

Identificação dos agentes etiológicos da mastite clínica bovina e da fonte de infecção em uma fazenda no Córrego Fundo, Minas Gerais



<https://doi.org/10.56238/interdiinovationscrese-092>

Nayane Aparecida Moreira

Graduanda em Medicina Veterinária - UNIFOR-MG, Formiga-MG.

E-mail: nayanemoreiravet@gmail.com

Leonardo Borges Acurcio

Prof. Titular do curso de Medicina Veterinária – UNIFOR-MG, Formiga-MG, Brasil; Colaborador do Programa de Iniciação Científica do UNIFOR-MG, Formiga-MG.

E-mail: leoacurcio@uniformg.edu.br

RESUMO

A mastite bovina é uma doença inflamatória multifatorial da glândula mamária que tem um impacto econômico significativo na indústria de laticínios, resultando em altos custos de tratamento, perda da produção e da qualidade do leite, além de efeitos adversos sobre a saúde e o bem-estar das vacas. Este estudo teve como objetivo identificar os agentes causadores da mastite clínica em uma

propriedade rural em Córrego Fundo-MG, Brasil, e determinar a fonte de infecção. Análises microbiológicas foram realizadas em amostras de leite de vacas com mastite clínica, bem como de vários locais dentro do ambiente da fazenda, utilizando o meio de cultura SmartColor® (OnFarm) para identificar os microrganismos presentes em cada amostra. Os resultados demonstraram que *Streptococcus dysgalactiae* e *Escherichia coli* foram os principais agentes causadores da mastite clínica e foram os mais frequentes no ambiente analisado. A presença desses patógenos indica inequivocamente que a questão da mastite nesta fazenda é provavelmente ambiental. Isso pode ser atribuído ao comportamento dos agentes envolvidos, à forma como a mastite se manifesta e à identificação dos patógenos no ambiente da fazenda.

Palavras-chave: *Escherichia coli*, Glândula mamária, Leite, Mastites ambientais, *Streptococcus dysgalactiae*.

1 INTRODUÇÃO

A mastite é uma inflamação da glândula mamária comumente causada por uma infecção multifatorial, na qual as bactérias são responsáveis pela maioria dos casos. A complexidade da doença está relacionada à inflamação e à intensidade da patologia, que estão relacionadas ao ambiente externo, à patogenicidade dos agentes infecciosos e à condição do animal (Bressan, 2000).

(2007), a mastite tem um impacto econômico significativo nos rebanhos leiteiros, levando ao aumento dos custos de produção devido aos gastos com medicamentos, serviços médicos veterinários, descarte de leite e animais, altas exigências de mão de obra e diminuição da produção de leite. Além disso, a imunidade da vaca diminui, tornando-a suscetível a várias doenças. A mastite, se não tratada, a condição pode ser fatal.

Existem duas formas de manifestação da mastite, clínica e subclínica (Adkins e Middleton, 2018). Na apresentação clínica, as alterações são classificadas em graus. Em casos leves, alterações no leite, como presença de coágulos, sangue, coagulação e alterações de cor são perceptíveis. Em casos



moderados, sinais clássicos de infecção do úbere estão presentes: dor, inchaço, vermelhidão e elevação da temperatura local, juntamente com modificações no leite. Sinais sistêmicos também podem aparecer, com a vaca apresentando sintomas graves como febre, letargia, desidratação, perda de apetite e redução da produção de leite (Bradley, 2002).

O teste do copo de fundo escuro, também conhecido como teste do copo de tira, é um método de diagnóstico visual extremamente importante para identificar alterações no leite na primeira corrente de leite. Esse exame permite a observação de coágulos, sangue, coagulação, anormalidades de cor, além de anormalidades de textura, como leite aquoso. Em algumas fazendas, devido ao alto rendimento de ordenha, os produtores adaptaram esse teste adicionando piso de borracha preta à área de ordenha, juntamente com boa iluminação, para facilitar o diagnóstico (Santos e Fonseca, 2019).

Por outro lado, a mastite subclínica carece de alterações clínicas (Santos e Fonseca, 2019). Nessa forma de manifestação, há uma redução acentuada na produtividade e na qualidade do leite, pois a contagem de células somáticas (CCS) excede o valor saudável para a glândula mamária: a $CCS > 200.000$ células/ml (Gonçalves et al., 2018). O diagnóstico pode ser realizado por meio da contagem eletrônica de células somáticas e do California Mastitis Test (CMT), que avalia a CCS por meio da avaliação da viscosidade do leite ao reagir com uma solução reagente (Schalm e Noorlander, 1956).

Esse tipo de manifestação é o mais preocupante, pois age silenciosamente, resultando em perda de 70% de toda a produção do rebanho, enquanto a mastite clínica responde por apenas 30% (Santos, 2001). (2018), *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Mycoplasma* spp.

Existem dois reservatórios principais para esses microrganismos, relacionados ao método de transmissão de cada agente. Os patógenos contagiosos residem principalmente nos úberes de vacas com ou sem mastite, levando à contaminação, principalmente durante a ordenha (Costa, 1998). Além disso, as mãos dos ordenhadores, os panos multiuso utilizados para a secagem dos tetos e a higiene incorreta da ordenha são outras fontes significativas de infecção (Santos e Fonseca, 2000).

As mastites ambientais estão frequentemente associadas a ocorrências clínicas. Os principais agentes envolvidos são coliformes (*E. coli*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp., *Serratia* spp.) e *estreptococos ambientais* (*Streptococcus uberis*, *S. dysgalactiae*). O foco de transmissão é o ambiente de vida do animal, particularmente onde a umidade e a matéria orgânica (como lama e esterco) estão presentes (Santos e Fonseca, 2019).

Considerando todos os pontos supracitados, o objetivo deste estudo foi identificar, por meio de análises microbiológicas, os microrganismos causadores de mastite clínica em uma propriedade rural no município de Córrego Fundo-MG e determinar as possíveis fontes de infecção dos casos de mastite bovina identificados.



2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado de março a abril de 2023 em uma propriedade leiteira com 254 vacas em lactação, localizada no município de Córrego Fundo-MG. A fazenda opera sob o sistema Compost Barn, um sistema intensivo onde as vacas são alojadas em um celeiro ventilado com alimentação controlada. Quando bem manejado, esse sistema pode proporcionar grande conforto para os animais e até mesmo reduzir sua exposição a patógenos, além de melhorar a limpeza das vacas, o que, posteriormente, pode diminuir as taxas de mastite (Janni et al., 2007).

O controle da mastite na fazenda é realizado pela equipe da fazenda durante a ordenha. Isso é conseguido identificando coágulos no leite usando o teste do copo de fundo escuro e avaliando as mudanças na viscosidade usando o California Mastitis Test (CMT). Posteriormente, as vacas que apresentam sinais de mastite são segregadas, e amostras de leite são coletadas para cultura microbiológica. A cultura é realizada pelo método SmartColor® streak plate (OnFarm, Piracicaba, Brasil), envolvendo três meios cromogênicos diferenciais (triplaca) para identificar patógenos causadores de mastite. A identificação é baseada nas características, tipo e cor das colônias formadas. Essa abordagem é adequada e vantajosa para a cultura microbiológica na fazenda devido ao seu custo-efetividade, resultados rápidos (24 horas de incubação) e natureza amigável para o pessoal da fazenda (Santos e Fonseca, 2019) (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição da apresentação de microrganismos causadores de mastite após crescimento em meio de cultura SmartColor®.

Fase de crescimento	Microrganismo	Descrição:
SmartColor 1	<i>Streptococcus uberis</i>	Azul metálico escuro
	<i>Enterococcus</i> spp.	Roxo
	<i>Lactococcus</i> spp.	Rosa claro
	<i>Streptococcus agalactiae</i> / <i>Streptococcus dysgalactiae</i>	Azul turquesa/ Azul claro
	Outros Gram positivos não <i>Staphylococcus</i> sp.	Outras cores
SmartColor 2	<i>Escherichia coli</i>	Roxo/Vinho
	<i>Klebsiella</i> spp., <i>Enterobacter</i> spp.,	Azul escuro
	<i>Serratia</i> spp.	Verde azul-claro
	<i>Pseudomonas</i> spp.	Verde-amarelado
	Levedura e <i>Prototeca</i> spp./	Pequeno, branco-acinzentado e seco
SmartColor 3	<i>Staphylococcus aureus</i>	Rosa
	<i>Staphylococcus</i> não <i>aureus</i>	Outras cores

Adaptado de: Albuquerque, 2021.



Assim, as vacas que apresentaram mastite clínica foram segregadas, identificadas pela presença de coágulos visualmente detectáveis no teste do copo de fundo escuro. Após a segregação das vacas doentes, amostras de leite de cada animal foram coletadas de forma asséptica, descartando-se os três primeiros jatos de leite. As amostras foram adequadamente refrigeradas ($<7^{\circ}\text{C}$) e transportadas em caixas isoladas para o Laboratório de Microbiologia do UNIFOR-MG. Todo o processo foi cuidadosamente executado para preservar a integridade da amostra durante o transporte e garantir a confiabilidade dos resultados obtidos.

As amostras de leite foram inoculadas asépticamente com swabs estéreis em capela de fluxo laminar, usando o método SmartColor® streak plate. Posteriormente, as amostras foram incubadas a 37°C por 24 horas para garantir a integridade e pureza das amostras, proporcionando condições ótimas para o crescimento dos microrganismos presentes.

Após a inoculação, foram realizadas leituras em placa para identificação do agente causador da mastite, seguindo a tabela acima (Tabela 1). Foram feitas anotações para cada animal positivo, detalhando os respectivos microrganismos encontrados e seu modo de contágio.

No dia seguinte, uma nova coleta foi realizada com base no agente causal identificado, com o objetivo de confirmar o foco de infecção, utilizando o mesmo protocolo de inoculação citado acima. Os pontos de coleta na fazenda foram baseados em Santos e Fonseca (2019), que afirmaram que a mastite ambiental tem origem no entorno. Para tanto, foram realizadas análises em lotes específicos do Celeiro de Compostagem, onde residem vacas produtivas. Vários pontos de ordenha também foram examinados, incluindo copos de teto, esteiras e recipientes de coleta, para identificar potenciais agentes contagiosos, alinhando-se à afirmação de Costa (1998). Os pontos amostrados estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Pontos de coleta no ambiente analisado e número de repetições.

Pontos de coleta	Repetições
Mastite vaca lote	2
Lote de vacas de alta produção	2
Vaca CCS alta lote 1	2
Vaca CCS alta lote 2	2
Copo sujo de teto	2
Copo de teto limpo	2
Esteira para sala de ordenha	2
Coletor	2

As leituras das placas também seguiram a interpretação da tabela apresentada (Tabela 1).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do experimento, observou-se a ocorrência de mastite clínica em 15 vacas (5,9%) durante um período de dois meses. Essa observação foi confirmada pela presença de coágulos no teste



do strip cup. A incidência mensal de mastite foi de aproximadamente 2,95%, estando dentro da taxa aceitável. Segundo Santos e Fonseca (2019), a taxa aceitável para esse rebanho de 254 vacas é de 3,54% ao mês, pois descreveram que para cada 100 vacas, uma taxa aceitável fica entre 3-4%.

Todas as amostras de leite com mastite foram plaqueadas em estrias, revelando o crescimento de *Streptococcus agalactiae* / *Streptococcus dysgalactiae* e *Escherichia coli*. Os microrganismos identificados são agentes causadores de mastites ambientais. Esses agentes etiológicos são encontrados predominantemente no ambiente em que as vacas estão expostas. Os resultados obtidos neste estudo estão de acordo com os achados relatados por Bradley (2002), que destacou a presença desses agentes como as principais causas de mastite clínica em propriedades leiteiras.

Dando continuidade ao experimento, dois conjuntos de análises ambientais foram conduzidos para avaliar o crescimento de microrganismos em pontos estratégicos da propriedade. Como mostrado na Tabela 3, foram encontrados 43 microrganismos: *Staphylococcus non-aureus* (27,9%) - 12/43, *Streptococcus agalactiae* / *Streptococcus dysgalactiae* (23,25%) - 10/43, *Escherichia coli* (18,6%) - 8/43, *Streptococcus uberis* (16,28%) - 7/43, *Staphylococcus aureus* (4,65%) - 2 /43 , *Pseudomonas* spp (2,32%) - 1/43 e Outros Gram-negativos (2,32%) - 1/43.

Tabela 3. Agentes etiológicos identificados em diferentes locais de coleta nos dois conjuntos de análises do estudo utilizando o meio de cultura SmartColor®.

Site de coleta	Agentes etiológicos encontrados no 1ª análise	Agentes etiológicos encontrados na 2ª análise
Mastite vaca lote	<i>Streptococcus agalactiae</i> / <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus</i> não-aureus	<i>Streptococcus agalactiae</i> / <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Staphylococcus</i> não-aureus
Lote de vacas de alta produção	<i>Streptococcus agalactiae</i> / <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Staphylococcus</i> não-aureus Outros Gram negativo	<i>Streptococcus agalactiae</i> / <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Staphylococcus</i> não-aureus
Vaca CCS alta lote 1	<i>Streptococcus agalactiae</i> / <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Streptococcus uberis</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus</i> não-aureus	<i>Streptococcus agalactiae</i> / <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Streptococcus uberis</i> <i>Escherichia coli</i>
Vaca CCS alta lote 2	<i>Streptococcus agalactiae</i> / <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Streptococcus uberis</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus</i> não-aureus	<i>Streptococcus agalactiae</i> / <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Streptococcus uberis</i> <i>Escherichia coli</i>
Copo sujo de teto	<i>Staphylococcus</i> não aureus <i>Escherichia coli</i>	<i>Streptococcus agalactiae</i> / <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus</i> não-aureus
Copo de teto limpo	<i>Streptococcus uberis</i>	Sem crescimento
Esteira para sala de ordenha	<i>Streptococcus uberis</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus</i> não aureus <i>Pseudomonas</i> spp.	<i>Streptococcus uberis</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus</i> não-aureus
Coletor	<i>Klebsiella</i> spp. <i>Pseudomonas</i> spp. <i>Staphylococcus</i> não-aureus	<i>Streptococcus agalactiae</i> / <i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>Staphylococcus</i> não-aureus



Staphylococcus non-aureus está presente em aproximadamente 28% (12/43) dos microrganismos do ambiente analisado. Segundo Santos (2011), esse grupo está amplamente difundido entre os rebanhos leiteiros, embora não esteja associado a casos clínicos de mastite na propriedade estudada, por ser um agente contagioso relacionado à mastite subclínica.

Um estudo realizado no Egito por El-Diasty et al (2019) revelou uma alta taxa de resistência desse patógeno a vários tipos de antimicrobianos, incluindo alguns betalactâmicos e cefalosporinas, comumente usados para o tratamento da mastite. Portanto, a adoção de medidas rigorosas para prevenir a mastite causada por *espécies de Staphylococcus* coagulase negativa é crucial, uma vez que esses agentes contagiosos possuem alta prevalência e capacidade de persistência (Supré et al., 2011).

Streptococcus agalactiae e *Streptococcus dysgalactiae* representam uma parcela significativa de 23,25% (10/43), confirmando a origem de um desses problemas em questão. *Streptococcus agalactiae* é um patógeno altamente contagioso (Fonseca et al., 2023). Embora o agente não seja confirmado apenas pela cultura OnFarm, Radostitis et al (2007) afirmam que a maioria dos casos de mastite causada por esse agente etiológico é subclínica, com casos esporádicos de mastite clínica.

(2016) realizaram um estudo em um rebanho na Tailândia e relataram uma baixa taxa de cura espontânea para vacas com mastite infectada por *S. agalactiae*. Além disso, rotinas básicas de ordenha são eficazes na eliminação do microrganismo, como pós-imersão e limpeza de equipamentos. Isso corrobora os achados deste estudo, em que o mesmo agente contagioso não foi encontrado em copos de teto limpos (Tabela 3), atestando que o rebanho provavelmente está infectado por agentes ambientais.

Portanto, vacas positivas na propriedade provavelmente estão contaminadas com *Streptococcus dysgalactiae*, uma vez que este microrganismo é ambiental e esteve presente em 100% dos lotes de celeiros analisados (4/4) (Tabela 3). (2022) isolaram 17,81% desse agente etiológico em amostras de leite e enfatizaram a importância do manejo adequado do ambiente de vida das vacas, uma vez que esse microrganismo é originário do entorno das vacas.

A alta incidência deste microrganismo ambiental está provavelmente relacionada ao Celeiro de Compostagem, muitas vezes associado à alta umidade do leito onde as vacas são alojadas. Isso se alinha com Fonseca et al (2023), que relacionaram a alta incidência de estreptococos ambientais com umidade e temperatura elevadas no confinamento. Esses são parâmetros cruciais que devem ser controlados diariamente e ligados à higiene do úbere, reduzindo posteriormente o número de casos de mastite causada por esses microrganismos.

Escherichia coli foi o segundo microrganismo ambiental mais frequente na propriedade, correspondendo a 18,6% dos resultados (8/43). (2006) afirmam que esse microrganismo também é oportunista, responsável pela manifestação clínica da doença. A gravidade clínica é estabelecida não apenas pelo agente em si, mas também por sua relação direta com o estado sanitário da vaca.



Santos e Fonseca (2019) descreveram a transmissão desse agente por meio do contato das com a matéria orgânica, pois esse patógeno se multiplica naturalmente em ambientes ricos em esterco. Isso se alinha às observações de Wenz et al (2006) de que a manifestação é predominantemente clínica, geralmente de curta duração, com gravidade dos sintomas dependendo da imunidade da vaca.

Além dos dois estudos acima, segundo Wilson et al (1999), a mastite causada por esse agente apresenta alta taxa de cura espontânea (>85%), principalmente quando a imunidade do animal está adequada. No entanto, o tratamento é recomendado em casos agudos da doença, quando seps e toxemia estão presentes, representando um risco iminente para a saúde animal (Langoni, 2017).

O microrganismo *Streptococcus uberis* foi responsável por 16,28% (7/43) dos microrganismos encontrados no estudo. (2019), em sua pesquisa, encontraram esses microrganismos em 50% dos ambientes analisados (4/8), destacando a natureza ambiental do agente. Além disso, *S. uberis contagiosa* também foi encontrada, como neste estudo, indicando a presença do agente em copos de teto limpos após a desinfecção completa da ordenha. Assim, abordagens ambientais e de controle contagioso são necessárias para esse agente.

O agente contagioso *Staphylococcus aureus* foi detectado em 4,65% (2/43) dos resultados. Há uma preocupação significativa com esse microrganismo, pois é um dos patógenos mais frequentes envolvidos na mastite subclínica, além de ter alto potencial de formação de biofilme e ser resistente a diversos antimicrobianos (Souza et al., 2020; Damasceno et al., 2020). No entanto, o protocolo de limpeza do equipamento de ordenha nesta propriedade mostrou-se eficaz, uma vez que essa bactéria não apareceu após a sanitização.

Portanto, a adversidade da mastite neste estudo agrícola se alinha ao trabalho de Rohling e Rangrab (2021), comprovando a relação entre o uso de sistemas intensivos de produção e a maior prevalência de agentes ambientais associados à mastite. (2015) verificaram que a umidade e a densidade do leito estão intimamente ligadas à ocorrência de mastite ambiental, sendo que coliformes e estreptococos ambientais costumam ser os principais patógenos envolvidos. Além disso, Santos e Fonseca (2019) identificaram coliformes e estreptococos ambientais como as principais causas de mastite associada a sistemas intensivos de produção utilizando cama orgânica, como o Celeiro de Compostagem.

4 CONCLUSÃO

Os agentes etiológicos responsáveis pela mastite clínica identificados neste estudo foram *Streptococcus dysgalactiae* e *Escherichia coli*. Estes patógenos foram encontrados em todo o ambiente analisado, indicando conclusivamente que o problema de mastite nesta propriedade durante o período amostrado é de natureza ambiental. Isso é atribuído ao comportamento dos agentes envolvidos, à forma como a mastite se manifesta e à identificação de patógenos no ambiente.



REFERÊNCIAS

- Albuquerque, L. C. C. L. 2021. Participação da cultura negativa na mastite bovina em fazendas leiteiras da região de Formiga-MG. Mostra Integrada de Pesquisa e Extensão: ciência, tecnologia e sociedade: a pesquisa científica em tempos de pandemia, Formiga, MG, 17.
- Adkins, P. R. F; Middleton, J. R. 2018. Methods for Diagnosing Mastitis. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 34: 479-491.
- Bradley, A. J. 2002. Bovine mastitis: an evolving disease. *Vet. J.* 164: 116-128.
- Bressan, M. 2000. Práticas de manejo sanitário em bovinos de leite. Embrapa Gado de Leite/Área de Comunicação Empresarial, Juiz de Fora, MG, BR.
- Capellari, J.; Rossi, A. J.; Bonotto, R. M. 2022. Perfil etiológico da mastite bovina na bacia leiteira de Chapecó, SC. *Revista Inovação: Gestão e Tecnologia no Agronegócio*, 1(2): 11-21.
- Costa, E. O. 1998. Importância da mastite na produção leiteira do país. *Revista Educação Continuada do CRMV-SP*, 1: 3-9.
- Damasceno, V. S.; Silva, F. M.; Santos, H. C. de A. S. dos. 2020. Análise do perfil microbiológico de agentes causadores de mastite bovina e sua relação com a qualidade do leite em uma fazenda do Sul de Minas Gerais/Analysis of the microbiological profile of causative agents of bovine mastitis and their relationship with milk quality in a south farm of Minas Gerais. *Brazilian Journal of Development*, 6(11): 91409–91421. DOI: 10.34117/bjdv6n11-522.
- De Sá, J. P. N; Figueiredo, C. H. A; Neto, O. L. S; Roberto, S. B. A; Gadelha, H. S. 2018. Os principais microrganismos causadores da mastite bovina e suas consequências na cadeia produtiva do leite. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, 12: 01-13.
- El-Diasty, M.; Talaat, H.; Atwa, S.; Elbaz, E.; Eissa, M. 2019. Occurrence of Coagulase-negative Staphylococcal mastitis in dairy cows. *Mansoura Veterinary Medical Journal*, 20: 35-39.
- Fávero, S.; Portilho, F. V. R.; Oliveira, A. C. R.; Langoni, H.; Pantoja, J. C. F. 2015. Factors associated with mastitis epidemiologic indexes, animal hygiene, and bulk milk bacterial concentrations in dairy herds housed on compost bedding. *Livestock Science*, 181: 220–230. DOI: 10.1016/j.livsci.2015.09.002.
- Fonseca, M.; Mendonça, L. C.; Souza, G. N.; Cesar, D. E.; Carneiro, J. C.; Brito, E. C.; Mendonça, J. F.; Brito, M. A. V. P.; Guimarães, A. S. 2023. Epidemiology of mastitis and interactions of environmental factors on udder health in the compost barn system. *Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinária E Zootecnia*, 75: 14–26. DOI: 10.1590/1678-4162-12798.
- Gonçalves, J. L.; Cue, R. I.; Botaro, B. G.; Horst, J. A; Valotto, A. A.; Santos, M. V. 2018. Milk losses associated with somatic cell counts by parity and stage of lactation. *Journal of Dairy Science*, 101: 1-10.
- Halasa, T. ; Huijps, K.; Osteras, O.; Hogeveen, H. 2007. Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review. *Vet Q*, 29: 18-31.
- Janni, K. A.; Endres M. I.; Reneau J. K.; Schoper W. W. 2007. Compost Dairy Barn Layout and Management Recommendations. *Applied Engineering in Agriculture*, 23(1): 97–102. DOI: 10.13031/2013.22333



Langoni, H.; Salina, A.; Oliveira, G. C.; Junqueira, N. B.; Menozzi, B. D.; Joaquim, S. F. 2017. Considerações sobre o tratamento das mastites. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37(11): 1261–1269. DOI :10.1590/s0100-736x2017001100011

Leelahapongsathon, K.; Schukken, Y. H.; Pinyopummitr, T.; Suriyasathaporn, W. 2016. Comparison of transmission dynamics between *Streptococcus uberis* and *Streptococcus agalactiae* intramammary infections. *Journal of Dairy Science*, 99(2): 1418-1426.

Radostits, O. M.; Gay, C. C.; Hinchcliff, K. W.; Constable, P. D. 2007. *Veterinary Medicine, A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. 10th edition, Saunders Elsevier Company.

Rodriguez Jara, L. M. 2020. Prevalencia de mastitis subclínica en tambo lechero en Paraguay. *Revista Medicina Veterinária*, 40: 61-68.

Rohling, M.; Rangrab, L. H. 2021. Avaliação da qualidade do leite e prevalência de agentes bacterianos em mastite de vacas leiteiras em diferentes sistemas de produção na bacia leiteira de Braço do Norte. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária da FAEF*.

Schalm, O. W.; Noorlander, D. O. 1956. California Mastitis Test. *California Vet*, 9:33.

Santos, M. V; Fonseca, L. F. L. 2019. *Controle da mastite e qualidade do leite - Desafios e soluções*. 1ª edição. Pirassununga, SP, BR.

Santos, M. V; Fonseca, L. F. L. 2000. *Qualidade do leite e controle da mastite*. São Paulo, SP, BR.

Santos, M. C. 2001. *Curso sobre manejo de ordenha e qualidade do leite*. Vila Velha: UVV.

Santos, L. L.; Costa, G. M.; Pereira U. P.; Silva, M. A.; Silva, N. 2011. Mastites clínicas e subclínicas em bovinos leiteiros ocasionadas por *Staphylococcus coagulase-negativa*. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, 70: 1-7.

Souza G. A. A. D.; Carvalho C. M. C.; Xavier E. D.; Borges L. F. F.; Gonçalves S. F.; de Almeida, A. C. 2020. *Staphylococcus aureus* resistentes a metilicina e meropenem em leite de vacas com mastite subclínica. *Brazilian Journal of Development*, 6(12): 98067–98081. DOI: 10.34117/bjdv6n12-340.

Supré, K.; Haesebrouck, F.; Zadoks, R. N.; Vanechoutte, M.; Piepers, S.; De Vlieghe, S. 2011. Some coagulase-negative *Staphylococcus* species affect udder health more than others. *Journal of Dairy Science*, 94(5): 2329–2340. DOI: 10.3168/jds.2010-3741.

Wente, N.; Klocke, D.; Paduch, J.-H.; Zhang, Y.; Seeth, M. th; Zoche-Golob, V.; Krömker, V. 2019. Associations between *Streptococcus uberis* strains from the animal environment and clinical bovine mastitis cases. *Journal of Dairy Science*. DOI: 10.3168/jds.2019-16669.

Wenz, J. R.; Barrington, G. M.; Garry, F. B.; Ellis, R. P.; Magnuson, R. J. 2006. *Escherichia coli* Isolates' Serotypes, Genotypes, and Virulence Genes and Clinical Coliform Mastitis Severity. *Journal of Dairy Science*, 89(9): 3408–3412. DOI: 10.3168/jds.s0022-0302(06)72377-3.

Wilson, D. J.; Gonzalez, R. N.; Case K. L.; Garrison, L. L.; Groöhn, Y. T. 1999. Comparison of Seven Antibiotic Treatments with No Treatment for Bacteriological Efficacy Against Bovine Mastitis Pathogens. *Journal of Dairy Science*, 82(8): 1664–1670. DOI: 10.3168/jds.s0022-0302(99)75.