





## Importância do diagnóstico da mastite subclínica e seus impactos econômicos em propriedades leiteiras – revisão de literatura

Importance of subclinical mastitis diagnosis and its economic impacts on milk properties - literature review

Recebido: 21/11/2016 | Aceito: 15/06/2017 | Publicado: 20/06/2017


### Fernando Silva Ramos


 <https://orcid.org/0000-0002-0316-2692>

 <http://lattes.cnpq.br/3064097564501875>

Facisa Unai - Faculdade de Ciências da Saúde de Unai, MG, Brasil  
E-mail: fernandoramosunai@hotmail.com


### Lysandra Martineli Fonseca


 <https://orcid.org/0000-0003-4710-3587>

 <http://lattes.cnpq.br/4244807340562287>

Facisa Unai - Faculdade de Ciências da Saúde de Unai, MG, Brasil  
E-mail: lysandra.fonseca@facisaunai.edu.br


### Joerberson Caixeta de Sousa


 <https://orcid.org/0000-0002-9878-3079>

 <http://lattes.cnpq.br/6560312455812077>

Facisa Unai - Faculdade de Ciências da Saúde de Unai, MG, Brasil  
E-mail: joerbersoncds@gmail.com


### Sabrina Silva Almeida


 <https://orcid.org/0000-0002-9446-7503>

 <http://lattes.cnpq.br/5862783511727464>

Facisa Unai - Faculdade de Ciências da Saúde de Unai, MG, Brasil  
E-mail: sabryna.vet2015@gmail.com

### Leandra Aparecida Leite Borges

 <https://orcid.org/0000-0001-6062-4833>

 <http://lattes.cnpq.br/0548014761039785>

Facisa Unai - Faculdade de Ciências da Saúde de Unai, MG, Brasil  
E-mail: leandraborges18@hotmail.com

## Resumo

Mundialmente, a mastite é a doença que exerce maior importância sobre a qualidade do leite, pois provoca diminuição na produção, perda da qualidade do leite e da função do parênquima glandular. A forma subclínica determina as maiores perdas econômicas devido à elevada prevalência (44,9% a 97%) e redução da produção de leite entre 25,4 e 43%, sendo de 15 a 40 vezes mais frequente que a forma clínica, a maioria das estimativas indica que, em média, um quarto acometido resulta em 30% de redução em sua produtividade, e uma vaca acometida perde 15% da sua produção na lactação. Os prejuízos podem ser expressos pela diminuição na produção, na alteração dos componentes que interferem no processo de fabricação dos subprodutos lácteos, taxas de descarte e reposição de animais, e

tratamentos de vacas afetadas. A mastite subclínica não apresenta alterações visíveis na glândula mamária ou leite, mas a composição deste produto sofre mudanças consideráveis nos seus elementos, tais como aumento ou diminuição dos íons de cloro (Cl), sódio (Na). Os principais métodos de diagnóstico da mastite subclínica são: o Califórnia Mastitis Test (CMT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) dos quartos mamários individuais, métodos que permitem a tomada de decisões do produtor, tais como estabelecimento de uma linha de ordenha ou medidas profiláticas que impeçam a disseminação pelo rebanho.

**Palavras chave:** Diagnóstico. Mastite subclínica. Impactos econômicos

### **Abstract**

*Worldwide, mastitis is the disease that exerts the greatest importance on milk quality, as it causes decreased production, loss of milk quality and glandular parenchyma function. The subclinical form determines the greatest economic losses due to the high prevalence (44.9% to 97%) and reduction of milk production between 25.4 and 43%, being 15 to 40 times more frequent than the clinical form, the majority of the estimates indicates that, on average, an affected quarter results in a 30% reduction in its productivity, and an affected cow loses 15% of its production during lactation. The losses can be expressed by the decrease in production, in the alteration of the components that interfere in the process of manufacture of dairy by-products, animal disposal and replacement rates, and treatments of affected cows. Subclinical mastitis has no visible changes in the mammary gland or milk, but the composition of this product undergoes considerable changes in its elements, such as an increase or decrease in chlorine (Cl), sodium (Na) ions. The main methods of diagnosis of subclinical mastitis are: the California Mastitis Test (CMT) and the Somatic Cell Count (CCS) of the individual mammary quarters, methods that allow the producer to make decisions, such as establishing a milking line or measures prophylactics that prevent the spread by the herd.*

**Keywords:** Diagnosis. Subclinical mastitis. Economic impacts

## **1. Introdução**

O leite e seus derivados vêm desempenhando, cada vez mais, um papel de destaque no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população brasileira, é uma mistura complexa, nutritiva e estável de gordura, proteínas e outros elementos sólidos, que se encontram suspensos em água e constituem o parâmetro de composição que define a qualidade do leite. Nesse contexto destaca-se a mastite bovina que é a doença de maior prevalência nos rebanhos leiteiros, capaz de comprometer a qualidade do leite, impactar a saúde pública e causar sérios prejuízos econômicos.

A mastite é a denominação do processo inflamatório na glândula mamária (Costa, 1998), que ocorre quando um agente infeccioso, químico, mecânico ou térmico agride a glândula mamária, produzindo uma reação inflamatória e danos ao epitélio glandular, caracterizando o quadro de mastite.

A mastite bovina tem sido apontada como a principal doença que afeta os rebanhos leiteiros no mundo, causando sérios prejuízos econômicos tanto ao produtor de leite quanto à indústria de laticínios. Estudos confirmam a sua importância econômica e a relevância do impacto econômico da presença da doença nos rebanhos, as principais perdas associadas à presença da mastite no

rebanho são a redução na produção de leite, descarte do leite, custo do tratamento dos casos clínicos, aumento do custo com mão de obra, diminuição do preço de venda do leite e descarte de animais. A perda com a redução na produção de leite tem sido apontada como a de maior impacto econômico, no entanto, a percepção dessa perda é a mais difícil de ser enxergada pelo produtor de leite. Para Dias (2007) o controle da mastite nos rebanhos leiteiros constitui importante passo para a elaboração de produtos de boa qualidade e diminuição dos riscos à população (St-Pierre, 2003).

Tendo em vista a importância da mastite subclínica para a bovinocultura leiteira o trabalho objetiva apontar os impactos dessa enfermidade na produção leiteira e na sanidade de fêmeas bovinas em lactação, além de demonstrar a relevância do diagnóstico da mastite subclínica, suas implicações na produtividade e sanidade do rebanho e apontar as perdas econômicas em decorrências do descarte de leite e eventualmente de animais.

Trata-se de uma revisão bibliográfica em artigos científicos atualizados e publicados em revistas de grande relevância no campo de conhecimento veterinário.

## **2. Revisão bibliográfica**

### **2.1 Mastite bovina e seus impactos econômicos**

A mastite caracteriza-se por um processo de inflamação da glândula mamária promovida por diferentes fatores, sendo as principais causadas por bactérias, cerca de 90% dos casos. Representa um dos principais entraves para a bovinocultura leiteira, devido aos severos prejuízos econômicos que acarreta. Segundo Tozzetti (2008). Pode ser dividida de duas formas clínicas, que são achados comuns dor, rubor e calor e subclínicas que também são comuns e podem ser detectados através de simples exames no leite.

A enfermidade tem sido apontada como a principal doença que afeta os rebanhos leiteiros no mundo inteiro, causando sérios prejuízos econômicos tanto ao produtor de leite quanto à indústria de laticínios (National Mastitis Council, 1987). A enfermidade provoca perdas elevadas e também o descarte do leite e, gastos com medicamentos, perda funcional de glândulas e até por morte do animal. (EMBRAPA 2012). Tal enfermidade acarreta alterações no tecido glandular mamário e diminuição da secreção láctea, ou sua perda total (Langoni, 2000).

A forma subclínica determina as maiores perdas econômicas devido à elevada prevalência (44,9% a 97%) e redução da produção de leite entre 25,4 e 43% (Brant & Figueiredo, 1994), sendo de 15 a 40 vezes mais frequente que a forma clínica (Brito; Brito 1998, Fonseca, Santos, 2001, 2002 & Ribeiro et al., 2003).

Casos de mastite subclínica resultam em grandes perdas na produtividade, a maioria das estimativas indica que, em média, um quarto acometido resulta em 30% de redução em sua produtividade, e uma vaca acometida perde 15% da sua produção na lactação. Os prejuízos podem ser expressos pela diminuição na produção, na alteração dos componentes que interferem no processo de fabricação dos subprodutos lácteos, taxas de descarte e reposição de animais e tratamentos de vacas acometidas (Radostistis, et al., 2002).

Além das perdas econômicas resultantes da mastite em vacas em lactação seu efeito é notado, principalmente, pela redução na produção e as alterações na composição do leite. Ao mesmo tempo, representa um risco potencial à saúde pública, em decorrência da eliminação de patógenos causadores de zoonoses e toxinas produzidas pelos microrganismos do leite. Para o produtor, as perdas são de

grande magnitude. Elas são reflexos de maior descarte de animais, gastos com medicamentos, redução na produção e descarte de leite. (Embrapa 2012).

Vários microrganismos estão associados ao desenvolvimento da mastite as bactérias são os principais microrganismos causadores da mastite, porém outros microrganismos como fungos, leveduras, algas e micoplasmas podem estar envolvidos. (SILVA 2006). Embora mais de 137 espécies e sorotipos de microrganismos já tenham sido isolados de infecções da glândula mamária bovina a maioria das infecções é cauda por bactérias (Watts, 1988).

Epidemiologicamente, a mastite bovina divide-se em mastite contagiosa e ambiental. A mastite contagiosa é definida pela forma de transmissão de animal para animal, possui como reservatório o próprio animal e sua localização é intramamária enquanto a mastite ambiental caracteriza-se pelo fato do reservatório do patógeno estar localizado no próprio ambiente das vacas leiteiras (Pedrini, 2003).

## **2.2 Classificação da Mastite**

Conforme a manifestação clínica da doença a mastite é dividida em dois grupos, a mastite clínica e a mastite subclínica. Entretanto há o aparecimento de pus, grumos e outras alterações nas características físicas do leite. O quadro pode apresentar outras alterações significativas como febre, queda na produção de leite e diminuição no consumo de alimentos (Embrapa, 2012).

A mastite clínica pode ser classificada em superaguda, aguda, subaguda crônica e gangrenosa (Fonseca, 2007). Casos superagudos geralmente estão associados com a infestação por agentes ambientais do grupo dos coliformes se caracterizando por inflamação muito intensa, com a presença de sinais sistêmicos, tais como febre, dispneia, prostração e anorexia dentre outros. Na forma aguda estes sinais estão presentes, mas a evolução é mais lenta e os sinais sistêmicos são mais discretos (BURVENIC et al .2003).

A forma subaguda se caracteriza pela presença de grumos no teste da caneca, sendo mais discretos os sinais inflamatórios. A forma crônica se caracteriza por infecção persistente do úbere, que pode perdurar dias meses ou anos, podendo ocorrer fibrose nos quartos acometidos em alguns casos acompanhados de atrofia deste e presença de fístula (HILLERTON, 1996). A forma gangrenosa da mastite se caracteriza pela apresentação do quarto mamário, com cor alterada, variando do escuro ao púrpuro-azulado e sem sensibilidade. O quarto acometido pode apresentar-se úmido com gotejamento constante de soro atingido de sangue (Embrapa, 2012).

A mastite subclínica não apresenta alterações visíveis na glândula mamária e no leite, mas a composição deste produto sofre mudanças consideráveis nos seus elementos, tais como aumento nos íons de cloro (CL) sódio (NA) e diminuição da concentração de caseína, gordura, sólidos totais e lactose do leite (Brito et al., 2007).

Para Andrade (2001) o quadro subclínica que é mais incidente em rebanhos leiteiros, não se observa alterações macroscópicas no leite e sinais de inflamação no úbere, é de difícil detecção, longa duração e cerca de 40% dos casos evoluem para a forma clínica.

A enfermidade determina mudanças na concentração dos principais componentes do leite, como: proteína, gordura, lactose, minerais e enzimas. Os principais fatores relacionados com a alteração dos componentes do leite são as lesões das células produtoras de leite, que podem resultar em alterações da concentração de lactose, proteína e gordura, e aumento da permeabilidade vascular,

que determina o aumento da passagem de substâncias do sangue para o leite, tais como sódio, cloro, imunoglobulinas e outras proteínas séricas (Steffert, 1993)

### 2.3 Diagnóstico

A forma clínica da mastite apresenta sinais evidentes tais como: edema aumento da temperatura, edema, endurecimento, dor na glândula mamária, grumos, pus ou qualquer alteração característica do leite (RIBEIRO, 2003). O diagnóstico da mastite clínica é possível pela avaliação do aspecto do leite, quanto às características peculiares desse produto, à existência de grumos e às alterações do parênquima glandular, como o aumento de temperatura, vermelhidão local e consistência enrijecida da glândula (Fonseca & Santos, 2001).

De acordo com Peres (2011) o diagnóstico da mastite clínica é facilmente realizado por meio de exames da glândula, visualizando-se as características do processo inflamatório - o aumento de volume, os ferimentos, os nódulos, a vermelhidão e outro e mediante a palpação do úbere, visando verificar a textura, a presença de áreas de endurecimento (fibrose), o calor, a dor, o edema, os nódulos, os abscessos e as alterações do leite. A visualização da glândula mamária deve ser feita antes e após a ordenha e a palpação imediatamente após a ordenha, com o úbere vazio.

A presença de pequenos grumos de coágulos, sangue, pus e ou leite aquoso revela a presença de mastite aguda em sua fase inicial. O leite normal coa-se totalmente, não ocorrendo formação de grumos. É importante fazer comparações de amostras dos quatro quartos. Esta prova é principalmente importante na identificação rápida da mastite sem, no entanto, identificar o agente etiológico (Feitosa, 2004).

Para Dias (2007) a mastite subclínica por não apresentar sinais visíveis e passar despercebida pelos proprietários e pelos empregados, a mastite clínica pode alastrar-se no rebanho, infectando outras vacas. Além disso, pode ocorrer destruição da capacidade funcional da glândula mamária, causando diminuição da produção leiteira e prejuízos à saúde do animal.

O Califórnia Mastitis Test (CMT) é usado mundialmente para diagnóstico da mastite subclínica, tendo como vantagens ser uma prova rápida, de fácil execução e de baixo custo que pode ser empregada no momento da ordenha (RADOSTITS; BLOOD; GAY, 2002). É um método de contagem indireta de células somáticas no leite, a partir de reação química entre amostra de leite e o reagente (Lauril sulfato de sódio 3% e Bromocresol púrpura), em bandeja apropriada. O reagente rompe a membrana das células que liberam o material nucléico (DNA), resultando em graus de coloração e viscosidade, provocado pela aglutinação das proteínas (Madalena, Matos & Holanda, 2001).

O CMT é realizado com auxílio de um reagente próprio e uma raquete contendo quatro compartimentos onde se colhe diretamente cerca de 2 ml de leite de cada teta. A mesma quantidade do reagente é adicionada em seguida, misturando-o com o leite por movimentos brandos circulares (Embrapa, 2012). Segundo Veiga (2009) o reagente para o CMT é preparado misturando-se 300 ml de detergente aniônico com 600 ml de água destilada. Ajusta-se o pH para 8 e acrescentam-se 15 ml de púrpura de bromo cresol e 5 ml de verde de bromo cresol (ambas as soluções a 0,5%). O pH final deve ser 7,5. O reagente em contato com o ácido desoxirribonucleico das células somáticas presentes no leite, em quantidades anormais, causa precipitação e formação de gel. Os indicadores evidenciam mudanças de pH do leite. O resultado é dado em cinco escores que variam de

negativo (-), suspeito (traços), fracamente positivo (+), positivo (++) e e fortemente positivo (+++). (Poll, 2012).

Outra técnica eficiente no diagnóstico da mastite subclínica é contagem eletrônica de células somáticas no leite, é uma forma moderna de diagnóstico de mastite aceita internacionalmente como critério de avaliação da sanidade da glândula mamária da vaca e, conseqüentemente qualidade do leite, individualmente por ela produzido ou pelo rebanho, através do exame do tanque de expansão (Costa, 2010). A CCS pode ser determinada utilizando-se o contador eletrônico de células somáticas em que as amostras de leite têm os núcleos das células coradas e expostas a um raio laser, refletindo luz vermelha (fluorescência) e os sinais são transformados em impulsos elétricos detectados por um fotomultiplicador e transformados em número de células/mL (Brasil, 2003).

Além dos métodos citados Costa (2010) recomendam utilizar métodos microbiológicos para a identificação dos agentes etiológicos envolvidos, para a implantação de procedimentos terapêuticos e estratégias de controle e profilaxia adequados. O exame microbiológico de amostras de leite coletadas assepticamente é considerado o método padrão para determinação da saúde do úbere e para o diagnóstico definitivo da mastite bovina, de modo que medidas de controle possam ser implementadas com maior eficiência.

### **3. Considerações finais**

A mastite subclínica é uma doença silenciosa e dispendiosa no rebanho leiteiro nacional, a qual não apresenta sintomatologia inflamatória na glândula mamária tão poucas alterações macroscópicas a nível da matéria prima no entanto os prejuízos econômicos em decorrência da enfermidade se dão pela diminuição da produtividade na alteração da composição química do leite e em quadros de evolução da forma subclínica para a forma clínica. Além das alterações do leite outro fator preocupante se deve ao descarte de vacas quando a enfermidade se torna crônica e não responde ao tratamento realizado no período de secagem.

Segundo Cunha (2008) vacas multíparas sofrem maiores perdas, como resultado dos danos permanentes à glândula mamária por infecções prévias, além de apresentarem infecções mais prolongadas, que resultam em maiores danos ao tecido mamário. Assim, a ocorrência de mastite pode resultar em perdas de produção não só na lactação atual, mas também na lactação seguinte, comprometendo a produção total do animal.

O controle da mastite bovina inclui a desinfecção dos tetos antes e após a ordenha, a terapia da vaca seca, o adequado funcionamento do equipamento de ordenha, o tratamento de todos os casos clínicos, o descarte/segregação das vacas cronicamente infectadas e proporcionar um ambiente limpo, seco e confortável aos animais (Santos & Fonseca, 2007).

A identificação dos animais positivos possibilita estabelecer uma ordem na linha de ordenha de modo que vacas positivas sejam ordenhadas por último e também possibilita aumentar os cuidados higiênico-sanitários que impeçam a disseminação de patógenos e contaminação das vacas sadias. O diagnóstico ainda possibilita que na secagem seja realizado o tratamento efetivo da mastite subclínica em vacas portadoras da enfermidade.

A mastite subclínica se apresenta para os rebanhos leiteiros como uma enfermidade preocupante por ser altamente contagiosa e apresentar danos significativos a atividade leiteira, o diagnóstico possibilita ao produtor o conhecimento dos animais doentes e se torna ferramenta chave na tomada de

decisões em relação aos animais doentes como o descarte do leite de vacas positivas, ou submeter os animais a secagem para realização de um tratamento efetivo da enfermidade.

## Referências

- Burvenich, C., Van Merris, V., Mehrzad, J., Diez-Fraile, A., & Duchateau, L. (2003). Severity of *E. coli* mastitis is mainly determined by cow factors. *Veterinary Research*, 34(5), 521–564. <https://doi.org/10.1051/vetres:2003023>
- Bueno, V. F. F., Nicolau, E. S., Mesquita, A. J. de, Ribeiro, A. R., Silva, J. A. B., Costa, E. O. da, Coelho, K. O., & Couto, D. V. (2003). Etiologia e suscetibilidade a antimicrobianos dos agentes da mastite bovina isolados na região de Pirassununga-SP-Brasil. *Rev. patol. trop*, 33–43. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-387492>
- Costa, H. N., Molina, L. R., Lage, C. F. A., Malacco, V. M. R., Facury Filho, E. J., & Carvalho, A. Ú. (2017). Estimativa das perdas de produção leiteira em vacas mestiças Holandês x Zebu com mastite subclínica baseada em duas metodologias de análise. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 69(3), 579–586. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9019>
- Brasil. Ministério da Agricultura e Abastecimento. (2003). *Instrução Normativa n.9 de 27 de junho de 2003*. Dispõe sobre a proibição de fabricação, a manipulação, o fracionamento, a comercialização, a importação e o uso dos princípios ativos cloranfenicol e nitrofuranos e os produtos que contenham estes princípios ativos, para uso veterinário e susceptível de emprego na alimentação de todos os animais e insetos. Diário oficial da união, Brasília, DF, 30 jun. 03. Seção 1, p.1-2.
- Brito, J. R & Brito, M. A. V. P. (1998). *Programas de Controle das mastites causadas por microrganismos contagiosos e do ambiente*. n.71. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1998. 25p. Disponível em: <  
<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/593442/1/Programasdecontrole dasmastites.pdf>>. Acessado em: 09/04/2017.
- Brito, L. G., Salman, A. K. D., Gonçalves, M. A. R & Figueiró, M. R. (2007). *Cartilha para o produtor de leite de Rondônia*. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2007.40 p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 116)
- Costa, E. O. da. (1998). Importância da mastite na produção leiteira do país. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, 1(1), 3–9. <https://doi.org/10.36440/recmvz.v1i1.3381>
- Costa, A. C. (2010). *Mastite subclínica: patógenos isolados e respectiva sensibilidade antimicrobiana, variação da contagem de células somáticas e fatores de risco*. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

Dias, R. V. da C. (2007). Principais métodos de controle e diagnósticos de mastite bovina. *Acta Veterinaria Brasilica*, 1(1), 23–27.  
<https://doi.org/10.21708/avb.2007.1.1.255>

Santos, M. V & Fonseca, L. F. L. (2007). *Estratégias para o controle da mastite e melhoria da qualidade do leite*. Barueri. Manole.

Fonseca, L.F.L & Santos, M.V. (2001). *Qualidade do leite e controle da mastite*. São Paulo: Lemos.

Feitosa, F.L.F. (2004). *Semiologia Veterinária a Arte do Diagnóstico*. São Paulo: Rca.

Hillerton, J.E. (1996). *Controle da mastite bovina*. In: workshop sobre programa de controle integrado da mastite bovina, 1996, Juiz de Fora. Anais. Juiz de Fora: Embrapa, 1996. CD-ROM

Langoni, H. (2000). Tendências de modernização do setor lácteo: Monitoramento da qualidade do leite pela contagem de células somáticas. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, 3(3), 57–64.  
<https://doi.org/10.36440/recmvz.v3i3.3332>

Madalena, F.E., Matos L. L & Holanda, J.R. E.V. (2001). *Produção de Leite e Sociedade: Uma Análise Crítica da Cadeia do Leite no Brasil*, Belo Horizonte: FEPMVZ, p.61-74, 2001

Moura, E. de O., Rangel, A. H. do N., Melo, M. C. N. de, Borba, L. H. F., Júnior, D. M. de L., Novaes, L. P., Urbano, S. A., & Neto, J. C. de A. (2017). Evaluation of microbiological, cellular and risk factors associated with subclinical mastitis in female buffaloes. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 30(9), 1340–1349.  
<https://doi.org/10.5713/ajas.16.0744>

Pedrini, S. C. B & Margatho, L. F. F. (2003). Sensibilidade de microrganismos patogênicos isolados de casos de mastite clínica em bovinos frente a diferentes tipos de desinfetantes. *Arquivo do Instituto Biológico*, 70(4), 391–395.

Peres Neto, F & Zappa, V. (2013). Mastite em vacas leiteiras – Revisão de Literatura, *Rev. Cientif. Eletrônica de Med. Veterinária*, 16.

Poll, P.S.E.M. (2012). *Qualidade do Leite, Mastite e Sensibilidade a Antimicrobianos em Unidade de Produção de Leite com altas Contagens de Células Somáticas*. Dissertação (Medicina Veterinária) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro UFRRJ.

Radostits, O. M. et al. (2002). Mastite. In: *Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, caprinos e equinos*. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan.

Rezende, E., Junior, J. M. S., Isola, A. M., Campos, E. V., Amendola, C. P., & Almeida, S. L. (2008). Epidemiology of severe sepsis in the emergency department



and difficulties in the initial assistance. *Clinics*, 63(4), 457–464.  
<https://doi.org/10.1590/S1807-59322008000400008>

Ribeiro, M., Petrini, L., Aita, M., Balbinotti, M., Junior, W. S., Gomes, J., Schramm, R., Martins, P., & Barbosa, R. (2003). Relação Entre mastite clínica, subclínica indecciosa e não infecciosa em unidades de produção leiteiras na região sul do Rio Grande do Sul. *Current Agricultural Science and Technology*, 9(3).  
<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/606>

Gulmez Saglam, A., Sahin, M., Celik, E., Celebi, O., Akca, D., & Otlu, S. (2017). The role of staphylococci in subclinical mastitis of cows and lytic phage isolation against to *Staphylococcus aureus*. *Veterinary World*, 10(12), 1481–1485.  
<https://doi.org/10.14202/vetworld.2017.1481-1485>

Seegers, H., Fourichon, C., & Beaudeau, F. (2003). Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. *Veterinary Research*, 34(5), 475–491. <https://doi.org/10.1051/vetres:2003027>

Santos, M.V. & Fonseca, L.F.L. (2007). *Estratégias para o controle da mastite e melhoria da qualidade do leite*. Barueri: Manole.

Silva, M. V. M & Nogueira, J. L. (2010). Mastite: Controle e profilaxia no Rebanho Bovino. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 8(15).

St-Pierre, N. R., Cobanov, B., & Schmitkey, G. (2003). Economic losses from heat stress by us livestock industries. *Journal of Dairy Science*, 86, E52–E77.  
[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)74040-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)74040-5)

Tozzetti, D. S, Bataier Neto, M & Almeida, L. (2009). Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas: revisão de literatura. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 6(10).

Watts, J. L. (1988). Etiological agents of bovine mastitis. *Veterinary Microbiology*, 16(1), 41–66. [https://doi.org/10.1016/0378-1135\(88\)90126-5](https://doi.org/10.1016/0378-1135(88)90126-5)