

# FATORES DE RISCO PARA MASTITE E QUALIDADE DO LEITE NO MUNICÍPIO DE ALTÔNIA-PR

Jorge Luiz Pereira de Oliveira<sup>1</sup>  
 Noemila Débora Kozerski<sup>2</sup>  
 Danilo Ratti da Silva<sup>3</sup>  
 Aristeu Vieira da Silva<sup>4</sup>  
 Lisiane de Almeida Martins<sup>5</sup>

OLIVEIRA, J. L. P. de; KOZERSKI, N. D.; SILVA, D. R. da; SILVA, A. V. da; MARTINS, L. de. A. Fatores de risco para mastite e qualidade do leite no município de Altônia –PR. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 16, n. 1, p. 61-72, jan./jun. 2013.

**RESUMO:** Esta pesquisa teve como objetivo determinar a incidência da mastite, fatores de risco associados à mastite e avaliar a qualidade do leite no município de Altônia. Foram avaliadas 24 propriedades em um total de 248 vacas, nas quais se realizaram procedimentos nas propriedades, o teste da caneca telada, o *California Mastitis Test*, a coleta para exames laboratoriais e aplicação do questionário. Desse modo, 82 animais apresentaram reações positivas ao *California Mastitis Test* e destes 54 foram positivos ao exame microbiológico, perfazendo um índice de 21,80% de mastite. No exame microbiológico a maior prevalência foi de *Staphylococcus aureus* com 51,85%, seguida por *Staphylococcus* coagulase negativo (29,63%), *Streptococcus dysgalactiae* (5,56%); acompanhado de *Staphylococcus* coagulase positivo VP negativo (5,56%) e *Corynebacterium* sp. (5,56%). A mediana da contagem de células somáticas relacionado ao exame microbiológico para o *Staphylococcus aureus* foi 1.650 (CCS x 10<sup>3</sup>), e para o *Staphylococcus* coagulase negativo 1.324,5 (CCS x 10<sup>3</sup>). Em se tratando dos constituintes do leite, também não foram encontradas diferenças significativas em relação aos exames positivos dos principais isolados e negativos no exame microbiológico. Os fatores de risco com resultado estatisticamente significativo foi a não realização do *pós-dipping*; descarte de animais por mastite e a lavagem dos tetos com água. Considerando a detecção das falhas produtivas, medidas de controle estão sendo desenvolvidas para a melhoria da qualidade do leite no município e sanidade do rebanho.

**PALAVRAS-CHAVE:** *California Mastitis Test*. Contagem de Células Somáticas. Diagnóstico. Epidemiologia. Infecção da Glândula mamária.

## RISK FACTORS FOR MASTITIS AND MILK QUALITY IN THE COUNTY OF ALTONIA-PR

**ABSTRACT:** This research aimed to determine the incidence of mastitis risk factors associated with mastitis and evaluate the quality of milk in the city of Altonia. We evaluated 24 properties for a total of 248 cows, which were performed procedures in the properties, the test mug screened, the *California Mastitis Test*, collection for laboratory tests and the questionnaire. 82 animals showed positive reactions to the *California Mastitis Test* and of these 54 were positive for microbiological examination, for a rate of 21.80% of mastitis. Microbiological examination was a higher prevalence of *Staphylococcus aureus* with 51.85%, followed by coagulase-negative *Staphylococcus* (29.63%), *Streptococcus dysgalactiae* (5.56%), followed by *Staphylococcus coagulase* positive VP negative (5.56%) and *Corynebacterium* sp. (5.56%). The median somatic cell counts related to microbiological test for *Staphylococcus aureus* was 1.650 (CCS x 10<sup>3</sup>), and coagulase-negative *Staphylococcus* 1324.5 (CCS x 10<sup>3</sup>). In the case of milk constituents, also found no significant differences in relation to the examination of the main positive and negative isolates microbiological examination. Risk factors with a statistically significant result was not performing post-dipping; disposal of animal by mastitis and washing and washing of roofs with water. Considering the detection of failures productive, control measures are being developed to improve the quality of milk in the city and health of the herd.

**KEYWORDS:** California Mastitis Test. Somatic Cell Count. Diagnosis. Epidemiology. Infection of the mammary gland.

## FACTORES DE RIESGO PARA MASTITIS Y CALIDAD DE LA LECHE EN EL MUNICIPIO DE ALTONIA-PR

**RESUMEN:** Esta investigación tuvo como objetivo determinar la incidencia de mastitis, factores de riesgo asociados a la mastitis y evaluar la calidad de la leche en el municipio de Altônia. Se evaluó 24 propiedades con un total de 248 vacas, en las cuales se realizaron procedimientos en las propiedades, el test de la jarra con tela, el *California Mastitis Test*, la recopilación para exámenes de laboratorio y aplicación del cuestionario. Así, 82 animales mostraron reacciones positivas al *California Mastitis Test* y de estos 54 fueron positivos al examen microbiológico, con una tasa de 21,80% de mastitis. En el examen microbiológico la mayor prevalencia fue de *Staphylococcus aureus* con 51,85%, seguido por *Staphylococcus coagulase* negativo (29,63%), *Streptococcus dysgalactiae* (5,56%); seguido de *Staphylococcus coagulase* positivo VP negativo (5,56%)

<sup>1</sup>Médico Veterinário da EMATER – Altônia –PR. Mestre do Curso de Mestrado em Ciência Animal – UNIPAR – Umuarama – PR;

<sup>2</sup>Médica Veterinária da UNIPAR – Umuarama –PR.

<sup>3</sup>Médico Veterinário da UNIPAR – Umuarama –PR.

<sup>4</sup>Docente da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS – BA.

<sup>5</sup>Docente do Mestrado em Ciência Animal da UNIPAR – Umuarama –PR. E-mail: lisiane.almeida.martins@gmail.com.

y *Corynebacterium* sp. (5,56%). La mediana del contaje de células somáticas relacionado al examen microbiológico para *Staphylococcus aureus* fue 1,650 (CCS x 10<sup>3</sup>), y para *Staphylococcus coagulase* negativo 1324,5 (CCS x 10<sup>3</sup>). En el caso de los componentes de la leche, también no se encontraron diferencias significativas en relación a los exámenes positivos de los principales aislados y negativos en el análisis microbiológico. Los factores de riesgo con resultado estadísticamente significativo fue la no realización del *pós-dipping*, descarte de animales por mastitis y el lavaje de los techos con agua. Considerando la detección de fallos productivos, medidas de control están siendo desarrolladas para mejorar la calidad de la leche en el municipio y la salud del rebaño.

**PALABRAS CLAVE:** *California Mastitis Test*. Contaje de Células Somáticas. Diagnóstico. Epidemiología. Infección de la Glándula Mamaria.

## Introdução

A mastite é uma doença que atinge os mamíferos em todo o mundo, em especial, os bovinos leiteiros, e segundo Brito e Brito (1998) essa enfermidade é o resultado da inflamação decorrente de uma infecção que pode ser causada por diversos patógenos, principalmente bactérias, constituídos por dois grupos de micro-organismos, os ambientais e os contagiosos, podendo apresentar-se na forma clínica e subclínica (PHILPOT; NICKERSON, 1991).

Essa doença causa grandes prejuízos econômicos à produção leiteira, pela redução da quantidade e pelo comprometimento da qualidade do leite produzido (RIBEIRO et al., 2003), do descarte do animal por mastite crônica com reincidências ou por inviabilização da glândula mamária. Além disso, essa afecção é uma das causas de alterações da composição e das características físico-químicas do leite, assim como do aumento da contagem de células somáticas no leite (MULLER, 2002). As alterações mais frequentes observadas no leite são descoloração, aparecimento de coágulos e o aumento no número de leucócitos (FREITAS et al., 2005).

As características físico-químicas são importantes para a determinação do valor nutritivo, do processamento industrial e em determinados laticínios, remuneração do produtor (HARDING, 1995). O leite proveniente de animais saudáveis contém cerca de 87% de água, 3,6 % de gordura, 3,2 % de proteínas, 4,9 % de lactose, 0,7% de minerais e vitaminas (VARGAS, 2012).

Segundo Radostits et al. (2002) os fatores de risco relacionados ao animal (hospedeiro) que podem influenciar na prevalência da mastite, são a idade e número de partos, o estágio de lactação, a prevalência da infecção no rebanho, a contagem de células somáticas e a raça, entre outros. Dentre os relacionados ao ambiente e manejo citam-se a qualidade e manejo das instalações, práticas de ordenha e estação do ano; e quanto aos fatores de risco relacionados ao patógeno pontua-se a viabilidade dos patógenos e os fatores de virulência (RADOSTITS et al., 2002).

As diferenças entre manejos e tipos de ordenha são refletidas na contagem de células somáticas e no *California Mastitis Test* (CMT). Rebanhos com boa técnica de ordenha, desinfecção de tetos pré e pós-ordenha, secagem adequadas de vacas, tratamento com antibióticos para mastite clínica, além de preocupação com higiene e suplementação mineral adequada demonstram baixo índice de mastite e, proporcionalmente, baixa CCS e reações negativas ou baixas no CMT (BARKEMA et al., 1998).

O município de Altônia localiza-se na região noroeste do estado do Paraná, na latitude Sul 23°30 e longitude Oeste 53°30 (BRASIL, 2010) fazendo parte dos municípios anexos ao Parque Nacional de Ilha Grande (PARANÁ, 2001).

Atualmente, o rebanho leiteiro do município é composto por bovinos mestiços entre raças zebrinas e europeias, com um número de 2.012 vacas ordenhadas por ano e uma produção anual de 2.428.000 litros e uma produtividade de 1.206 litros por vaca/ano (IBGE, 2011).

Considerando as características supracitadas, o presente estudo teve como objetivo estudar os fatores de risco associados à mastite e verificar a qualidade do leite no município de Altônia-PR, destacando as características de produção leiteira do município.

## Material e Métodos

A pesquisa foi realizada com 248 animais das raças Holandesa, *Jersey* e Girolanda e cruzamento entre essas raças oriundos de 24 rebanhos do município de Altônia -PR a partir de uma relação de 82 propriedades, constituído de 840 animais. Essas propriedades foram sorteadas após determinação de um número de amostras representativas, utilizando-se o programa BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007).

As matrizes bovinas leiteiras de cada propriedade foram submetidas ao teste da Caneca Telada e o *California Mastitis Test* (CMT), para constatar a presença de mastite clínica e subclínica associada à análise microbiológica para confirmação da infecção da glândula mamária.

Para a coleta das amostras de todos os animais em lactação do rebanho, foi feito inicialmente a lavagem dos tetos com água, desinfecção com clorexidina 0,25% e cloreto benzalcônio 0,14%, secagem com papel toalha, e posteriormente a realização do teste da caneca telada. Além disso, foi feita a coleta do leite na placa de teste do CMT e em seguida adicionado o reagente, homogeneizado e efetuado a leitura conforme preconiza o fabricante. Os resultados foram classificados conforme o grau de intensidade de coagulação/gelatinização, caracterizados como negativo, +, ++ e +++, segundo a padronização do teste, sendo estes definidos como 1, 2, 3 e 4 respectivamente (MELLO et al., 2012).

Dos tetos positivos de cada vaca foram colhidas amostras (*pool* dos quatro tetos) em duplicata, sendo uma enviada para contagem de células somáticas (CCS) e análise dos constituintes do leite e outra para análise microbiológica.

As amostras para CCS e constituintes foram acondicionadas em frascos de polietileno de 50 mL, contendo uma pastilha do conservante bronopol, etiquetadas com identificação do rebanho e animal, para em seguida ser encaminhada para o Laboratório do Programa de Análise de Leite da Associação Paranaense dos Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH) em Curitiba, para a realização das análises de gordura, proteínas, lactose e sólidos totais utilizando o aparelho *Somacount 500* (*Bentley Instruments*®).

As amostras para análise microbiológica foram

acondicionadas em tubo de ensaio estéril com tampa de rosca, etiquetadas e identificadas da mesma forma e encaminhadas em caixa isotérmica, mantida sob refrigeração até o Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Pública da UNIPAR – Universidade Paranaense em Umuarama, Paraná.

O exame microbiológico foi realizado a partir da coleta de todos os quartos mamários do mesmo animal (amostra composta). As amostras de leite foram semeadas em ágar sangue e incubadas a 37°C por 24 horas, para identificação das características macroscópicas dos isolados. Neste momento, todos os micro-organismos isolados foram repicados em placas de Brain Heart Infusion (BHI) onde foram novamente incubadas a 37°C durante 24 horas. A partir da placa de BHI foi realizada a coloração de Gram onde as amostras foram identificadas em Gram Positivas e Gram negativas e efetuadas as provas bioquímicas com a finalidade de identificar o agente etiológico da mastite segundo critérios propostos pelo National Mastitis Council (NMC, 2004).

Além disso, foram aplicados questionários em todas as propriedades, com o objetivo de coletar dados sobre: a localização do rebanho, características gerais do rebanho, infra-estrutura da propriedade, programa de controle e prevenção de mastite, aplicação de antibióticos e questões relacionadas à disseminação da doença (BRITO et al., 2008 - adaptado).

### Análise estatística

As frequências de positivos obtidas e tabuladas foram avaliadas juntamente com as respostas aos questionários, de forma a verificar a associação dos resultados em tabelas de contingência pelos testes de  $\chi^2$  ou Exato de Fischer. As variáveis com valores de P menores que 0,25 foram utilizadas para reavaliação em modelos multivariados. Nestes modelos de regressão logística, as variáveis foram selecionadas pelo método *backward stepwise*, computando a significância estatística da exclusão de cada variável por testes de razão de verossimilhança ( $p < 0,05$ ) e o ajuste de cada modelo foi verificado utilizando-se o teste de *Hosmer-Lemeshow* utilizando-se o programa estatístico EpiInfo 7.0 (BINGHAM; BUDKE; SLATER, 2010).

A contagem de células somáticas entre amostras com e sem isolamento de micro-organismos foi comparada pelo teste de *Mann-Whitney*, enquanto que a influência do micro-organismo na CCS foi analisada pelo teste de *Kruskall-Wallis* (AYRES et al., 2007).

Os constituintes do leite (gordura, proteína, lactose e sólidos totais) para cada um dos micro-organismos foi analisado pelo teste *Tukey* (AYRES et al., 2007).

### Resultados

Considerando os 248 animais do estudo, ou seja, 992 tetos avaliados, somente um (0,01%) apresentava-se atrofiado, 138 (13,91%) quartos apresentaram positivos ao CMT, sendo que 76 (7,66%) amostras foram caracterizadas como uma cruz (+), 48 (4,84%) amostras, duas cruces (++) , 14 (1,41%) amostras, três cruces (+++) e as outras 853 (85,98%) amostras apresentaram-se negativas.

Referente à epidemiologia, o resultado do exame de

amostras de leite dos bovinos positivos ao CMT e microbiológico, segundo a propriedade apresentou uma frequência relativa variando 0 a 77,8%, conferindo uma taxa de 21,8% de mastite-subclínica sobre o número total de vacas examinadas no município de Altônia conforme Tabela 1.

**Tabela 1:** Frequência absoluta (N) e relativa (%) do resultado do exame de amostras de leite bovino (microbiológico), segundo o rebanho de cada propriedade. Altônia, PR, 2010.

Rebanho	Exame				TOTAL	
	Negativo		Positivo		No	%
	No	%	No	%		
3	9	75,0	3	25,0	12	4,8
5	2	40,0	3	60,0	5	2,0
7	7	100,0	0	0,0	7	2,8
8	7	100,0	0	0,0	7	2,8
10	10	90,9	1	9,1	11	4,4
11	4	57,1	3	42,9	7	2,8
13	23	85,2	4	14,8	27	10,9
17	3	60,0	2	40,0	5	2,0
26	14	87,5	2	12,5	16	6,5
27	6	85,7	1	14,3	7	2,8
28	6	75,0	2	25,0	8	3,2
39	3	50,0	3	50,0	6	2,4
40	7	58,3	5	41,7	12	4,8
42	14	87,5	2	12,5	16	6,5
53	11	91,7	1	8,3	12	4,8
56	16	84,2	3	15,8	19	7,7
63	4	100,0	0	0,0	4	1,6
64	7	87,5	1	12,5	8	3,2
70	7	63,6	4	36,4	11	4,4
72	12	92,3	1	7,7	13	5,2
75	2	50,0	2	50,0	4	1,6
78	9	81,8	2	18,2	11	4,4
81	2	22,2	7	77,8	9	3,6
83	9	81,8	2	18,2	11	4,4
<b>TOTAL</b>	<b>194</b>	<b>78,2</b>	<b>54</b>	<b>21,8</b>	<b>248</b>	<b>100</b>

De acordo com os dados epidemiológicos obtidos por meio do questionário e com os resultados do CMT e microbiológico, os fatores de risco identificados foram relacionados aos animais, ao ambiente e manejo. Dentre esses os que mais influenciaram a prevalência da mastite neste município, foram os fatores de risco relacionados ao manejo, sendo esses dados apresentados nas Tabelas 2, 3 e 4.

**Tabela 2:** Frequência absoluta (N) e relativa (%) do resultado do exame microbiológico de amostras de leite bovino (microbiológico), segundo variáveis epidemiológicas. Altônia, PR, 2010.

Variáveis	Exame				Estatística	Valor de P	Odds-ratio (IC95%)
	Negativos		Positivos				
	No	%	No	%			
Número de vacas em lactação							
mais que 11	131	81,9	29	18,1	2,95	0,0860	1,79 (0,96-3,32)
menos que 11	63	71,6	25	28,4			
Número de vacas de primeira cria							
mais que 5	21	87,5	3	12,5	0,81	0,3691	2,06 (0,59-7,20)
menos que 5	173	77,2	51	22,8			
Número de vacas de segunda cria							
mais que 6	23	85,2	4	14,8	0,46	0,4957	1,68 (0,56-5,09)
menos que 6	171	77,4	50	22,6			
Número de vacas de terceira cria							
mais que 4	46	83,6	9	16,4	0,84	0,3592	1,55 (0,71-3,42)
menos que 4	148	76,7	45	23,3			
Número de vacas de terceira cria ou mais							
mais que 7 animais	44	75,9	14	24,1	0,07	0,7864	0,85 (0,42-1,71)
menos que 7 animais	144	78,7	39	21,3			
Número de vacas secas							
mais que 16	41	85,4	7	14,6	1,32	0,2504	1,80 (0,76-4,28)
menos que 16	153	76,5	47	23,5			
Produção/dia/rebanho							
mais que 130 l	87	85,3	15	14,7	4,40	0,0359	2,11 (1,09-4,09)
menos que 130 l	107	73,3	39	26,7			
Sistema produção							
a pasto	34	77,3	10	22,7	0,00	0,9740	0,94 (0,40-2,20)
semi-estabulado	160	78,4	44	21,6			
Tipo de ordenha							
Manual	52	83,9	10	16,1	1,14	0,2864	1,61 (0,76-3,43)
Mecânica	142	76,3	44	23,7			
Presença de bezerro							
Não	57	74,0	20	26,0	0,83	0,3633	0,71 (0,38-1,33)
Sim	137	80,1	34	19,9			
Local de ordenha							
Curral	78	72,9	29	27,1	2,61	0,1061	0,58 (0,32-1,06)
sala de ordenha	116	82,3	25	17,7			

**Tabela 3:** Frequência absoluta (N) e relativa (%) do resultado do exame microbiológico de amostras de leite bovino (microbiológico), segundo variáveis epidemiológicas. Altônia, PR, 2010. (continuação)

Variáveis	Exame				Estatística	Valor de P	Odds-ratio (IC95%)
	Negativos		Positivos				
	No	%	No	%			
Número de ordenhas por dia							
1	33	89,2	4	10,8	2,36	0,1246	2,56 (0,86-7,58)
2	161	76,3	50	23,7			
Acompanhamento técnico							
Não	52	75,4	17	24,6	0,26	0,6123	0,80 (0,39-1,62)
Sim	142	79,4	37	20,7			
Exame primeiros jatos							
Não	156	77,2	46	22,8	0,36	0,5484	0,71 (0,31-1,64)
Sim	38	82,6	8	17,4			
Lava os tetos							
Não	54	81,8	12	18,2	7,76	0,0207	-
Quando necessário	72	85,7	12	14,3			
Sim	68	69,4	30	30,6			
O que usa para secar							
Não seca	74	80,4	18	19,6	0,93	0,3333	1,48 (0,75-2,91)
Pano comum	75	73,5	27	26,5			
Realiza tratamento de vaca seca							
Não	58	74,4	20	25,6	5,30	0,0705	-
Parte das vacas	19	65,5	10	34,5			
Sim	117	83,0	24	17,0			
Critério de descarte							
Ainda não descartou	2	50,0	2	50,0	14,44	0,0024	-
Mastite	6	37,5	10	62,5			
Mastite associado a outros fatores	88	80,0	22	20,0			
Outros fatores	98	83,0	20	16,9			
Envio para microbiológico							
Não	171	77,4	50	22,6	0,46	0,4957	0,59 (0,20-1,80)
Sim	23	85,2	4	14,8			
Destino do leite de animais em tratamento							
Bezerros	38	80,9	9	19,1	0,25	0,8843	-
outros animais	143	77,7	41	22,3			
Despreza	13	76,5	4	23,5			
Casos em que usa antibiótico							
Mastite	60	73,2	22	26,8	2,00	0,3673	-
Mastite+outras	74	79,6	19	20,4			
Outras	60	82,2	13	17,8			

**Tabela 4:** Frequência absoluta (N) e relativa (%) do resultado do exame microbiológico de amostras de leite bovino (microbiológico), segundo variáveis epidemiológicas. Altônia, PR, 2010. (continuação)

Variáveis	Exame				Estatística	Valor de P	Odds-ratio (IC95%)
	Negativos		Positivos				
	No	%	No	%			
Quem recomenda o tratamento							
Veterinário	128	79,5	33	20,5			
Veterinário ou outros	38	82,6	8	17,4	1,13	0,5680	-
Outros	30	73,2	11	35,5			
Registro de tratamentos							
Não	125	74,9	42	25,1	2,84	0,0919	0,52 (0,26-1,05)
Sim	69	85,2	12	14,8			
Marcação de animais tratados							
Não	148	75,5	48	24,5	3,32	0,0700	0,40 (0,16-1,00)
Sim	46	88,5	6	11,5			
Uso de linha não veterinária no tratamento de mastites							
Não	146	75,6	47	24,4	2,75	0,0900	0,45 (0,17-1,13)
Sim	48	87,3	7	12,7			
Número tratamentos no último mês							
0	93	81,6	21	18,4			
1	50	68,5	23	31,5	6,89	0,0319	---
2	49	86,0	8	14,0			
Faz pré-dipping							
Não	170	76,9	51	23,1	1,38	0,2399	0,42 (0,12-1,44)
Sim	24	88,9	3	11,1			
Faz pós-dipping							
Não	120	74,1	42	25,9	4,05	0,0400	0,46 (0,23-0,94)
Sim	74	86,0	12	14,0			

Estatística: teste de Qui-quadrado ou Exato de Fischer (quando apenas o valor de P é apresentado).

O resultado do exame microbiológico das 82 amostras positivas ao CMT mostrou em isolamento único - 48 micro-organismos, seis em isolamento múltiplo, 21 negativos e sete amostras contaminadas, que foram assim consideradas por haverem crescimento de três ou mais colônias diferentes sem predominância de nenhuma delas, conforme a Tabela 5.

**Tabela 5:** Frequência absoluta (N), relativa (%) e intervalo de confiança 95% (IC95%) do resultado do exame microbiológico de amostras de leite bovino. Altônia, PR, 2010.

	N	%	Resultado do exame microbiológico	
			LI (%)	LS (%)
Micro-organismos em isolamento único	48	58,5	47,7	68,6
Micro-organismos em isolamento múltiplo	6	7,3	3,4	15,1
Negativos	21	25,6	17,4	36,0
Contaminados	7	8,5	4,2	16,6
<b>Total</b>	<b>82</b>			

LI= Limite inferior; LS=Limite superior.

A Tabela 6 mostra a frequência dos micro-organismos isolados de amostras de leite, em que a maior prevalência foi de *S.aureus* com 51,85%, seguida por *Staphylococcus coagulase negativo* com 29,63%, *Streptococcus dysgalactiae* com 5,56%; acompanhado de *S. coagulase positivo VP negativo* (5,56%) e *Corynebacterium sp* (5,56%).

**Tabela 6:** Frequência absoluta (N), relativa (%) e intervalo de confiança 95% (IC95%) dos micro-organismos isolados de amostras de leite bovino. Altônia, PR, 2010.

Micro-organismos isolados	No	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	28	51,85
<i>S. aureus</i> (isolamentos individuais)	23	
<i>S. aureus</i> (isolamentos em associação)	5	
<i>Staphylococcus coagulase negativo</i>	16	29,63
<i>Staphylococcus coagulase negativa</i> (isolamentos individuais)	13	
<i>Staphylococcus coagulase negativa</i> (isolamentos em associação)	3	
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	3	5,56
<i>S. dysgalactiae</i> (isolamentos em associação)	2	

<i>S. dysgalactiae</i> (isolamentos individuais)	1	
<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo VP negativo	3	5,56
<i>Corynebacterium</i> sp	3	5,56
<i>Enterococcus faecalis</i> (isolado em associação)	2	3,70
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	1	1,85
<i>Enterococcus</i> sp.	1	1,85
Levedura	1	1,85
<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo	1	1,85
<i>Streptococcus</i>	1	1,85
<i>Streptococcus acidomihimus</i> (isolado em associação)	1	1,85
<b>Total de isolamentos</b>	<b>54</b>	<b>100,0</b>

Em relação à contagem de células somáticas (CCS x 10<sup>3</sup>) de amostras de leite segundo o resultado do exame microbiológico (positivo ou negativo) (Tabela 7), não verificou-

-se diferenças entre os dois grupos.

**Tabela 7:** Número de amostras avaliadas (N), mediana, valor mínimo, valor máximo, percentil 25 (P25) e percentil 75 (P75) da contagem de células somáticas (CCS x 10<sup>3</sup>) de amostras de leite bovino segundo o resultado do exame microbiológico. Altônia, PR, 2010.

Resultado do exame microbiológico	N	Mediana*	Mínimo	Máximo	P25	P75
Positivos	44	1493,5 <sup>a</sup>	33,0	7989,0	810,5	2046,0
Negativos	20	1053,0 <sup>a</sup>	6,0	5261,0	368,5	1823,0

\*Não significativo pelo teste *Mann-Whitney*

Os micro-organismos mais representativos no exame microbiológico (*Staphylococcus* coagulase negativo e *Staphylococcus aureus*) foram comparados com os resultados negativos na contagem de células somáticas, no entanto, não verificou-se diferença significativa entre os resultados (Tabela 8).

**Tabela 8:** Número de amostras avaliadas (N), mediana, valor mínimo, valor máximo, percentil 25 (P25) e percentil 75 (P75) da contagem de células somáticas (CCS x 10<sup>3</sup>) de amostras de leite bovino segundo o resultado do exame microbiológico. Altônia, PR, 2010.

Micro-organismo isolado	N	Mediana	Mínimo	Máximo	P25	P75
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	1	1945,0	1945,0	1945,0	1945,0	1945,0
<i>Enterococcus</i> sp	1	540,0	540,0	540,0	540,0	540,0
Levedura	1	2044,0	2044,0	2044,0	2044,0	2044,0
<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo	1	1541,0	1541,0	1541,0	1541,0	1541,0
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	1	643,0	643,0	643,0	643,0	643,0
<i>Streptococcus</i> sp	1	905,0	905,0	905,0	905,0	905,0
<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo VP (-)	2	814,0	420,0	1208,0	420,0	1208,0
<i>Corynebacterium</i> sp	3	1606,0	82,0	1945,0	82,0	1945,0
<i>Staphylococcus</i> coagulase negativo*	10	1324,5	33,0	3758,0	396,0	2379,0
<i>Staphylococcus aureus</i> *	23	1650,0	343,0	7989,0	927,0	2898,0
Negativo*	20	1053,0	6,0	5261,0	368,5	1823,0

\*Não significativo pelo teste *Kruskall-Wallis*.

Em relação aos constituintes do leite (gordura, proteína, lactose e sólidos totais), a comparação entre os resultados do exame microbiológico para os micro-organismos com maior número de amostras avaliadas (*Staphylococcus*

coagulase negativo e *Staphylococcus aureus*) em relação aos negativos, demonstrou não haver diferença estatística em seus teores (Tabela 9).

**Tabela 9:** Número de amostras avaliadas (N), média dos percentuais de gordura, proteína, lactose e sólidos de amostras de leite bovino segundo o resultado do exame microbiológico – micro-organismo isolado. Altônia, PR, 2010.

Micro-organismo isolado	N	Percentual			
		Gordura	Proteína	Lactose	Sólidos
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	1	2,5	4,0	4,3	11,8
<i>Enterococcus</i> sp	1	1,1	3,5	4,5	9,9
Levedura	1	3,7	3,7	3,4	11,3
<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo	1	3,2	3,2	4,5	11,8
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	1	2,8	2,9	4,7	11,2
<i>Streptococcus</i> sp	1	3,4	4,0	4,1	12,4
<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo VP (-)	2	3,2	3,5	4,4	12,0
<i>Corynebacterium</i> sp	3	1,2	3,4	4,5	9,0

<i>Staphylococcus coagulase</i> negativo*	10	2,2	3,5	4,0	10,3
<i>Staphylococcus aureus</i> *	23	2,6	3,6	4,0	11,0
Negativo*	20	2,6	3,6	4,3	11,2

\*Não significativo pelo Teste de Tukey.

## Discussão

Na maioria dos países, as pesquisas em rebanhos leiteiros indicam que a prevalência de mastite é de aproximadamente 53% (BANDEIRA et al., 2013). Costa et al. (1995) encontrou, em rebanhos leiteiros, índices de 46,54% de mastite subclínica e 6,48% de mastite clínica. Para Brito e Brito (1996) a mastite bovina é o maior problema de ordem sanitária e sua prevalência nos rebanhos nacionais varia entre 11% e 58%. No presente estudo, verificou-se uma ocorrência de 21,8%, taxa bastante positiva quando comparado com a maioria das pesquisas, mas dentro de uma ampla variação de prevalência de mastite no território brasileiro.

Segundo trabalho realizado por Peeler et al. (2000), foram identificados fatores de risco para a mastite clínica e subclínica associados com o aumento do número de parições e alta produção de leite. Em relação à essa última variável, no presente trabalho destacou como fator de risco ( $P=0,0359$ ), o que pode ser atribuído ao fato de que na região os produtores de maior volume geralmente são mais capacitados tecnicamente, visto que 71,43% das propriedades trabalhadas, o sistema de criação era semiestabulado, utilizavam ordenha mecânica, possuíam sala de ordenha, realizavam duas ordenhas diárias, possuíam tanque de expansão e eram assistidas por médico veterinário e destas 57,14% realizavam o pré e o pós-dipping.

A ordenha mecânica é uma ferramenta que se bem utilizada na atividade leiteira melhora a qualidade do leite e facilita a mão de obra, no entanto, se a manutenção e a utilização correta não forem realizadas pode tornar-se um fator de risco para mastite. No presente trabalho não verificou-se diferenças na prevalência de mastite subclínica em relação ao tipo de ordenha (manual vs. mecânica) ( $P=0,2864$ ). Esses resultados diferem de Oliveira et al. (2010) no qual relatam que o uso de ordenhadeira mecânica pode favorecer à presença de mastite, provavelmente pela possibilidade de falhas do equipamento, caracterizadas por alterações de vácuo, pulsação, sobreordenha, deslizamento de teteiras e deficiência de desinfecções, que podem comprometer a integridade das células que revestem o canal do teto e determinar oscilações na CCS (REIS et al., 2007).

A troca periódica dos componentes de borracha e teteiras do equipamento bem como o treinamento dos ordenhadores quanto à utilização e manutenção do equipamento de ordenha foram identificados como pontos importantes no controle e prevenção de mastite (SOUZA et al., 2005), sendo que as teteiras em particular, podem funcionar como um elemento de transferência de bactérias de uma vaca infectada para uma sadia.

Os rebanhos que não recorriam (22,6%) aos serviços de envio ao exame microbiológico para o diagnóstico nos casos de mastite apresentaram 1,53 vezes mais probabilidades de adquirirem mastite em relação aos que não utilizam deste serviço (14,8%) (Tabela 3). Esse resultado pode ser comparado com Coentrão et al. (2008) que verificaram

que os rebanhos apresentaram 1,84 vezes mais chances de os animais obterem CCS acima de 200.000 células/mL que os rebanhos das propriedades em que havia a preocupação de realizar tais exames.

Para adotar medidas de controle e prevenção da mastite faz-se necessário conhecer o agente causador e seu habitat. Segundo Brito et al. (1999) identificar o tipo de patógeno envolvido é um fator importante, pois, o controle e a prevenção dependem do agente infeccioso ou do padrão de infecção do rebanho.

A importância do manejo, não somente durante a ordenha, foi descrita por Barkema et al. (1999), bem como Otto e Novak (2001), em estudos sobre fatores de risco para mastite e evidenciada por Coentrão et al. (2008). Particularmente, a imersão dos tetos em solução desinfetante após a ordenha, o tratamento no término do período de lactação em todos os animais, o tratamento imediato dos casos clínicos e a segregação de animais no momento da ordenha são fatores que interferem na instalação de micro-organismos na glândula mamária (ALLORE, et al., 1998; BERRY; HILLERTON, 2002).

Além disso, o pré-dipping pode prevenir a contaminação do equipamento de ordenha por micro-organismos de origem ambiental encontrados na superfície do teto, e o pós-dipping pode prevenir a contaminação dos tetos por micro-organismos após a ordenha (YAMAMURA et al., 2008). Nesse trabalho verificou-se que as propriedades que não faziam o pré-dipping era de 23,1% e as que faziam era de 11,1% ( $P=0,2399$ ) e no pós-dipping de 25,9% e 14,0 % respectivamente ( $P=0,04$ ) (Tabela 4), demonstrando que a realização do pós-dipping é um fator de risco para o desenvolvimento da mastite.

Os rebanhos positivos que tiveram recomendação de tratamento por veterinário apresentaram menor índice de animais positivos à mastite (20,5%) quando comparado aos rebanhos em que a orientação era realizada por outras pessoas (35,5%). (Tabela 4) E quando a propriedade era acompanhada por um técnico da área agropecuária, a prevalência era de 20,7% para o acompanhado e 24,6% para o não acompanhado ( $P=0,6123$ ) (Tabela 3). Apesar dos resultados não significativos, animais que receberam assistência veterinária apresentaram menores percentuais de infecção, o que demonstra a importância da presença desse profissional na indução de medidas profiláticas e de controle, junto ao rebanho, no intuito da manutenção da sanidade (OLIVEIRA et al., 2010).

Os resultados de prevalência de mastite em relação à presença do bezerro no momento da ordenha para estimular a descida do leite também não foram significativos ( $P=0,3633$ ) (Tabela 2), no entanto, Oliveira et al. (2010) apontam o uso do bezerro ao pé como um fator de proteção extremamente significativo ( $p=0,00001$ ). Além disso, Brito, Brito e Verneque (2000) relatam uma redução do número de bactérias na pele dos tetos em mais de 90% após a mamada do bezerro, se os tetos forem bem higienizados.



A prevalência de mastite subclínica em relação aos resultados do exame dos primeiros jatos (Tabela 3) também não foi significativo ( $P=0,5484$ ). Zafalon et al. (2008) relata que o exame dos primeiros jatos é considerado como um fator de risco para a mastite por tratar-se de um volume de leite com alta concentração de micro-organismos patogênicos relacionados com a mastite, o que pode ser fonte de contaminação para os animais e o ambiente.

A lavagem dos tetos é um processo que pode ser importante na ordenha higiênica, desde que feita uma secagem correta e de preferência com toalhas de papel descartáveis a cada teto seco, usando água potável e feita desinfecção dos tetos antes e após a ordenha (ZAFALON et al., 2008). Essa variável (Tabela 3) obteve uma frequência relativa de 30,6% de positivos quando comparado com negativo (18,2%) e quando necessário (14,3%) ( $P=0,0207$ ), demonstrando nesse caso que a lavagem dos tetos não era feita adequadamente e que portanto pode ser considerado um fator de risco.

Segundo Zafalon et al. (2008) os tetos quando estiverem sujos de esterco, de terra, de barro, por exemplo, devem ser lavados com água corrente e em seguida ser secos com toalhas descartáveis, entretanto, se estiverem limpos, a lavagem não é necessária. O procedimento de jogar água no úbere para a retirada da sujeira não é recomendada, pois irá conduzir água com sujidades até a extremidade dos tetos, o que aumenta a possibilidade de carreamento de micro-organismos. Além disso, a água utilizada para lavagem dos tetos deve ser clorada.

Relacionado aos agentes etiológicos (Tabela 6), demonstrou-se predominância dos patógenos contagiosos 81,48%, sendo os micro-organismos de maior importância, o *Staphylococcus aureus* com 51,85%, seguidos pelos *Staphylococcus coagulase negativo*, com 29,63%, *Streptococcus dysgalactiae* com 5,56% e *Corynebacterium sp.* com 5,56%.

Segundo Radostits et al. (2002), a prevalência de infecções pelo *Staphylococcus aureus* em vacas varia amplamente (7 a 40%), podendo ser maior em alguns rebanhos, sendo a espécie mais comum isolada. O *Staphylococcus aureus* pode, ainda, ter uma certa importância como agente etiológico da mastite subclínica, mas sua prevalência foi reduzida por meio dos programas modernos de controle da mastite, levando à mais elevada proporção de resultados negativos nas culturas bacterianas do leite dos quartos mastísticos.

Em pesquisa realizada por Oliveira, Melo e Azevedo (2009) a frequência de isolamento do *Staphylococcus aureus* foi de 70%, revelando a presença mais acentuada de micro-organismos contagiosos em sistemas de produção precários de higiene e a baixa frequência de micro-organismos do gênero *Corynebacterium* pode estar associada também ao uso de medidas adequadas de higienização das tetas no processo de coleta de amostras de leite. Outros autores também verificaram alta frequência de *Staphylococcus aureus*, 53,1% (LANGENEGGER, et al., 1970), 59,27% (HARROP, et al., 1975) e 52,1 % (NADER FILHO et al., 1985).

O alto índice de patógenos contagiosos (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulase negativo*, *Staphylococcus coagulase positivo* VP negativo, *Streptococcus dysgalactiae* e *Corynebacterium*) apresentados neste trabalho indica que os fatores de riscos relacionados ao manejo da ordenha são responsáveis por este índice. Desses fatores pode-

-se citar a lavagem dos tetos de forma incorreta, a produção vaca/dia, e a não realização do o pré-*dipping* e o pós-*dipping*. Além disso, em todas as propriedades, observou-se que nenhum ordenhador tinha a prática de desinfecção das mãos que é um fator importante na disseminação dos patógenos no rebanho (MELLO et al., 2012). Segundo Radostits et al. (2002) a maioria das transmissões entre as vacas ocorre no momento da ordenha por meio do contato da glândula sã com as mãos do ordenhador, teteiras e toalhas contaminadas para enxugar o úbere.

Os programas delineados para o controle da mastite contagiosa envolvem melhorias nos procedimentos de higiene e desinfecção, com o objetivo de interromper as vias de transmissão de patógenos de uma vaca a outra. Não foi isolado no exame microbiológico desta pesquisa o também comum patógeno contagioso *Streptococcus agalactiae*, discordando de diversos autores, que verificaram percentuais de 24,7% (LANGENEGGER et al., 1970), 14,1% (HARROP, et al. 1975), 11,82% (FERREIRO, 1981), 6,9% (BRITO et al., 1999), no entanto, em todos esses trabalhos verificou-se maiores percentuais de *Staphylococcus aureus*. Radostits et al. (2002) relata o fato das infecções estreptocócicas e estafilocócicas coincidirem serem raras e que a eliminação de uma infecção pode levar a uma incidência aumentada da outra.

Todos os casos de mastite foram detectados pelo CMT e microbiológico e nenhum pela caneca telada ou pelos sinais clínicos do úbere, o que implica em dizer que 100% das mastites foram subclínicas com predominância dos micro-organismos estafilocócicos.

Em relação à contagem de células somáticas (CCS x  $10^3$ ) de amostras de leite bovino segundo o resultado do exame microbiológico (positivo ou negativo) (Tabela 07). Possibilidade de falhas do equipamento de ordenha mecânica, caracterizadas por alterações de vácuo, pulsação, sobre-ordenha, deslizamento de teteiras, que podem comprometer a integridade das células que revestem o canal do teto e determinar oscilações na CCS (REIS et al., 2007).

Foi observado neste trabalho que para as vacas infectadas, a CCS teve uma mediana para os animais positivos ao exame microbiológico de 1493,5 (CCS x  $10^3$ ), com um mínimo de 33,0 (CCS x  $10^3$ ) e um máximo de 7.989,0 (CCS x  $10^3$ ) (Tabela 7). Segundo Philpot (1998) a maioria das pesquisas indica que uma vaca com uma contagem de células somáticas inferior a 200.000 células/mL provavelmente não está infectada com patógeno importantes, enquanto que a contagem de células somáticas acima de 300.000 células/mL é muito sugestiva de infecção, isto leva a concluir que neste trabalho os valores das medianas de CCS observadas na tabela 7 sugerem infecção por micro-organismos.

Conforme a Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2011) nos requisitos de qualidade para o leite cru o índice máximo para a contagem de células somáticas é de 600.000 células somáticas/mL, índice válido para as regiões Sul/Sudeste/Centro Oeste. O presente estudo apresenta celularidade alta, tanto nos animais positivos como nos negativos, demonstrando que nos dois segmentos há agressão da glândula mamária, provavelmente por presença de micro-organismos.

Em relação às características do leite, Santos et al. (2003) relata que o leite com mastite interfere nas caracterís-

ticas importantes para a indústria de derivados lácteos, podendo resultar em aumento do tempo de coágulo, maior perda de componentes do leite para o soro, menor rendimento de fabricação, defeito de textura e alteração das características organolépticas. Além das perdas para a indústria, Andrade et al. (2007) enfatiza que devem ser consideradas também as perdas na produção de leite decorrentes do aumento da CCS, ou seja, as perdas que ocorrem no sistema de produção quando o animal apresenta a mastite subclínica ou clínica, com essas perdas podendo ser ocasionadas pelo descarte involuntário dos animais ou pela contaminação de animais saudáveis do rebanho, o que significa menor retorno econômico para o produtor tanto pela redução na produção como pelas penalidades aplicadas pelos laticínios.

Em relação à constituição do leite, é de suma importância que os valores de seus constituintes estejam dentro dos padrões normais para que este alimento seja considerado íntegro. O leite proveniente de animais saudáveis contém cerca de 87% de água, 3,6 % de gordura, 3,2 % de proteínas, 4,9 % de lactose, 0,7% de minerais e vitaminas (VARGAS, 2012). No entanto, a fase de lactação, a raça, a idade dos animais, o manejo nutricional e o manejo produtivo (tipo e intervalo entre as ordenhas), são fatores que podem influenciar na proporcão dos componentes do leite (OHI et al., 2010).

A lactose é o principal carboidrato do leite e é responsável pelo controle do volume de leite produzido no úbere por meio da pressão osmótica da glândula mamária, tendo em vista que quando há aumento da concentração de lactose produzida na glândula, a água é transportada por gradiente de concentração, sendo um dos elementos menos sujeitos às variações no leite (VARGAS, 2012).

A concentração de gordura no leite varia de 3,5 a 5,3%, sendo este um dos critérios de qualificação do leite e até mesmo de pagamento aos produtores. Neste estudo, verificou-se uma redução deste constituinte em conforme o tipo de micro-organismo isolado. Em vários países já existe o processo de pagamento diferenciado para produtores que fornecem leite aos laticínios com teores mais elevados de gordura e proteína, no Brasil este tipo de remuneração já ocorre, principalmente a partir dos critérios de qualidade propostos pela Instrução Normativa 62 do MAPA - BRASIL, (2011). Os minerais de maior concentração no leite é o cálcio e o fósforo depois o sódio, potássio e cloreto (SANTOS; FONSECA, 2010).

A mastite subclínica além de causar grandes prejuízos aos produtores principalmente pela redução na produção de leite com uma variação de 10 a 30% por lactação determina mudanças na concentração dos principais componentes do leite, proteína, gordura, lactose, minerais e enzimas. Os principais fatores relacionados com as alterações dos componentes do leite são as 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 proteínas séricas (RUEGG, 2003; ZAFALON, et al., 2007; AULDIST; HUBBLE, 1998). A redução do valor de lactose de até 10% para os resultados positivos ao exame microbiológico foi provavelmente determinada pela mastite subclínica.

Costa et al. (1999), em experimento desenvolvido para avaliar os gastos relacionados com a prevenção da

mastite, cita que estes representam, em média, menos de 8% do prejuízo total, representado principalmente pela redução na produção dos animais com mastite clínica, sendo o custo com a prevenção estimado em US\$ 23.98/vaca/ano e as perdas com mastite subclínica em US\$ 317.38/vaca/ano, demonstrando a grande vantagem da utilização de um programa de prevenção.

A produção de leite do município de Altônia poderia ser eficaz em razão da prevalência de mastite subclínica, dos fatores de risco abordados neste estudo e a baixa qualidade do leite em razão da alta da CCS e os baixos teores dos constituintes, em especial a lactose que é importante na produção do volume do leite.

## Conclusão

Com base nos resultados apresentados neste trabalho, pode-se concluir que: a ocorrência de mastite subclínica no rebanho avaliado no município de Altônia é de 21,8%, sendo os principais fatores de risco para a ocorrência da mastite a não realização do pós-*dipping* e a lavagem dos tetos com água. Demonstrou-se predominância dos patógenos contagiosos 81,48%, sendo os micro-organismos de maior importância, o *Staphylococcus aureus* com 51,85%, seguidos pelos *Staphylococcus* coagulase negativo, com 29,63%, *Streptococcus dygalactiae* com 5,56% e *Corynebacterium* sp. com 5,56%.

## Referências

- ALLORE, H. G. et al. A simulation of strategies to lower bulk milk tank somatic cell count below 500,000 per milliliters. **Journal Dairy Science**, v. 81, p. 694-702, 1998.
- ANDRADE, L. M. et al. Efeito genético e de ambiente sobre a produção de leite e a contagem de células somáticas em vacas holandesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 2, p. 343-349, 2007.
- AULDIST, M. J.; HUBBLE, I. B. Effects of mastitis on raw milk and dairy products. **Australian Journal of Dairy Technology**, v. 53, p. 28-36, 1998.
- AYRES, M. et al. **BioEstat**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. Belém: Universidade Federal do Pará, 2007. 364 p.
- BANDEIRA, F. S. et al. Frequência de *Staphylococcus aureus* em casos de mastite bovina subclínica, na região sul do Rio Grande do Sul. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 80, n.1, p.1-6, 2013.
- BARKEMA, H.W. et al. Management style and its association with bulk milk somatic cell count and incidence rate of clinical mastitis. **Journal Dairy Science**, v. 82, p.1655-1663, 1999.
- BARKEMA, H. W. et al. Management practices associated with low, medium, and high somatic cell counts in bulk milk. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n.7, p. 1917-1927, 1998.

- BERRY, E. A.; HILLERTON, J. E. The effect of seletive dry cow treatment on new intramammary infections. **Journal Dairy Science**, v. 85, p.112-121, 2002.
- BINGHAM, G. M.; BUDKE, C. M.; SLATER, M. R. Knowledge and perceptions of dog-associated zoonoses: Brazos County, Texas, USA. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 93, v. 2-3, p. 211-221, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado, o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite pasteurizado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 29 dez. 2011.
- \_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística - IBGE, 2010. Produção Pecuária. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Producao\\_da\\_Pecuaria\\_Municipal/2011/ppm2011.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2011/ppm2011.pdf). Acesso em: 31 mar. 2011.
- BRITO, M. A. P. et al. **Centro de monitoramento e vigilância da resistência antimicrobiana em bactérias patogênicas para o gado de leite**. Juiz de Fora: Embrapa, 2008. 36 p. Relatório de Atividades.
- BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P. Produção científica brasileira sobre mastite bovina. In: BRITO, J. R. F.; BRESSAN, M. (Ed.). **Controle integrado de mastite bovina**. Juiz de Fora: Embrapa/CNPGL, 1996.
- BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P. **Programa de controle das mastites causadas por microrganismos contagiosos e do ambiente**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 25 p. (Documentos, 71).
- BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P.; VERNEQUE, R. S. Contagem bacteriana da superfície de tetas de vacas submetidas a diferentes processos de higienização, incluindo a ordenha manual com participação do bezerro para estimular a descida do leite. **Ciência Rural**, v. 30, p. 8477-850, 2000.
- BRITO, M. A. V. P. et al. Padrão de infecção intramamária em rebanhos leiteiros: exame de todos os quartos mamários das vacas em lactação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.1, n. 2, p. 1-10, 1999.
- COENTRÃO, C. M. et al. Fatores de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 2, p. 283-288, 2008.
- COSTA, E. O. et al. Influência do manejo da ordenha com a participação do bezerro sobre a ocorrência de mastite. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.17, p.156-158, 1995.
- COSTA, E. O. et al. Mastite subclínica: prejuízos causados e os custos de prevenção em propriedades leiteiras. **Nappgama**, a. 2, n.2, p.16-20, 1999.
- FERREIRO, L. **Mastite bovina: causas e conseqüências na produção e qualidade do leite do gado mestiço da micro-região de Juiz de Fora, MG**. Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL, 1981. 8 p. (Embrapa – CNPGL. Circular Técnica, 3).
- FREITAS, M. F. L. et al. Perfil de sensibilidade antimicrobiana *in vitro* de *Staphylococcus* coagulase positivos isolados de leite de vacas com mastite no agreste do Estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.72, n. 2, p.171-177, 2005.
- HARDING, F. **Compositional quality: milk quality**. Glasgow: Blakie Academic Professional, 1995. 165 p.
- HARROP, M. H. V. et al. Incidência de mastite bovina na bacia leiteira da zona do agreste meridional de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Veterinária, v.10, p. 65-67, 1975.
- LANGENEGGER, J. et al. Estudo da incidência da mastite bovina na bacia leiteira do Rio de Janeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 5, p. 437-440, 1970.
- MELLO, P. L. et al. Prevalência da mastite subclínica e associação dos agentes etiológicos com a contagem de células somáticas de vacas leiteiras da região sudoeste do Paraná. **Veterinária e Zootecnia**, v. 19, n. 4, p. 513, 2012.
- MULLER, E. E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: LEITE: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2., 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2002. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/qualidadeleitem.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2011.
- NADER FILHO, A. et al. Prevalência e etiologia da mastite bovina na região de Ribeirão Preto, São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 5, n. 2, p. 53-56, 1985.
- OHI, M. et al. **Princípios básicos para produção de leite bovino**. Curitiba: UFPR, 2010, 144 p.
- OLIVEIRA, A. A.; MELO, C. B.; AZEVEDO, H. C. Diagnóstico e determinação microbiológica da mastite em rebanhos bovinos leiteiros nos tabuleiros costeiros de Sergipe. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n. 1, p. 226-230, 2009.
- OLIVEIRA, U. V. et al. Ocorrência, etiologia infecciosa e fatores de riscos associados à mastite bovina na microregião Itabuna-Ilhéus, Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n. 3, p. 630-640, 2010.
- OTTO, S. L.; NOVAK, P. R. Association of the herd productivity and bulk-tank somatic cell counts in US dairy herds in 1996. **Journal of the American Veterinary**

**Medicine Association**, v. 218, p.1325-1329, 2001.

PARANÁ. Instituto Ambiental Do Paraná - IAP. **Parque Nacional de Ilha Grande: re-conquista e desafios**. 2. ed. Maringá: [s.n.], 2001. 118 p.

PEELER et al. Risk Factors Associated with Clinical Mastitis in Low Somatic Cell Count British Dairy Herds. **J. Dairy Sci.** 83: 2464-2472, 2000

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. (Ed.). **Mastitis: Counter Attack. A strategy to combat mastitis**. Naperville: Babson Bros, 1991. 150 p.

PHILPOT, W. N. Importância da contagem de células somáticas e outros fatores que afetam a qualidade do leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 1., 1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 1998.

RADOSTITS, O. M. et al. **Clínica veterinária – um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1737 p.

REIS, G. L. et al. Procedimento de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico-química e a contagem de células somáticas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n. 4, 2007. Disponível em: <<http://www.ufpel.tche.br/faem/agrociencia/v9n3/artigo18.htm>>. Acesso: 03 abr. 2011.

RIBEIRO, M. E. R. et al. Relação entre mastite clínica, subclínica, infecciosa e não infecciosa em unidades de produção leiteiras do rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.9, n. 3, p. 287-290, jul./set. 2003.

RUEGG, P. L. Investigation of mastitis problems on farms - Review. **Veterinary Clinicals of North America**, v.19, p. 47-63, 2003.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Módulo 1: composição e propriedades físico-químicas do leite. Princípios básicos para produção de leite bovino**. Curitiba: UFPR, 2010. 144 p.

SANTOS, M. V.; MA, Y.; BARBANO, D. M. Effect of somatic cell count on proteolysis and lipolysis in pasteurized fluid milk during shelf-life storage. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 8, p. 2491-2503, 2003.

SOUZA, M. R. P. et al. Diagnóstico da tecnologia e planejamento de procedimentos padronizados de limpeza e sanificação de equipamentos de ordenha mecânica tipo canalizada. **Higiene Alimentar**, v. 19, n. 130, 2005.

VARGAS, D. P. **Efeito da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total sobre os constituintes do leite**. Santa Maria, 2012. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

YAMAMURA, et al. Fatores de risco associados à mastite bovina causada por *Prototheca zopfii*. **Ciência Rural**, v. 38, n. 3, p. 755-766, 2008.

ZAFALON, L. F. et al. **Boas práticas de ordenha**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste. 2008, 50 p. Documentos 78. Disponível em: <<http://www.cppse.embrapa.br/serviços/publicacaogratis/documentos/documentos78.pdf/view>>. Acesso em: 27 dez. 2008.

ZAFALON, L. F. et al. Mastite subclínica causada por *Staphylococcus aureus*: custo benefício da antibioticoterapia de vacas em lactação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, p. 577-585, 2007.

Recebido em 01/12/2011

Aceito em: 01/10/2013