

PREVALÊNCIA, ETIOLOGIA E FATORES DE RISCO DE MASTITE SUBCLÍNICA EM REBANHOS LEITEIROS DE VIÇOSA-MG

[Prevalence, etiology and risk factors of subclinical mastitis in dairy cattle of Viçosa-MG]

Adriano França da Cunha^{1*}, Lindomar José Bragança², Leonardo Cotta Quintão², Simone Quintão Silva³, Fernando Nogueira de Souza⁴, Mônica Maria Oliveira Pinho Cerqueira⁵

¹ Professor em Medicina Veterinária - UNIVIÇOSA - Av. Maria de Paula Santana, 3815 - Silvestre, Viçosa – MG.

² Médico Veterinário- UNIVIÇOSA, Viçosa, MG.

³ Doutoranda em Microbiologia Agrícola - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita, São José do Rio Preto, SP.

⁴ Doutor em Ciência Animal – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

⁵ Professora em Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

RESUMO – A prevalência, agentes causadores e fatores relacionados às práticas de manejo e características de produção determinantes de mastite subclínica foram analisados em 44 propriedades leiteiras de Viçosa-MG. Em 617 vacas, a mastite subclínica foi determinada por *California Mastitis Test*. Amostras de leite dos animais com mastite foram submetidas à exames microbiológicos para confirmação da enfermidade. Um questionário estruturado foi aplicado para determinar os fatores de risco à mastite. A prevalência de mastite subclínica nos rebanhos foi de 55,4%. Os agentes etiológicos mais isolados foram *Corynebacterium* sp. (32,99%), *Staphylococcus aureus* (28,35%), *Streptococcus agalactiae* (13,66%), *Staphylococcus* coagulase negativo (13,66%) e *Staphylococcus intermedius* (6,19%). A baixa produção de leite, procedimentos inadequados de ordenha, fornecimento de leite de descarte para bezerras, falta de tratamento de vaca seca, má higiene do ambiente das vacas e qualidade ruim da água utilizada nas propriedades rurais tiveram associação significativa ($p < 0,05$) com a prevalência de mastite subclínica. Maiores cuidados são necessários com as práticas de ordenha e manejo em propriedades de Viçosa-MG.

Palavras-Chave: mamite; bactéria; manejo; sanidade; úbere.

ABSTRACT – The prevalence, causative agents and factors related to management practices and production characteristics that influenced subclinical mastitis were determined in 44 dairy farms of Viçosa-MG. In 617 cows, subclinical mastitis was diagnosed by California Mastitis Test. Milk samples from animals with mastitis were submitted to microbiological tests for confirmation of the disease. A structured questionnaire was used to determine the risk factors of mastitis. The prevalence of subclinical mastitis in herds were 55.4%. The etiological agents more isolated were *Corynebacterium* sp. (32.99%), *Staphylococcus aureus* (28.35%), *Streptococcus agalactiae* (13.66%), *Staphylococcus* coagulase negativo (13.66%) and *Staphylococcus intermedius* (6.19%). The low milk production, inadequate procedure of milking, supplying of disposal milk to calves, lack of mastitis treatment during the dry period, poor hygiene of cows environmental and bad quality of water in farms had significant association ($p < 0.05$) with the prevalence of subclinical mastitis. Better care of the milking practices and management of the property are necessary in farms of Viçosa-MG.

Keywords: mastitis; bacteria; management; sanity; udder.

* Autor para correspondência. E-mail: adrianofcunha@hotmail.com.br

INTRODUÇÃO

Uma das principais enfermidades que acometem os rebanhos leiteiros é a mastite, inflamação da glândula mamária ocasionada principalmente por micro-organismos infecciosos, tais como bactérias, fungos e vírus. Vários micro-organismos já foram isolados do leite de animais com mastite, como *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Escherichia coli*, *Corynebacterium* spp., *Micrococcus* spp., *Pseudomonas* spp. e fungos (Oliveira et al., 2009; Martins et al., 2010; Oliveira et al., 2011; Saab et al., 2014).

A mastite subclínica se caracteriza por ausência de alterações visuais na glândula mamária e leite dos animais, mas há alterações na composição do leite dos animais. Entre as principais alterações, destaca-se o aumento do número de células somáticas. Estas são células de defesa do organismo e células epiteliais de descamação da glândula mamária, sendo indicadoras de inflamação intramamária no animal (2002; Souza, 2005; Braga et al., 2006).

Assim como toda enfermidade, a ocorrência de mastite se dá pela complexa tríade: animal (hospedeiro), agente etiológico e/ou meio ambiente. Trata-se de uma enfermidade multifatorial. Sua prevenção e controle dependem do conhecimento dos fatores que influenciam a doença, os quais muitas vezes ocorrem de forma específica em delimitadas regiões. Isto é possível por meio de estudos de situação epidemiológica da região (Prestes et al., 2002).

Vários fatores estão relacionados à incidência e prevalência de mastite subclínica nos rebanhos leiteiros, dentre eles, práticas de criação e ordenha, qualidade da água, presença de moscas, dieta, saúde dos animais e características de produção (Guimarães & Langoni, 2005; Souza et al., 2005; Coentrão et al., 2008; Zafalon et al., 2008; Oliveira et al., 2010; Picoli et al., 2014). Portanto, os objetivos deste trabalho foram identificar os agentes etiológicos de mastite, determinar a prevalência da doença e verificar a influência de fatores relacionados às características de produção e manejo das propriedades na ocorrência de mastite subclínica em rebanhos leiteiros do município de Viçosa (MG).

MATERIAL E MÉTODOS

Para estudo transversal, questionários foram utilizados para coleta de dados em 44 propriedades leiteiras da região de Viçosa (MG). Os questionários foram estruturados de acordo com as características de produção e práticas de manejo relatadas na literatura científica (Prestes et al., 2002; Guimarães, 2005; Souza et al., 2005;

Svensson et al., 2006; Coentrão et al., 2008; Zafalon et al., 2008; McDougall et al., 2009; Oliveira et al., 2010; Picoli et al., 2014) que podem interferir na ocorrência de mastite.

As características de produção foram categorizadas em: tipo de ordenha (manual ou mecânica), ordenha com bezerro ao pé (sim ou não), animais em lactação (abaixo e acima de 20 animais), produção de leite (abaixo ou acima de 100L/dia), produtividade de leite (abaixo ou acima de 5 L/dia) e fase de lactação (início e final).

As práticas de manejo analisadas também foram categorizadas em sim (adequada) ou não (inadequada). Tais práticas foram: instalações adequadas, procedimentos de ordenha, higiene do ordenhador, higiene dos equipamentos, alimentação adequada das vacas, sanidade do rebanho, tratamento de mastite clínica, tratamento de vaca seca, leite de descarte para bezerras, infestação de moscas, higiene do ambiente das vacas, higiene do ambiente das bezerras, higiene do ambiente das novilhas e qualidade da água.

Amostras de água foram coletadas em sacos plásticos estéreis na sala de ordenha, depois de flambadas as torneiras com álcool 98%. As análises realizadas foram pH, cor, turbidez, dureza, cloretos, coliformes totais e termotolerantes, seguindo metodologia estabelecida por *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (Clesceri et al., 1998). Para considerar as amostras de água adequadas, os resultados foram comparados com os parâmetros do Ministério da Saúde (Brasil, 2011).

Em todas propriedades, foram avaliadas 617 vacas em lactação quanto a ocorrência de mastite subclínica, que foi detectada por meio de *California Mastitis Test* (CMT), de acordo com Ribeiro et al. (2008). As propriedades leiteiras foram divididas em duas categorias: abaixo e acima de 15% de mastite subclínica (Santos & Fonseca, 2007).

Amostras de leite dos quartos mamários com mastite subclínica foram coletadas após assepsia com álcool 70% dos tetos em frascos estéreis. Em seguida, os frascos foram enviados ao laboratório sob refrigeração para exame bacteriológico, para confirmar a ocorrência de mastite subclínica de acordo com critério de inclusão amostral descrito por Andersen et al. (2010). As amostras foram semeadas em ágar sangue de carneiro 5% desfibrinado. Em seguida, as placas foram incubadas em aerobiose à 37°C para que se fizesse a leitura em 24 e 48 horas. A identificação bioquímica dos micro-organismos foi realizada de acordo com a metodologia estabelecida por National Mastitis Council (Oliver et al., 2004).

Os resultados foram submetidos a análise estatística de frequência, utilizando-se o teste de Fisher ao nível de 5% de significância, de acordo com Dohoo et al. (2003). Para estimar a chance de mastite subclínica determinada pelas variáveis, foram calculadas as Odds Ratio (OR), assim como seus intervalos de confiança, utilizando-se o *software* Stata 12.0 (StataCorp LP, Texas, USA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As propriedades leiteiras estudadas caracterizavam-se por ser de médio e pequeno porte, com instalações simples. Os rebanhos se caracterizavam por ter animais mestiços (Holandês/Zebu), com média de 14 vacas em lactação por propriedade e média diária de 5,9 litros por vaca. A base da dieta dos animais era constituída por pastagem, capim ou cana de açúcar. A maioria dos produtores não oferecia ração aos animais e na maior parte das propriedades os animais eram ordenhados de forma manual.

No total de 44 rebanhos leiteiros, foi observada prevalência média de 55,4% de mastite subclínica. Santos e Fonseca (2007) consideram aceitável o máximo de 15% de mastite subclínica em um rebanho. Prevalências variando de 6,6 a 74,2% de mastite subclínica foram observadas em rebanhos

brasileiros (Bueno et al., 2002; Martins et al., 2006; Ribeiro et al., 2006; Martins et al., 2010; Oliveira, et al., 2010, Oliveira et al., 2011; Jardim et al., 2014; Saab et al., 2014).

Dos 617 animais avaliados em 44 rebanhos, 305 (49,4%) estavam com mastite subclínica de acordo com os resultados do CMT. Entretanto, foram confirmados 291 animais com mastite subclínica ao exame bacteriológico, sendo observados 388 isolados (Tabela 1). De 1.186 quartos mamários avaliados, 386 (32,5%) estavam com mastite subclínica. Durante os exames bacteriológicos, observou-se que 18 amostras estavam contaminadas, ou seja, houve crescimento de três ou mais tipos de colônias diferentes (Brito et al., 1999).

As maiores porcentagens de agentes etiológicos isolados foram: *Corynebacterium* sp. (32,99%), *Staphylococcus aureus* (28,35%), *Streptococcus agalactiae* (13,66%), *Staphylococcus coagulase negativo* (13,66%) e *Staphylococcus intermedius* (6,19%). *Staphylococcus* spp., *Corynebacterium* spp. e *Streptococcus* spp. são micro-organismos frequentemente isolados em casos de mastite bovina (Ferreira et al., 2007; Oliveira et al., 2010; Jardim et al., 2014; Maiolino et al., 2014; Picoli et al., 2014; Saab et al., 2014).

Tabela 1. Número e porcentagem de agentes etiológicos isolados de quartos mamários com mastite subclínica em 44 rebanhos leiteiros do município de Viçosa (MG)

Agente Etiológico	Número de Isolados	%
<i>Corynebacterium</i> sp.	128	32,99
<i>Staphylococcus aureus</i>	110	28,35
<i>Streptococcus agalactiae</i>	53	13,66
<i>Staphylococcus coag. neg.</i>	53	13,66
<i>Staphylococcus intermedius</i>	24	6,19
<i>Escherichia coli</i>	3	0,77
<i>Streptococcus uberis</i>	4	1,03
Leveduras	1	0,26
<i>Micrococcus</i> sp.	4	1,03
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	3	0,77
<i>Streptococcus</i> spp.	3	0,77
<i>Proteus</i> sp.	2	0,52
Total	388	100

Ainda foram isolados em menores porcentagens: *Escherichia coli* (0,77%), *Streptococcus uberis* (1,03%), Leveduras (0,26%), *Micrococcus* sp. (1,03%), *Streptococcus dysgalactiae* (0,77%), *Streptococcus* spp. (0,77%) e *Proteus* sp. (0,52%). Baixas porcentagens de tais micro-organismos também foram relatados em casos de mastite bovina (Oliveira et al., 2009; Oliveira et al., 2010; Jardim et al., 2014; Saab et al., 2014). Entretanto, Picoli et al. (2014) observaram alta porcentagem de *Escherichia coli* (27,8%), *Streptococcus*

dysgalactiae (37,2%), *Streptococcus uberis* (16,8%) e *Cândida* sp (15,7%) causando mastite em bovinos da região sul do estado do Rio Grande do Sul.

A produção de leite apresentou associação significativa ($p < 0,05$) com a prevalência de mastite subclínica (Tabela 2). Maiores prevalências de mastite subclínica foram observadas em propriedades com produção de leite menor que 100 L/dia. A chance da prevalência de mastite

subclínica ser maior que 15% em propriedades que produziam mais que 100 L/dia era 0,21 vezes a

chance em propriedades que produziam menos que 100L/dia.

Tabela 2. Número de propriedades leiteiras de acordo com as características de produção determinantes da prevalência de mastite subclínica em Viçosa (MG)

Variável	Categoria	Mastite Subclínica		P	OR	ICOR
		< 15%	> 15%			
Tipo de ordenha	mecânica	9	6	1,000	0,92	0,25-3,29
	manual	18	11			
Ordenha com bezerro	com bezerro	7	7	0,334	0,50	1,14-1,82
	sem bezerro	20	10			
Animais em lactação	< 20 vacas	21	15	0,455	0,47	0,08-2,64
	> 20 vacas	6	2			
Produção de leite	< 100 L/dia	11	13	0,030*	0,21	0,05-0,82
	> 100 L/dia	16	4			
Produtividade de leite	< 5 L/vaca/dia	21	11	0,489	1,91	0,49-7,34
	> 5 L/vaca/dia	6	6			
Fase de lactação	< 3 meses	4	2	1,000	1,30	0,21-8,04
	> 3 meses	23	15			

*Associação significativa entre mastite subclínica e variável pelo teste de Fisher à 5% de significância; OR = Odds Ratio; ICOR = Intervalo de Confiança da Odds Ratio.

Em Marechal Cândido Rondon (PR), Braga et al. (2006) observaram que o aumento do nível do perfil produtivo estava relacionado com o aumento de mastite nos rebanhos, devido às dificuldades de manejo adequado, como higiene de ordenha, em propriedades que produziam grande quantidade de leite. Já no município de Viçosa (MG), Nero et al. (2009) observaram que os pequenos produtores possuíam baixo conhecimento a respeito do manejo da atividade leiteira, devido à ausência de capacitação por parte de assistência técnica. Tal fato explicava a maior prevalência de mastite subclínica nas propriedades com baixa produção de leite.

Os procedimentos de ordenha, leite de descarte para bezerras, tratamento de vaca seca, higiene do ambiente das vacas e qualidade da água apresentaram associação significativa ($p < 0,05$) com a prevalência de mastite subclínica (Tabela 3). Prevalências maiores que 15% de mastite subclínica foram mais observadas em propriedades que não adotavam procedimentos de ordenha adequados, forneciam leite de descarte para bezerras, não realizavam tratamento de vaca seca, não adotavam medidas de higiene no ambiente das vacas e não possuíam água de boa qualidade.

As chances da prevalência de mastite subclínica ser maior que 15% em propriedades que não adotavam procedimentos adequados de ordenha, não realizavam tratamento de vaca seca, não adotavam medidas de higiene no ambiente das vacas e não possuíam água de boa qualidade eram

respectivamente 26,25, 21,43, 5,00 e 7,72 vezes maiores que em propriedades que adotavam tais medidas e que possuíam água de boa qualidade. Já com relação ao fornecimento de leite de descarte para bezerras, a chance da prevalência de mastite subclínica acima de 15% em propriedades que não forneciam era 0,11 vezes a chance em propriedades que forneciam.

A falta de higiene nos currais de espera e sala de ordenha, falta de lavagem dos tetos e a falta de *pré-dipping* podem ter determinado a contaminação da máquina de ordenha, o que serve de fonte de infecção das glândulas mamárias dos animais. Defeitos técnicos do equipamento de ordenha como vazamentos de ar, problemas de vácuo, falhas na pulsação e falta de manutenção preventiva foram fatores determinantes de mastite subclínica observados durante as visitas, o que também foi observado na literatura (Wilson et al., 2000; Weiss et al., 2004; Tancin et al., 2006; Vangroenweghe et al., 2006; Picoli et al., 2014).

O tratamento da vaca com antimicrobianos no início do período seco era eficiente na prevenção e eliminação de agentes causadores de mastite subclínica. O período seco é uma fase crítica do ciclo de vida de vacas leiteiras, pois ocorrem mudanças de manejo e alterações fisiológicas na glândula mamária. Essas alterações resultam em maior susceptibilidade do animal à ocorrência de novas infecções intramamárias (Santos & Fonseca, 2007).

Tabela 3. Número de propriedades leiteiras de acordo com as práticas de manejo determinantes da prevalência de mastite subclínica em Viçosa (MG)

Variável	Categoria	Mastite Subclínica		P	OR	ICOR
		< 15%	> 15%			
Instalações adequadas	Sim	12	7	1,000	1,14	0,33-3,90
	Não	15	10			
Procedimentos de ordenha	Sim	21	2	< 0,001*	26,25	4,64-148,43
	Não	6	15			
Higiene do ordenhador	Sim	13	6	0,535	1,70	0,49-5,94
	Não	14	11			
Higiene dos equipamentos	Sim	11	6	0,761	1,26	0,36-4,43
	Não	16	11			
Alimentação adequada das vacas	Sim	15	8	0,757	1,41	0,41-4,75
	Não	12	9			
Sanidade de rebanho	Sim	25	16	1,000	0,78	0,06-9,34
	Não	2	1			
Tratamento de mastite clínica	Sim	15	7	0,536	1,78	0,52-6,10
	Não	12	10			
Tratamento de vaca seca	Sim	20	2	< 0,001*	21,43	3,88-118,31
	Não	7	15			
Leite de descarte para bezerras	Sim	17	16	0,031*	0,11	0,01-0,93
	Não	10	1			
Infestação de moscas	Sim	14	6	0,3585	1,97	0,57-6,88
	Não	13	11			
Higiene do ambiente das vacas	Sim	21	7	0,024*	5,00	1,33-18,82
	Não	6	10			
Higiene do ambiente das bezerras	Sim	15	9	1,000	1,21	0,35-4,15
	Não	11	8			
Higiene do ambiente das novilhas	Sim	17	8	0,359	1,91	0,56-6,56
	Não	10	9			
Qualidade da água	Sim	19	4	0,004*	7,72	1,92-31,07
	Não	8	13			

*Associação significativa entre mastite subclínica e variável pelo teste de Fisher à 5% de significância; OR = Odds Ratio; ICOR = Intervalo de Confiança da Odds Ratio.

O leite de descarte, ou seja, o leite de animal com mastite e/ou em tratamento com antimicrobianos, era utilizado para alimentação de bezerras na maioria das propriedades. Tal leite pode contribuir para a seleção de cepas resistentes a antimicrobianos, transferindo genes de resistência a outros micro-organismos. A médio e longo prazo, práticas como essas podem gerar grandes problemas para os animais, devido à seleção de bactérias que apresentam multirresistência aos medicamentos (Cerqueira et al., 2010).

A qualidade da água utilizada no manejo e consumo dos animais muitas vezes era ignorada nas propriedades. Isto é preocupante pelo fato da água poder servir de veículo carreador de micro-organismos patogênicos para úbere. Além disto, a qualidade físico química da água pode interferir na

eficiência da limpeza dos equipamentos de ordenha, uma vez que os detergentes e sanificantes podem perder eficiência diante água dura e turbida. Propriedades que realizam tratamento da água possuem menor percentual de animais com mastite subclínica (Lagger et al., 2000; Amaral et al., 2004).

CONCLUSÕES

A prevalência de mastite subclínica em rebanhos de Viçosa (MG) é de 55,4%. Os micro-organismos mais isolados em casos de mastite subclínica são *Corynebacterium* spp., *Staphylococcus* spp., *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus* coagulase negativo e *Staphylococcus intermedius*. Isto indica que as práticas de ordenha e de manejo dos rebanhos devem ser revistas, o que pode ser

efetivado por meio do incremento de assistência técnica aos produtores.

A baixa produção de leite, procedimentos inadequados de ordenha, fornecimento de leite de descarte para bezerras, falta de tratamento de mastite durante o período seco, má higiene do ambiente das vacas e qualidade ruim da água utilizada nas propriedades rurais são fatores que influenciam a mastite subclínica.

REFERÊNCIAS

- Amaral L.A., Romano A.P.M., Nader Filho A., Rossi Junior O.D. 2004. Qualidade da água em propriedades leiteiras como fator de risco à qualidade do leite e à saúde da glândula mamária. *Arquivos do Instituto Biológico* 71(4):417-421.
- Andersen S., Dohoo I.R., Riekerink R.O., Stryhn H. 2010. Diagnosing intramammary infections: evaluating expert opinions on the definition of intramammary infection using conjoint analysis. *Journal of Dairy Science* 93(7):2966-2975.
- Braga G.C., Brietzke A.L., Araújo J.S., Garcia R.C., Peixoto E.C.T.M. 2006. Contagem de células somáticas em leite formal de produtores de Marechal Cândido Rondon, PR. *Archives of Veterinary Science* 11(3):80-85.
- Brasil. 2011. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011. Procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, seção 1, 14 de dezembro de 2011.
- Brito M.A.V.P., Brito J.R.F., Ribeiro M.T., Veiga V.M.O. 1999. Padrão de infecção intramamária em rebanhos leiteiros: exame de todos os quartos mamários das vacas em lactação. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 51(2):129-135.
- Bueno V.F.F., Nicolau E.S., Mesquita A.J., Ribeiro A.R., Silva J.A.B., Costa E.O., Coelho K.O., Neves R.B.S. 2002. Mastite bovina clínica e subclínica, na região de Pirassununga, SP: frequências e redução na produção. *Ciência Animal Brasileira* 3(2):47-52.
- Cerqueira M.M.O.P., Vargas R.T., Cunha A.F., Lage A.D., Fonseca L.M., Rodrigues R., Leite M.O., Penna C.F.A.M., Souza M.R. 2010. Mastite em novilhas: importância e controle. *Ciência Animal Brasileira* 10:1-21.
- Clesceri L.S., Greenberg A.E., Eaton A.D. 1998. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 20th, Ed. Washington DC: American Public Health Association. 1220p.
- Coentrão C.M., Souza G.N., Brito J.R.F., Paiva Brito M.A.V., Lilenbaum W. 2008. Fatores de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 60(2):283-288.
- Dohoo I., Martin W., Stryhn H. 2003. *Veterinary Epidemiologic Research*. AVC Inc.: Charlottetown, Canada. 706p.
- Ferreira J.L., Lins J.L.H.A., Cavalcante T.V., Macedo N.A., Borjas A. 2007. Prevalência e etiologia da mastite bovina no município de Teresina, Piauí. *Ciência Animal Brasileira* 8(2):261-266.
- Guimarães F.F., Langoni H. 2005. Leite: alimento imprescindível, mas com riscos para a saúde pública. *Revista de Veterinária e Zootecnia* 16(1):38-51.
- Jardim J.G., Deminicis B.B., Peixoto E.C.T.M., Heinzen E.L., Domingues P.F. 2014. Perfil etiológico da mastite bovina na bacia leiteira do oeste paranaense, Brasil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária* 36(1):65-70.
- Lagger J.R., Mata H.T., Pechin G.H. 2000. La importancia de la calidad del agua en producción lechera. *Veterinaria Argentina* 27(165):346-354.
- Maiolino S.R., Ribeiro M.G., Motta R.G., Silva A.V., Maiolino G.S., Listoni F.J. 2014. Eficácia "in vivo" da cefoperazona sódica, gentamicina e ciprofloxacino no tratamento intramamário da mastite clínica bovina. *Veterinária e Zootecnia* 21(1):160-176.
- Martins R.P., Cunha Neto A., Marques M.R.H., Prado R. 2006. Etiologia da mastite subclínica em vacas do rebanho de uma queijaria em Nossa Senhora do Livramento, MT. *Higiene Alimentar* 20(139):104-409.
- Martins R.P., Silva J.A.G., Nakazato L., Dutra V., Filho E.S.A. 2010. Prevalência e etiologia infecciosa da mastite bovina na microrregião de Cuiabá, MT. *Ciência Animal Brasileira* 11(1):181-187.
- McDougall S., Parker K.I., Heuer C., Compton C.W.R. 2009. A review of prevention and control of heifer mastitis via non antibiotic strategies. *Veterinary Microbiology* 134(1-2):177-185.
- Nero L.A., Viçosa G.N., Pereira F.E.V. 2009. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 29(2):386-390.
- Oliveira A.A., Melo C.B., Azevedo H.C. 2009. Diagnóstico e determinação microbiológica da mastite em rebanhos bovinos leiteiros nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe. *Ciência Animal Brasileira* 10(1):226-230.
- Oliveira U.V., Galvão G.S., Paixão A.R.R., Munhoz A.D. 2010. Ocorrência, etiologia infecciosa e fatores de risco associados à mastite bovina na microrregião Itabuna-Ilhéus, Bahia. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 11(3):630-640.
- Oliveira C.M.C., Sousa M.G.S., Silva N.S., Mendonça C.L., Silveira J.A.S., Oaigen R.P., Andrade S.J.T., Barbosa J.D. 2011. Prevalência e etiologia da mastite bovina na bacia leiteira de Rondon do Pará, estado do Pará. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 31(2):104-110.
- Oliver S.P., González R.N., Hogan J.S., Jayarao B.M., Owens W.E. 2001. *Microbiological procedures for the diagnosis of bovine udder infection and determination of milk quality*. Verona: National Mastitis Council.
- Picoli T., Zani J.L., Bandeira F.S., Roll V.F.B., Ribeiro M.E.R., Vargas G.D., Hübner S.O., Lima M., Meireles M.C.A., Fischer G. 2014. Manejo de ordenha como fator de risco na ocorrência de micro-organismos em leite cru. *Semina: Ciências Agrárias* 35(4):2471-2480.
- Prestes D.S., Filappi A., Cecim M. 2002. Susceptibilidade à mastite: fatores que a influenciam - uma revisão. *Revista da FZVA* 9(1):118-132.
- Ribeiro M.E.R. 2006. Ocorrência de mastite causada por *Nocardia spp.* em rebanhos de unidades de produção leiteira no sul do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrociência* 12(4):471-473.
- Ribeiro E.J., Silva M.H., Viegas S.A.A., Ramalho E.J., Ribeiro M.D., Oliveira F.C.S. 2008. *California Mastitis Test (CMT) e Whiteside* como métodos de diagnóstico indireto da mastite subclínica. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 9(4):680-686.
- Saab A.B., Zamprogna T.O., Lucas T.M., Martini K.C., Mello P.L., Silva A.V., Martins L.A. 2014. Prevalência e etiologia da

mastite bovina na região de Nova Tebas, Paraná. *Semina: Ciências Agrárias* 35(2):835-844.

Santos M.V., Fonseca L.F.L. 2007. *Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite*. Barueri: Ed. Manole. Pirassununga. 328p.

Souza G.N., Brito J.R.F., Moreira E.C., Brito M.A.V.P., Bastos R.R. 2005. Fatores de risco associados à alta contagem de células somáticas do leite do tanque em rebanhos leiteiros da Zona da Mata de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 57(2):251-260.

Svensson C., Nyman A.K., Persson Waller K., Emanuelson U. 2006. Effects of housing, management, and health of dairy heifers on first-lactation udder health in southwest Sweden. *Journal of Dairy Science* 89(6):1990-1999.

Tancin V., Ipema B., Hogewerf P., Macuhová J. 2006. Sources of variation in milk flow characteristics at udder and quarter levels. *Journal of Dairy Science* 89(3):978-988.

Vangroenweghe F., Van Den Broeck W., De Ketelaere A., Van Bree H., Duchateau L., Burvenich C. 2006. Endoscopic examination and tissue sampling of the bovine teat and udder cistern. *Journal of Dairy Science* 89(5):1516-1524.

Weiss D., Weinfurter M., Bruckmaier R.M. 2004. Teat anatomy and its relationship with quarter and udder milk flow characteristics in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 87(10):3280-3289.

Wilson D.J., Gonzalez R.N., Southwick L.H., Guard C.L. 2000. Evaluation of an experimental milking pulsation system for effects on milking and udder health. *Journal of Dairy Science* 83(9):2004-2007.

Zafalon L.F., Langoni H., Benvenuto F., Castelani L., Broccoli C.R. 2008. Aspectos epidemiológicos da mastite bovina causada por *Staphylococcus aureus*. *Veterinária e Zootecnia* 15(1):56-65.