

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

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

Adriano França da Cunha<sup>1\*</sup>, Lindomar José Bragança<sup>2</sup>, Leonardo Cotta Quintão<sup>2</sup>, Kamila Soares Coelho<sup>3</sup>, Fernando Nogueira de Souza<sup>4</sup>, Mônica Maria Oliveira Pinho Cerqueira<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Professor em Medicina Veterinária – UNIVIÇOSA, Viçosa, MG.

<sup>2</sup> Médico Veterinário - UNIVIÇOSA, Viçosa, MG.

<sup>3</sup> Graduando em Medicina Veterinária - UNIVIÇOSA, Viçosa, MG.

<sup>4</sup> Doutor em Ciência Animal - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

<sup>5</sup> Professora em Medicina Veterinária - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

**RESUMO** – A mastite bovina é a inflamação da glândula mamária que ocasiona grandes perdas na produção leiteira. Portanto, objetivou-se avaliar a prevalência, agentes causadores e fatores relacionados às práticas de manejo e características de produção determinantes de mastite clínica em 44 propriedades leiteiras de Viçosa-MG. Em 617 vacas, a mastite clínica foi determinada por meio de exame clínico da glândula mamária e teste da caneca. Amostras de leite dos quartos mamários com mastite clínica foram submetidas à exames microbiológicos. Um questionário estruturado foi aplicado para determinar os fatores de risco à mastite. A prevalência de mastite clínica nos rebanhos foi de 4,8%. Os agentes etiológicos mais isolados foram *Staphylococcus aureus* (29,73%), *Streptococcus agalactiae* (16,21%), *Escherichia coli* (13,51%) e Leveduras (13,51%). O grande número de animais em lactação por propriedade, falta de sanidade do rebanho, falta de higiene do ambiente e práticas inadequadas de tratamento de vaca seca tiveram associação significativa ( $p < 0,05$ ) com a prevalência de mastite clínica. Portanto, os manejos ambiental e animal devem ser revistos para auxiliar na diminuição de casos de mastite em rebanhos de Viçosa (MG).

**Palavras-Chave:** mamite; vaca; úbere; sanidade; micro-organismo.

**ABSTRACT** – Bovine mastitis is the inflammation of the mammary gland which causes great losses in milk production. Therefore, the objective of study was to evaluate the prevalence, causative agents and factors related to management practices and production characteristics that influenced clinical mastitis in 44 dairy farms of Viçosa-MG. In 617 cows, clinical mastitis was determined by clinical examination of the mammary gland and mug test. Milk samples from mammary quarters with clinical mastitis were subjected to microbiological tests. A structured questionnaire was used to determine the risk factors for mastitis. The prevalence of clinical mastitis in cattle was 4.8%. The etiological agents more isolated were *Staphylococcus aureus* (29.73%), *Streptococcus agalactiae* (16.21%), *Escherichia coli* (13.51%) and yeast (13.51%). The high number of lactating animals per property, lack of herd sanity, poor hygiene of the environment and inappropriate practices of dry cow treatment had a significant association ( $p < 0.05$ ) with the prevalence of clinical mastitis. Therefore, environmental and animals management should be reviewed to help to reduce cases of mastitis in cattle of Viçosa (MG).

**Keywords:** mastitis; cow; udder; sanity; management; microorganism.

\* Autor para correspondência. E-mail: [adrianofcunha@hotmail.com.br](mailto:adrianofcunha@hotmail.com.br)

Recebido: 23 de dezembro de 2015.

Aceito para publicação: 22 de janeiro de 2016.

## INTRODUÇÃO

A mastite bovina é a inflamação da glândula mamária responsável por causar alterações na composição e produção de leite, o que culmina em grandes perdas para produtores rurais e laticínios. A enfermidade é geralmente causada por agentes bacterianos, como *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Corynebacterium* spp. e *Micrococcus* spp. (Oliveira et al., 2009; Martins et al., 2010; Oliveira et al., 2011; Saab et al., 2014).

A mastite clínica se caracteriza por sinais evidentes ao exame clínico, tais como, edema, hipertermia, enrijecimento e dor na glândula mamária. Ainda há surgimento de grumos, pus ou alterações visuais do leite. Em casos mais graves, o animal pode apresentar perda de apetite, febre, perda de um ou mais quartos mamários e óbito. As alterações do leite são responsáveis pelo seu descarte, uma vez que podem comprometer o processamento de derivados lácteos e a saúde do consumidor (Santos & Fonseca, 2007; Cerqueira et al., 2010).

A ocorrência de mastite é determinada por inúmeros fatores relacionados ao manejo adotado na propriedade rural, principalmente aos fatores ambientais, já que os micro-organismos responsáveis pela enfermidade geralmente são originados da cama, solo, fezes, urina, equipamento de ordenha e água. A doença possui caráter multifatorial e, portanto, o conhecimento de seus fatores determinantes em regiões leiteiras é necessário para sua prevenção e controle em rebanhos bovinos (Prestes et al., 2002; Cunha et al., 2015).

Condições de higiene do ambiente dos animais e local de ordenha, qualidade da água, presença de moscas e nutrição inadequada podem comprometer os índices de mastite no rebanho (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 na ocorrência de mastite clínica em rebanhos leiteiros do município de Viçosa (MG).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados dados em 44 propriedades leiteiras da região de Viçosa (MG). Questionários foram estruturados de acordo com as características de produção e práticas de manejo relatadas na literatura científica que podem interferir na ocorrência de mastite em bovinos (Prestes et al.,

2002; Guerreiro et al., 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).

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).

O experimento foi registrado no Núcleo de Pesquisa e Extensão de Medicina Veterinária (NUPEVE) da UNIVIÇOSA (MG) sob o número 01/2011. Em todas as propriedades, foram avaliadas 617 vacas em lactação quanto à ocorrência de mastite clínica, que foi detectada por meio do teste da caneca de fundo preto ou telada. Além disso, foram avaliados sintomas clínicos como hipertermia, glândula mamária edemaciada e eritematosa, e aumento do volume de linfonodos mamários (Brito et al., 1999; Laffranchi et al., 2001). Os animais que apresentavam sintomas clínicos e presença de grumos, pus e sangue ao teste da caneca em pelo menos um dos quartos mamários foram considerados como acometidos de mastite clínica. As propriedades leiteiras foram divididas em duas categorias: abaixo e acima de 5% de mastite clínica (Santos & Fonseca, 2007).

Amostras de leite dos quartos mamários com mastite clínica 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. 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 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 à 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 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 produção média de 83 litros por dia. Os animais eram mestiços (Holandês/Zebu), com média de 14 vacas em lactação por propriedade, sendo alimentadas por pastagem, capim ou cana de açúcar. A produção de

leite média era de 5,9 litros de leite por vaca, sendo ordenhada de forma mecânica ou manual.

No total de 44 rebanhos leiteiros, foi observada prevalência média de 4,8% de mastite clínica entre os rebanhos. Santos e Fonseca (2007) consideraram aceitável o máximo de 5% de mastite clínica em um rebanho. Prevalências variando entre 1,07 e 21,5% de mastite clínica foram observadas em rebanhos brasileiros (Workineh et al., 2002; Martins et al., 2010; Oliveira, et al., 2009, Oliveira et al., 2010; Saab et al., 2014).

Dos 617 animais avaliados em 44 rebanhos, 24 (3,9%) estavam com mastite clínica em no mínimo um quarto mamário de acordo com as características visuais do leite e exame clínico dos animais. De 2.452 quartos mamários avaliados, 31 (1,3%) estavam com mastite clínica, sendo isolados 37 micro-organismos ao exame bacteriológico (Tabela 1). Durante os exames bacteriológicos, observou-se que uma amostra estava contaminada, ou seja, houve crescimento de três ou mais tipos de colônias diferentes (Brito et al., 1999).

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

Agente Etiológico	Número de Isolados	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	29,73
<i>Streptococcus agalactiae</i>	6	16,21
<i>Escherichia coli</i>	5	13,51
Leveduras	5	13,51
<i>Corynebacterium</i> sp.	2	5,41
<i>Nocardia</i> sp.	2	5,41
<i>Pseudomonas</i> sp.	2	5,41
<i>Streptococcus uberis</i>	2	5,41
<i>Staphylococcus intermedius</i>	1	2,70
<i>Cândida</i> sp.	1	2,70
Total	37	100

As maiores porcentagens de agentes etiológicos isolados, na ordem, foram: *Staphylococcus aureus* (29,73%), *Streptococcus agalactiae* (16,21%), *Escherichia coli* (13,51%) e Leveduras (13,51%). Altas porcentagens de tais micro-organismos também foram relatadas em casos de mastite bovina. Apesar de serem frequentemente isolados de casos de mastite bovina, *S. aureus* e *S. agalactiae* são considerados micro-organismos contagiosos, causadores principalmente de mastite subclínica (Ferreira et al., 2007; Oliveira et al., 2010; Jardim et al., 2014; Maiolino et al., 2014; Picoli et al., 2014; Saab et al., 2014).

Ainda foram isolados em menores porcentagens: *Corynebacterium* sp. (5,41%), *Nocardia* sp.

(5,41%), *Pseudomonas* sp. (5,41%), *Streptococcus uberis* (5,41%), *Staphylococcus intermedius* (2,70%) e *Cândida* sp. (2,70%). Baixas porcentagens de tais micro-organismos também foram relatadas 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 *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 quantidade de animais em lactação no rebanho apresentou associação significativa ( $p < 0,05$ ) com a prevalência de mastite clínica (Tabela 2).

Prevalências maiores que 5% de mastite clínica foram mais observadas em propriedades com mais de 20 animais em lactação. A chance da prevalência de mastite clínica ser maior que 5% em

propriedades com mais de 20 animais era 88,63 vezes maior que em propriedades com menos de 20 animais em lactação.

Tabela 2. Características de produção determinantes da prevalência de mastite clínica em rebanhos leiteiros de Viçosa (MG)

Variável	Categoria	Mastite Clínica		P	OR	ICOR
		< 5%	> 5%			
Tipo de ordenha	mecânica	9	6	0,284	0,39	0,10-1,54
	manual	23	6			
Ordenha com bezerro	com bezerro	9	5	0,475	0,55	1,14-2,18
	sem bezerro	23	7			
Animais em lactação	< 20 vacas	32	5	< 0,001*	88,63	4,40-1785,10
	> 20 vacas	0	7			
Produção de leite	< 100 L/dia	22	7	0,722	1,57	0,40-6,18
	> 100 L/dia	10	5			
Produtividade de leite	< 5 L/vaca/dia	24	9	1,000	1,00	0,22-4,63
	> 5 L/vaca/dia	8	3			
Fase de lactação	< 3 meses	3	3	0,321	0,31	0,05-1,82
	> 3 meses	29	9			

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

A facilidade das operações em propriedades com menor quantidade de animais em lactação pode explicar as prevalências de mastite clínica abaixo de 5%. Por terem menor quantidade de animais, os produtores de tais propriedades acabam disponibilizando maior tempo para as tarefas gerais, incluindo manejo higiênico de ordenha e limpeza do ambiente dos animais (Braga et al., 2006; Jardim et al., 2014).

A sanidade de rebanho, tratamento de vaca seca e higiene do ambiente das vacas apresentaram associação significativa ( $p < 0,05$ ) com a prevalência de mastite clínica (Tabela 3). Prevalências maiores que 5% de mastite clínica foram mais observadas em propriedades que não adotavam medidas sanitárias no rebanho, medidas higiênicas no ambiente das vacas e que realizavam tratamento de vaca seca.

As chances da prevalência de mastite clínica ser maior que 5% em propriedades que não adotavam medidas sanitárias no rebanho e medidas higiênicas no ambiente das vacas eram, respectivamente, 210,71 e 12,47 vezes maiores que em propriedades que adotavam tais medidas. Já com relação ao tratamento de vaca seca, a chance da prevalência de

mastite clínica ser acima de 5% em propriedades que não adotavam era 0,14 vezes a chance em propriedades que adotavam tal medida.

Nas propriedades, foi observada grande quantidade de barro nos pastos, próximo a cochos e principalmente no caminho dos animais às salas de ordenha e currais. Enquanto as vacas estão deitadas, ocorre intensa contaminação da pele dos tetos e do úbere, principalmente se o ambiente estiver altamente contaminado. A cama ou local de permanência dos animais pode abrigar grande quantidade de micro-organismos ambientais causadores de mastite clínica (Guerreiro et al., 2005; Yamamura et al., 2008; Oliveira et al., 2011).

A maior chance de mastite clínica observada em rebanhos que realizavam tratamento de vaca seca pode ser explicada pelo fato de muitas propriedades adotarem procedimento ou medicamento inadequados durante o tratamento, o que pode ocasionar resistência de micro-organismos ao antimicrobiano. Oliveira et al. (2012) também observaram alto risco de mastite em vacas tratadas de forma inadequada durante a secagem em Garanhuns-PE.

Tabela 3. Práticas de manejo em propriedades rurais determinantes da prevalência de mastite clínica em rebanhos leiteiros de Viçosa (MG)

Variável	Categoria	Mastite Clínica		P	OR	ICOR
		< 5%	> 5%			
Instalações adequadas	Sim	12	7	0,308	0,43	0,11-1,66
	Não	20	5			
Procedimentos de ordenha	Sim	6	2	1,000	1,15	0,19-6,70
	Não	26	10			
Higiene do ordenhador	Sim	14	5	1,000	1,09	0,28-4,17
	Não	18	7			
Higiene dos equipamentos	Sim	14	3	0,315	2,33	0,53-10,27
	Não	18	9			
Alimentação adequada das vacas	Sim	13	8	0,179	0,34	0,08-1,38
	Não	19	4			
Sanidade de rebanho	Sim	29	0	< 0,001*	210,71	10,11-4391,30
	Não	3	12			
Tratamento de mastite clínica	Sim	13	8	0,179	0,34	0,08-1,38
	Não	19	4			
Tratamento de vaca seca	Sim	4	6	0,015*	0,14	0,03-0,67
	Não	28	6			
Leite de descarte para bezerras	Sim	22	12	0,080	0,11	0,01-1,99
	Não	8	0			
Infestação de moscas	Sim	14	6	0,746	0,78	0,21-2,94
	Não	18	6			
Higiene do ambiente das vacas	Sim	17	1	0,014*	12,47	1,43-108,34
	Não	15	11			
Higiene do ambiente das bezerras	Sim	17	4	0,318	2,27	0,57-9,07
	Não	15	8			
Higiene do ambiente das novilhas	Sim	15	2	0,089	4,41	0,83-23,43
	Não	17	10			
Qualidade da água	Sim	7	5	0,259	0,39	0,09-1,62
	Não	25	7			

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

Apesar de realizado o tratamento, observou-se que muitas vezes, o funcionário introduzia toda a cânula da bisnaga de antimicrobiano e, ainda, não havia higiene prévia do teto. O tratamento de vaca seca é bastante eficiente no controle de mastite contagiosa, mas possui limitações no controle da mastite ambiental, o que pode ser expresso assim que o animal entra novamente em lactação (Silva & Nogueira, 2010).

Animais em bom estado de saúde têm menores chances de infecções intramamárias, devendo os mesmos ser mantidos em permanente estado de asseio corporal e não apresentar processos dermatológicos, irritações pela presença de parasitos e focos purulentos, especialmente situados no úbere ou próximo deste. O animal precisa ser vacinado periodicamente (McDougall et al., 2009; Cerqueira et al., 2010). Em muitas propriedades avaliadas foram observados animais com problemas de casco, infestações de carrapatos e sem vacinações periódicas.

## CONCLUSÕES

A prevalência de mastite clínica em rebanhos bovinos de Viçosa (MG) é de 4,8%. Os micro-organismos mais isolados em casos de mastite clínica são *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Escherichia coli* e Leveduras. O grande número de animais em lactação por propriedade, falta de sanidade do rebanho, falta de higiene do ambiente das vacas e práticas inadequadas durante o tratamento de vacas secas com antimicrobianos são fatores que influenciam a mastite clínica. Portanto, os manejos ambiental e animal devem ser revistos para auxiliar na diminuição de casos de mastite em rebanhos de Viçosa (MG). A assistência técnica aos produtores e a conscientização dos funcionários são necessárias.

## REFERÊNCIAS

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.
- 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**. 20<sup>th</sup>, 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.
- CUNHA, A.F., BRAGANÇA, L.J., QUINTÃO, L.C., SILVA, S.Q., SOUZA, F.N., CERQUEIRA. M.M.O.P. 2015. Prevalência, etiologia e fatores de risco de mastite subclínica em rebanhos leiteiros de Viçosa-MG. **Acta Veterinaria Brasilica**, 9(2):160-166.
- 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.
- GUERREIRO P.K., MACHADO M.R.F., BRAGA G.C., GASPARINO E., FRANZENER A.S.M. 2005. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência Agrotécnica** 29(1):216-22.
- 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.
- LAFFRANCHI A., MULLER E.E., FREITAS J.C., PRETTO-GIORDANO L.G., DIAS J.A., SALVADOR R. 2001. Etiologia das infecções intramamárias em vacas primíparas ao longo dos primeiros quatro meses de lactação. **Ciência Rural** 31(6):1027-1032.
- 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., 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.
- 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.
- OLIVEIRA, J.M.B., VANDERLEI, D.R., MORAES, W.S., BRANDESPIM, D.F., MOTA, R.A., OLIVEIRA, A.A.F., MEDEIROS, E.S., JÚNIOR, J.W.P. 2012. Fatores de risco associados à mastite bovina na microrregião Garanhuns, Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 32(5):391-395.
- OLIVER S.P., GONZÁLEZ R.N., HOGAN J.S., JAYARAO B.M., OWENS W.E. 2004. **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.
- 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.
- SILVA M.V.M., NOGUEIRA J.L. 2010. Mastite: controle e profilaxia no rebanho bovino. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária** 8(5):1-13.
- 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.
- WORKINEH, S., BAYLEYEGN, M.; MEKONNEN, H., POTGIETER, L.N.D. 2002. Prevalence and etiology of mastitis in cows from two major Ethiopian dairies. **Tropical Animal Health and Production**, 34(1):19-25.
- YAMAMURA A.A.M., Müller E.E., Freire R.L., Freitas J.C., Pretto-Giordano L.G., Toledo R.S., Ribeiro M.G. 2008. Fatores de risco associados à mastite bovina causada por *Prototheca zopfii*. **Ciência Rural** 38(3):755-760.

ZAFALON L.F., LANGONI H., BENVENUTTO F., CASTELANI L., BROCCOLO C.R. 2008. Aspectos epidemiológicos da mastite bovina causada por *Staphylococcus aureus*. **Veterinária e Zootecnia** 15(1):56-65.