da estreita relação entre a síntese de lactose e a quantidade de água drenada para o leite, o conteúdo de lactose é o componente que tem menor variação em função de fatores ambientais, (SOARES, 2013).

De acordo com Silva, (2014), a mastite compromete a síntese do glicídio na glândula mamária, reduzindo conseqüentemente seus teores no leite com alta CCS, quando comparado a um leite com uma CCS normal.

### **3.3.7 Minerais**

Os principais minerais encontrados no leite são cálcio e fósforo, que estão basicamente associados com a estrutura das micelas da caseína. Assim, o soro do leite tem relativamente pouco cálcio e fósforo se comparado com leite integral. O leite também contém pequenas quantidades dos demais minerais encontrados no organismo animal. O cálcio e o magnésio insolúveis encontram-se física ou quimicamente combinados com caseinato, citrato ou fosfato. Assim, o leite tem um

mecanismo que lhe permite acumular uma concentração alta de cálcio, ao mesmo tempo em que mantém o equilíbrio osmótico com o sangue o leite apresenta teores consideráveis de cloro, fósforo, potássio, sódio, cálcio e magnésio e baixos teores de ferro, alumínio, bromo, zinco e manganês, formando sais orgânicos e inorgânicos (SOARES, 2013).

A infecção na glândula mamária também promove alterações na concentração de minerais no leite. O potássio, mineral mais abundante no leite, sofre diminuição devido a sua passagem do leite para o sangue através do epitélio lesado. Inversamente, o sódio e o cloro encontram-se mais elevados, uma vez que as concentrações no sangue são normalmente maiores que as do leite. Em relação ao cálcio, normalmente ocorre redução, já que ocorre diminuição da síntese de caseína 30 e a maior parte do cálcio está incorporada nas micelas de caseína (SILVA, 2014).

### **3.4 Manutenção adequada do equipamento de ordenha**

O equipamento de ordenha mecânica permite ordenhar de forma rápida e eficaz, uma ou várias vacas leiteiras, possibilitando a melhoria da eficiência da propriedade, sendo importante o controle e os cuidados necessários para manter a integridade do animal e a qualidade do leite (SILVA, 2014). Segundo Andrews, (2008), os eventos envolvidos no processo de ordenha influenciam a prevalência de mastite.

A conservação e manutenção do equipamento de forma preventiva podem garantir não só um bom funcionamento da ordenhadeira como também a qualidade do leite. É indispensável que o aparelhamento seja higienizado com produtos e temperaturas específicas de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante.

### **3.5 Importância econômica**

A moderna pecuária leiteira é um “estabelecimento que fabrica alimentos”. Dia a dia, produz leite cru e alimentos líquidos e sólidos. Portanto, devemos aprender como manejar diariamente o estabelecimento pensando em saúde e bem estar animal, saúde pública e ambiental e satisfação financeira. (PRES NETO, FLORIANO, 2011).

Elaborar os derivados, e fazer queijos, manteigas, doces, iogurtes, etc. de forma particular representam, antes de uma tecnologia, a ser dominada, uma arte a ser aperfeiçoada. A qualidade do leite esta direcionada a formas de manipulações fáceis de maneiras simples e higiênicas, com objetivo de se obter produtos mais saudáveis e seguros aos consumidores (VALSECHI, 2001).

Segundo a EMBRAPA, (2003), o Brasil é o sexto maior produtor de leite do mundo. O leite está entre os seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira. O agronegócio do leite e seus derivados desempenham um papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população.

### **3.6 Prevenção e controle da mastite**

Além de afetar na produção dos produtos, a mastite trás prejuízos para o próprio produtor, na indústria, para o consumidor e no comercio exterior. Um animal com mastite necessita de tratamento diferenciado, aumentando assim o gasto com a mão de obra, em casos clínicos o leite precisa ser descartado por conta dos antibióticos, o animal poderá ser descartado em casos de mastite crônica na qual ocorra perca de tetos e perca na produção de leite. (SILVA, 2014).

Abaixo segue alguns pontos, que segundo devem ser seguidos para um manejo adequado na ordenha, prevenindo a mastite.

1. retirar os primeiros jatos de leite (teste da caneca de fundo preto);
2. lavar os tetos com água corrente;
3. fazer a imersão dos tetos em solução desinfetante (pré-dipping) e secá-los com papel toalha;
4. colocar as teteiras e retirá-las após cessar o fluxo do leite;
5. fazer a imersão dos tetos em solução desinfetante (post-dipping).

Deve-se ainda tomar medidas como adotar mão-de-obra especializada, capaz de realizar o monitoramento dos índices de mastite com o CMT, adotar boa nutrição para os animais, mantendo assim também, uma boa capacidade de resposta de imunidade dos animais, ordenhar as vacas infectadas por último, descartar as vacas com infecção crônica e monitor o estado de saúde do úbere através de testes como o teste da caneca e CMT (ANDREW et al, 2008).

#### **4 CONCLUSÃO**

Diante dos estudos apresentados é possível perceber que a mastite é um problema vital, que afeta a pecuária leiteira, pois causa graves perdas e prejuízos econômicos, comprometendo a qualidade do leite, conseqüentemente a produção de seus derivados, a perda do teto ou até a glândula mamária.

O ponto principal para tentar minimizar esse problema é o manejo higienizado dos tetos e equipamentos utilizados no rebanho no intuito de eliminar agentes que estejam no ambiente.

Com medidas simples de prevenção podemos reduzir os gastos do produtor rural com medicamentos e minimizar as perdas financeiras com leites mastíticos, de baixo valores de mercado e que as vezes precisam ser descartados. Todo o cuidado é bem visto para uma boa qualidade do leite, dos produtos e um menor prejuízo para o produtor.

## 5 REFERÊNCIAS

AIRTON, E.R.; TAVARES, A.C. M.; ARONOVICH, D. M. **Qualidade do Leite e Derivados. Processos, processamento tecnológico e índices.** Niteroi – RJ, 2013. p. 4 – 6.

BRITO, M. A. N. P.; BRITO, J. R. F. **Qualidade do leite.** Cap., 3. P. 61.

EMBRAPA. Leal, T.M.; Arruda, F. A. V.; Medeiros, L. P.; Girão, E. S. **Diagnóstico e tratamento da Mastite.** Embrapa, nº 11. p. 1 – 2;

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em: [http://www.leitedascrianças.pr.gov.br/arquivos/File/legislacao/IN62\\_2011\\_MAPA.pdf](http://www.leitedascrianças.pr.gov.br/arquivos/File/legislacao/IN62_2011_MAPA.pdf)

VALLIN, V.M; BELOTI, V.; BATTAGLINI, A.P.P; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; ANGELA, H.L.; SILVA, L.C. **Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná.** Londrina, 2009. p. 181 – 182.

SOARES, F.A.C. **Composição do leite: fatores que alteram a qualidade química.** Rio Grande do Sul, 2013.

SILVA, T.T. **Mastite bovina e sua relação com a produção e composição do leite.** Goiânia, 2014.

VALSECHI, O. A. **O leite e seus derivados.** Ararás, São Paulo, 2001.

CARDOSO, D.F.M.C. **Validação de protocolos de preparo de leite bovino para análise de contagem de células somáticas em Roraima.** Boa Vista, 2017.

**Mastite bovina: controle e prevenção.** Boletim Técnico - n.º 93 - p. 1-30 ano 2012 Lavras/MG GOVERNO DO BRASIL.

PERES NETO, F; ZAPPA, V. **Mastite em vacas leiteiras- revisão de literatura.** Revista científica eletrônica de medicina veterinária – issn: 1679-7353. N. 16, ano 2016, p. 1 – 28, 16/10/2011.

BRITO, M.A.V.P. **Diagnóstico microbiológico da mastite bovina.** Juiz de Fora, MG. Disponível em < <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/viewFile/7670/5443>>. Acesso em 08/10/2017.

Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. Disponível em < [http://www.agais.com/normas/riispoa/riispoa\\_titulo8a.pdf](http://www.agais.com/normas/riispoa/riispoa_titulo8a.pdf)>. Acesso em 08/10/2017.

SANTOS, M.V. **Mastite bovina e o uso de antibióticos.** Campus Pirassununga, SP, 2013.

Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Rio De Janeiro, 2010. Disponível em < [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=4148-cartilha-tematica-laticinios&category\\_slug=marco-2010-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=4148-cartilha-tematica-laticinios&category_slug=marco-2010-pdf&Itemid=30192)> Acesso em 10/11/2017.

ANDREWS, A.H; BLOWEY, R.W; BOYD, H; EDDY, R.G. **Medicina veterinária: Doenças e Criação de Bovinos.** Segunda edição. São Paulo: Roca, 2008.