

## Ocorrência, etiologia infecciosa e fatores de risco associados à mastite bovina na microrregião Itabuna-Ilhéus, Bahia

*Occurrence, infectious etiology and risk factors associated with bovine mastitis in microrregion Itabuna-Ilhéus, Bahia*

OLIVEIRA, Uillians de Volkart<sup>1\*</sup>; GALVÃO, Gideão da Silva<sup>1</sup>; PAIXÃO, Antonio Roberto da Ribeiro<sup>1</sup>; MUNHOZ, Alexandre Dias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais Ilhéus, Bahia, Brasil.

\*Endereço para correspondência: uvolkart@hotmail.com

### RESUMO

O objetivo neste estudo foi avaliar a ocorrência, etiologia infecciosa e os fatores de risco associados à mastite em 187 vacas, provenientes de 10 propriedades leiteiras localizadas na microrregião Itabuna-Ilhéus no Estado da Bahia. Tanto as vacas quanto as propriedades foram selecionados de forma não-aleatória, e foram escolhidas 20% das vacas em lactação de cada propriedade. O teste de escolha para identificação preliminar da mastite subclínica foi o *California Mastitis Test*, e o diagnóstico da mastite clínica foi realizado pela observação de sinais de inflamação no úbere e a presença de alterações macroscópicas no leite. Das vacas em lactação, 74 (39,57%) estavam com mastite e 90% das propriedades analisadas tinham pelo menos um animal positivo. Os fatores de risco observados, para a ocorrência de mastite, foram a utilização do bezerro ao pé durante a ordenha ( $p < 0,0001$ ) e ordenha mecânica como fator de proteção à assistência veterinária. Os agentes etiológicos isolados em um total de 106 amostras de leite foram *Staphylococcus aureus* (42,85%), *Corynebacterium* spp. (42,85%), *Staphylococcus-coagulase* negativos (36,19%), *Pseudomonas* spp. (16,19%), *Escherichia coli* (15,23%), *Bacillus* spp. (15,23%) *Streptococcus* spp. (13,33%), *Klebsiella* spp. (1,9%), *Proteus* spp. (0,95%). Conclui-se que a significativa ocorrência de mastite nos rebanhos estudados deve-se a condições de manejo inadequadas, como o mau uso da ordenha mecânica, o que permite a proliferação e disseminação de microrganismos, principalmente os denominados "contagiosos". Logo, a adoção de boas práticas de manejo e de medidas profiláticas, assistidas por um médico-veterinário permitirá a diminuição dessa enfermidade nos rebanhos.

**Palavras-chave:** bovinos, *California Mastitis Test*, mamite, mastite contagiosa, úbere

### SUMMARY

The objective in this study was to evaluate the occurrence, infectious etiology and risk factors associated with mastitis in 187 dairy cows from ten farms in the Microrregion Itabuna-Ilheus from the state of Bahia, Brazil. Both cows were selected as the properties of a non-random, being selected 20% of lactating cows from each farm. The test of choice for preliminary identification of subclinical mastitis was the California Mastitis Test, the diagnosis of clinical mastitis was carried out by the observation of signs of inflammation in the udder and the presence of gross changes in milk. Of lactating cows, 74 (39.57%) were positive for mastitis and 90% of the farms analyzed had at least one positive animal. About the risk factors, it was verified that the use of the foot calf during nursing ( $p < 0.0001$ ), presence of mechanical milking and the presence of the veterinarian as protective factor. The etiologic agents isolated in a total of one hundred and six samples were *Staphylococcus aureus* (42.85%), *Corynebacterium* sp. (42.85%), coagulase negative *Staphylococcus* (36.19%), *Pseudomonas* sp. (16.19%), *Escherichia coli* (15.23%), *Bacillus* sp. (15.23%), *Streptococcus* sp (13.33%), *Klebsiella* sp. (1.9%), *Proteus* sp. (0.95%). We conclude that the significant occurrence of mastitis in herds dues to improper handling conditions such as misuse of milking machine, which allows the proliferation and spread of microorganisms, especially those known as "contagious". Therefore, the adoption of good management and prophylactic measures, assisted by a veterinary, surgeon will allow the reduction of this disease in herds.

**Keywords:** cattle, *California Mastitis Test*, contagious mastitis, mamitis, udder

## INTRODUÇÃO

A produção de leite no Brasil apresenta um crescimento quase que ininterrupto desde 2000, com um aumento de 26% em apenas seis anos (IPARDES, 2006). Contudo, esse resultado poderia ser maior, se não fosse a presença de doenças, entre elas a mastite, que causam redução na produção (OLIVEIRA, 2006) e prejuízos diretos à pecuária leiteira pela diminuição da quantidade e pelo comprometimento da qualidade do leite produzido, ou até pela perda total da capacidade secretora da glândula mamária (LANGONI et al., 1991; RIBEIRO et al., 2003), o que, muitas vezes, resulta em descarte dos animais (SILVA et al., 2004).

A mastite é uma doença que se apresenta de forma clínica ou subclínica (RIBEIRO et al., 2003) e pode ser causada por agentes físicos, químicos, tóxicos, fisiológicos e infecciosos, e desses se destacam os de origem bacteriana (RADOSTITS et al., 2002; FREITAS et al., 2005). Na patogenia dessa doença, o organismo responde com o envio de leucócitos para o local, o que eleva a contagem de células somáticas (CCS) e afeta a composição do leite (PAULA et al., 2004; LOPES et al., 2007).

Os microrganismos causadores da mastite têm sido divididos em dois diferentes grupos: contagiosos e ambientais, a mastite contagiosa tem sido a mais importante por não ser autolimitante e pode evoluir para um quadro de septicemia, além de apresentar baixa porcentagem de cura espontânea. São microrganismos bem adaptados para sobreviver no úbere, os quais são transmitidos de uma glândula infectada para outra sadia, principalmente durante o momento da ordenha (exs. *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulase negativo*, *Corynebacterium*

spp.). Os microrganismos ambientais são oportunistas e estão presentes no ambiente em que o animal habita e podem levar à infecção no período entre ou durante a ordenha (exs. *Escherichia coli*, *Proteus* spp., *Klebsiella* spp.). O gênero *Streptococcus* possui subgêneros específicos para os dois grupos (BUENO et al., 2003; FREITAS et al., 2005; RIBEIRO et al., 2008).

No Brasil, diversos estudos relatam a presença da mastite nos rebanhos bovinos, com predominância dos agentes *Corynebacterium* spp. e *Staphylococcus* spp. (ANDRADE et al., 1998; FILIPPSEN et al., 1999; BARBALHO et al., 2001; BUENO et al., 2003; FERREIRA et al., 2007).

O objetivo neste estudo foi avaliar a ocorrência, a etiologia infecciosa e os fatores de risco associados à mastite bovina na microrregião Itabuna-Ilhéus, no estado da Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na microrregião Ilhéus-Itabuna (Altitude de 47m; Latitude Sul 14°70'0" e Longitude Oeste 39°03'0") em 10 propriedades leiteiras, no período de julho de 2008 a julho de 2009, que apresentavam rebanho predominantemente de mestiços zebuínos. Sete realizavam ordenha manual e três ordenha mecânica e apenas três utilizavam a lavagem e desinfecção do úbere antes e após a ordenha. A produção leiteira média das propriedades era de 353 kg/dia na época das águas e 261,8 kg/dia na seca. Foram colhidas amostras de leite dos tetos de 20% das vacas em lactação de cada propriedade, selecionadas de forma não-aleatória, totalizando 187 animais.

Após a lavagem dos tetos com água e detergente neutro ou água hipercolorada,

os mesmos foram enxutos com papel toalha e posteriormente submetidos à antissepsia com álcool iodado. O teste de escolha para identificação da mastite subclínica foi o *California Mastitis Test* (CMT), e foi usada como reagente a solução violeta de bromocresol a 2%. As reações positivas para o CMT foram classificadas da seguinte forma conforme Ribeiro et al. (2008):

(-) = sem formação do gel; (+) = leve formação de gel; (++) = formação de gel espesso e bem definindo e (+++) = gel bastante espesso, assentado no fundo da bandeja, onde a presença de uma cruz já é sugestiva de glândula com mastite subclínica.

O diagnóstico da mastite clínica foi realizado mediante a observação de sinais de inflamação no úbere e pela presença de alterações macroscópicas no leite (BRITO et al., 1999; LAFFRANCHI et al., 2001).

Nos quartos mamários com mastite clínica e naqueles em que se detectou formação do gel após a mistura do reagente com o leite, procedeu-se à colheita das amostras conforme Langoni et al. (1991) e Ferreira et al. (2007) utilizando-se frascos com tampa rosqueada, esterilizados e previamente identificados com o nome ou número do animal e do quarto mamário. Posteriormente, os frascos foram acondicionados em caixas isotérmicas com gelo reciclável (MEDEIROS et al., 2008) e enviados ao Laboratório de Microbiologia Veterinária da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) para realização do isolamento e identificação dos microrganismos, de acordo com Quinn et al. (2005).

Aos proprietários ou responsáveis pelas propriedades foi realizada uma entrevista estruturada com intuito de determinar fatores relacionados ao manejo, que

pudessem influenciar a ocorrência da mastite. Os dados foram tabulados, e uma análise bivariada foi realizada, com a utilização do teste do Qui-quadrado com correção de Yates (SAMPAIO, 1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 187 vacas, 74 (39,57%) encontravam-se positivas para mastite (72 na forma subclínica e duas na forma clínica) confirmadas ao exame microbiológico, em que 90% (9/10) das propriedades analisadas tinha pelo menos um animal positivo, e a positividade nos rebanhos variou de 12,5 a 73,33% (Tabela 1), o que evidencia que, apesar de as propriedades estarem inseridas na mesma região, o tipo de manejo, quando bem adotado, mostra-se fundamental na diminuição da ocorrência dessa afecção nos rebanhos.

Estudos demonstraram que a alta prevalência da mastite está associada as más condições de higiene do ordenhador, bem como dos tetos e úberes das vacas antes, durante e após a ordenha (COSTA et al., 1985; LAFFRANCHI et al., 2001; FERREIRA et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2009). Contudo, no presente estudo, animais que receberam higienização dos tetos antes e após a ordenha, e eram tratados por ordenhadores que realizavam profilaxia para manejá-los, não diferiram, quanto à presença da mastite, frente àqueles que estavam em propriedade, onde não se fazia a higienização ( $p > 0,05$ ) (Tabela 2). Logo, os resultados indicam que o processo deva ser visto como multifatorial, uma vez que a higienização dos tetos e do ordenhador é responsável pelo não surgimento de novos casos (ANDRADE et al., 1998).

Tabela 1. Distribuição das vacas reagentes e não reagentes ao CMT em rebanhos leiteiros da microrregião Itabuna-Ilhéus, Bahia

Propriedades	Nº de vacas reagentes (%)	Nº de vacas não reagentes (%)	Total de vacas
A	22 (73,33)	8 (26,66)	30
B	13 (68,42)	6 (31,57)	19
C	5 (50,00)	5 (50,00)	10
D	12 (48,00)	13 (52,00)	25
E	5 (33,33)	10 (66,66)	15
F	7 (31,81)	15 (68,18)	22
G	7 (23,33)	23 (76,66)	30
H	2 (20,00)	8 (80,00)	10
I	1 (12,50)	7 (87,50)	8
J	0 (0,00)	18 (100,00)	18
Total	74 (39,57)	113 (60,42)	187

Tabela 2. Número de bovinos segundo diagnóstico da mastite frente a variáveis relacionadas a fatores de risco, com respectivos valores de *Odds ratio* (OR), intervalo de confiança de 95% (IC 95%) e a probabilidade de ocorrência a acaso (p) na Microrregião Itabuna-Ilhéus, Bahia

Variáveis	Bovinos Positivos		Bovinos Negativos		<i>Odds Ratio</i> (IC 95%)	P
	nº	%	nº	%		
Bezerro em pé						
Sim	40	29,0	98	71,0	1	
Não	34	69,4	15	30,6	0,2 (0,09-0,44)	0,00001
Ordenhadeira mecânica						
Sim	41	48,2	44	51,8	1	
Não	33	32,3	69	67,7	1,95 (1,03-3,69)	0,039
Desinfecção dos tetos						
Sim	31	33,7	61	66,3	1	
Não	43	45,3	52	54,7	0,61(0,33-1,16)	0,14
Profilaxia do ordenhador						
Sim	19	35,2	36	64,8	1	
Não	55	42,6	77	57,4	0,74(0,36-1,49)	0,45
Uso do CMT						
Sim	12	27,9	31	72,1	1	
Não	64	44,4	80	55,6	0,48(0,21-1,08)	0,078
Presença de veterinário						
Sim	24	28,9	59	71,1	1	
Não	50	48,0	54	52,0	0,44(0,23-0,85)	0,012

n= número de animais submetidos ao *California MastitisTestis*

Embora, o uso rotineiro do CMT, não tenha sido significativo (Tabela 2), ressalta-se sua importância no controle e profilaxia da doença, pois assim como a caneca telada, seu uso permite a detecção de vacas com contagem de células somáticas elevadas, o que permite o envio de amostras de leite para o diagnóstico da mastite infecciosa, e conseqüentemente o afastamento desses animais da ordenha, diminuição dos casos de mastites (NADER FILHO et al., 1983) e de quartos mamários perdidos (NADER FILHO et al., 1985). O uso de ordenhadeira mecânica foi associada à presença de mastite ( $p=0,039$ ) conforme a Tabela 2, provavelmente pela possibilidade de falhas no 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 (REIS et al., 2007).

O *pre-dipping* pode prevenir a contaminação do equipamento de ordenha por microrganismos de origem ambiental encontrados na superfície do teto, e o *post-dipping* pode prevenir a contaminação dos tetos por microrganismos após ordenha (YAMAMURA et al., 2008). Além disso, em uma das propriedades que possuía ordenhadeira mecânica, observaram-se falhas na linha de ordenha, cujo resultado do CMT demonstrou que os dois primeiros grupos de vacas ordenhadas apresentaram maior número de animais reagentes do que os dois últimos, o que leva à possibilidade de contaminação do equipamento e posterior transmissão dos microrganismos para glândula mamária dos animais ordenhados posteriormente.

O uso do bezerro ao pé foi um fator de proteção extremamente significativo

( $p=0,00001$ ). De acordo com Radostits et al. (2002); Zegarra et al. (2007) e Brandão et al. (2008), a presença do bezerro ao pé durante a lactação diminui a incidência de mastite, pelo esgotamento da glândula mamária, com diminuição do leite residual e conseqüente redução do crescimento de microrganismos causadores da doença. Contudo, Costa et al. (1997) observaram resultados contrários e propuseram a realização de mais estudos relacionados a esse fator. Uma hipótese para esses resultados conflitantes é que estes podem estar relacionados ao padrão racial do rebanho utilizado, pois, no presente estudo, assim como nos de Zegarra et al. (2007) e Brandão et al. (2008), houve predominância de vacas mestiças Zebu. No estudo realizado por Costa et al. (1997), o rebanho era composto por vacas holandesas puro sangue por cruza, que apresentam maior número de descartes por mastite do que o gado mestiço (SILVA et al., 2004).

Animais que receberam assistência veterinária apresentaram menores percentuais de infecção ( $p=0,012$ ), o que demonstra a importância da presença desse profissional na indução de medidas profiláticas e de controle, junto ao rebanho com o intuito da manutenção da sanidade.

Dos 187 animais submetidos ao CMT, em 37 tetos não foi possível a realização do teste por estarem perdidos, provavelmente devido à mastite. Logo, de um total de 711 tetos que passaram pelo exame, 110 (15,47%) apresentaram reação, com a seguinte distribuição: 48 apresentaram uma reação leve (+), 44 moderada (++) , 17 severa (+++), (os dois tetos dos animais com mastite clínica apresentaram reação severa) e 601 não apresentaram reação (Tabela 3). Uma vez que se estimam perdas, na produção leiteira, em animais com

reações positivas ao CMT de 10 a 46% (PHILPOT, 1984), é digno de nota que os 15,47% dos tetos reagentes terão um rendimento inferior, o que pode gerar uma perda considerável na produção de leite para região.

Os 601 tetos não reagentes (Tabela 3), não permitem afirmar, com segurança, ausência de microrganismos, uma vez que esses podem estar presentes, de modo a ocasionar casos de mastite latente (DIRKSEN et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2009).

Tabela 3. Distribuição dos tetos reagentes ao CMT, de acordo com os graus de intensidade de reação em rebanhos leiteiros da microrregião Itabuna-Ilhéus, Bahia

Rebanho	Reação+	Reação ++	Reação +++	Mastite clínica	Sem reação	Total de tetos*
A	8	19	4	1	80	112
B	5	7	1	0	103	116
C	0	0	1	0	29	30
D	15	6	0	0	76	97
E	8	6	1	0	60	75
F	3	4	1	0	76	84
G	6	0	0	0	34	40
H	0	0	0	0	64	64
I	2	1	2	1	51	57
J	2	1	5	0	28	36
Total (%)	49 (6,89)	44 (6,19)	15 (2,11)	2 (0,28)	601 (84,53)	711 (100)

\*O valor final da quantidade de tetos não é proporcional ao quarto de vacas testadas devido à presença de vacas com quartos mamários perdidos.

Das 110 amostras de leite colhidas, nos tetos reagentes, quatro não apresentaram crescimento de microrganismos, o que pode ter ocorrido em função de um processo inflamatório de origem não infecciosa (COSTA 1991) ou de meios de cultura inadequados para o crescimento de alguns microrganismos que poderiam estar presentes na etiologia.

Observa-se que *Corynebacterium* spp. foram predominantes quando considerados os isolamentos por tetos e por animais (Tabela 4). Quanto ao *Staphylococcus* sp., é interessante observar que o *S. aureus*, apesar de ter sido isolado em número superior de amostras de leite, foi identificado em um número inferior de animais, quando comparado ao *S. coagulase-negativos*. A

maioria dos estudos relacionados com a mastite bovina demonstra a positividade das glândulas mamárias, sem levar em consideração que determinados microrganismos podem estar em número superior de animais, o que aumenta a quantidade de fontes de infecção no rebanho.

Os resultados observados para *Staphylococcus*, *Streptococcus* spp. e *Corynebacterium* spp. se assemelham a resultados de trabalhos desenvolvidos em Goiás, Paraná, Pernambuco e São Paulo (LANGONI et al., 1991; ANDRADE et al., 1998; FILIPPESEN et al., 1999; BARBALHO et al., 2001; BUENO et al., 2003), o que reforça a importância desses agentes na etiologia da mastite.

Tabela 4. Números absolutos e relativos das bactérias isoladas nas amostras de leite e nas vacas pertencentes à microrregião Itabuna-Ilhéus, Bahia

Agente etiológico	Amostras de		Número de	
	leite	(%)	animais	(%)
	positivas		infectados	
<i>Corynebacterium</i> spp.	45	42,85	38	52,05
<i>Staphylococcus aureus</i>	45	42,85	30	41,09
<i>Staphylococcus</i> coagulase-negativos	38	36,19	31	42,46
<i>Pseudomonas</i> spp.	17	16,19	17	23,28
<i>Escherichia coli</i>	16	15,23	15	20,54
<i>Bacillus</i> spp.	16	15,23	09	12,32
<i>Streptococcus</i> spp.	14	13,33	13	17,80
<i>Klebsiela</i> spp.	02	1,90	02	2,73
<i>Proteus</i> spp.	01	0,95	01	1,36
Total	106	96,37	74	39,57

*Corynebacterium* spp. já foi considerado como comensal do úbere bovino e de importância secundária na etiologia da mastite bovina, contudo *C. bovis* pode ser encontrado em elevados níveis em rebanhos leiteiros, como observado nos estudos supracitados, além de ocasionar aumento na contagem de células somáticas (VICTORIA et al., 2005), o que torna mais apropriado não o considerar um patógeno secundário (BUENO et al., 2003), mesmo que em alguns estudos sua ausência tenha sido observada (FERREIRA et al., 2007).

Um achado interessante no presente estudo foi o fato de *Corynebacterium* spp sempre se mostrar associado a outro microrganismo, como observado nos estudos de Costa et al. (1985) e Langoni et al. (1991).

Oliveira et al. (2009) relataram 1,68% de prevalência do *Corynebacterium* spp. com associação do resultado ao uso de medidas adequadas de higienização dos tetos durante a coleta das amostras. Contudo, no presente e em outros estudos foram observadas frequências elevadas para esse agente, mesmo com a adoção de medidas de higienização dos tetos no momento das coletas (ANDRADE et al.,

1998; BARBALHO & MOTA, 2001; MARTINS et al., 2010), o que demonstra que outros fatores além da higienização dos tetos estão envolvidos nessa etiologia. O elevado número de amostras de leite em que *Staphylococcus aureus* foi observado neste estudo é condizente com a literatura (NADER FILHO et al., 1985; LANGONI et al., 1991; ANDRADE et al., 1998; OLIVEIRA et al., 2009) e demonstra a dificuldade em controlá-lo, pois, apesar de medidas preventivas que evitam a transmissão desse patógeno de um animal a outro reduzirem a incidência da doença, as infecções originadas de outras fontes como ordenhadeira, o ar, a pele do animal e do homem contribuem para a manutenção do agente no rebanho (ZADOKS et al., 2002; ZAFALON et al., 2008).

Quanto à frequência dos microrganismos gram negativos (*Pseudomonas* spp., *Escherichia coli*, *Proteus* spp., *Klebsiela* spp.), por se tratarem de agentes ambientais, é provável que a sua presença seja atribuída à alta exposição das vacas a esses bastonetes presentes no ambiente devido aos procedimentos inadequados de higiene (QUINN et al., 2005). Segundo Blood & Radostists (1991), o *Bacillus*

spp. é considerado como patógeno oportunista, e a presença de mastite por esse agente deve ser atribuída a fatores predisponentes.

Conclui-se que a significativa ocorrência de mastite nos rebanhos estudados deve-se a condições de manejo inadequadas, como o mau uso da ordenha mecânica, o que permite a proliferação e disseminação de microrganismos, principalmente os denominados “contagiosos”. Logo, a adoção de boas práticas de manejo e de medidas profiláticas, assistidas por um médico veterinário permitirá a diminuição dessa enfermidade nos rebanhos. Nesse ínterim, estudos longitudinais deverão ser realizados na região para endossar a utilização do bezerro ao pé como alternativa no controle da doença.

## AGRADECIMENTOS

*Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo financiamento do presente estudo.*

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M.A.; MESQUITA, A.J.; FILHO, F.C.D.; JAYME, V.S. Prevalência e etiologia de mastite bovina subclínica em propriedade do estado de Goiás que utilizam ordenhadeiras na obtenção do leite. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, v.28, n.1, p.29-42, 1998. [ [Links](#) ].
- BARBALHO, T.C.F.; MOTA, R.A. Isolamento de agentes bacterianos envolvidos em mastite subclínica bovina no Estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.2, n.2, p.31-36, 2001. [ [Links](#) ].
- BLOOD, D.C.; RADOSTISTS, O.M. Mastite. In: BLOOD, D.C.; RADOSTISTS, O.M. (Eds.). **Clínica veterinária**. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. p.423-470. [ [Links](#) ].
- BRANDÃO, F.P.; RUAS, J.R.M.; SILVA FILHO, J.M.; BORGES, L.E.; FERREIRA, J.J.; CARVALHO, B.C.; ALBERTO MARCATTI NETO, A.M.; AMARAL, R. Influência da presença do bezerro no momento da ordenha sobre o desempenho produtivo e incidência de mastite subclínica em vacas mestiças holandês-zebu e desempenho ponderal dos bezerras. **Revista Ceres**, v.55, n.6, p.525-531, 2008. [ [Links](#) ].
- BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; RIBEIRO, M.T.; VEIGA V.M.O. 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.51, n.2, p.129-135, 1999. [ [Links](#) ].
- BUENO, V.F.F.; NICOLAU, E.S.; MESQUITA, A.J.; RIBEIRO, A.R.; SILVA, J.A.B.; COSTA, E.O.; COELHO, K.O.; COUTO, D.V. Etiologia e suscetibilidade à antimicrobianos dos agentes da mastite bovina isolados na região de Pirassununga-SP-Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, v.32, n.1, p.33-44, 2003. [ [Links](#) ].
- COSTA, E.O.; CARVALHO, V.M.; COUTINHO, S.D.; CASTILHO, W.; CARAMORI, L.F.L. *Corynebacterium bovis* e sua importância na etiologia da mastite bovina no estado de São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.5, n.4, p. 117-120, 1985. [ [Links](#) ].

COSTA, E.O. Importância econômica da mastite infecciosa bovina. **Revista de Comunicações Científica da Faculdade Medicina Veterinária Zootecnia USP**, v.15, n.1, p.21-26, 1991. [ [Links](#) ].

COSTA, E.O.; BENITES, N.R.; MELVILLE, P.A.; PARDO, R.B.; RIBEIRO, A.R.; WATANABE, E.T. Estudo etiológico da mastite clínica bovina. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.17, n.4, p.156-158, 1995. [ [Links](#) ].

COSTA, E.O.; CARICIOJI, A.C.; MELVILLE, P.A.; PRADD, M.S.; PANTANO, T.; RIBEIRO, A. R. Influência do manejo da ordenha com a participação do bezerro sobre a ocorrência de mastite. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.19, n.1, p.19-22, 1997. [ [Links](#) ].

DIRKSEN, G.; GRUNDER, HANS-DIETER; STÖBER, M. Sistema Genital Feminino. In: GRUNERT, E (Ed.). **ROSENBERGER, G**: exame clínico dos bovinos. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993, p.299-309. [ [Links](#) ].

FERREIRA, J.L.; LINS, J.L.F.H.A.; CAVALCANT, T.V.; MACEDO, N.A.; BORJAS, A.R. Prevalência e etiologia da mastite bovina no município de Teresina, Piauí. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.2, p.261-266, 2007. [ [Links](#) ].

FILIPPSEN, L.F.; MOREIRA, F.B.; SAKASHITA, A.T.; BITTENCOURT, D.R. Prevalência da mastite bovina causada por *Prototheca zopfii* em rebanhos leiteiros, na região norte do Paraná. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p.87-89, 1999. [ [Links](#) ].

FREITAS, M.F.L.; PINHEIRO JÚNIOR, J.W.; STAMFORD, T.L.M.; RABELO, S.S.A.; SILVA, D.R.; FILHO, V.M.S.; SANTOS, F.G.B.; SENA, M.J.; MOTA, R.A. 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. [ [Links](#) ].

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Modernização da agricultura familiar**: avaliação de impacto socioeconômico da intensificação da produção de leite em Coronel Vivida, Itapejara do Oeste e Nova Santa Rosa. Curitiba, 2006, 51p. [ [Links](#) ].

LAFFRANCHI, A.; MULLER, E.E.; FREITAS, J.C.; PRETO-GIORDANO, L.G.; DIAS, J.A.; SALVADOR, R. Etiologia das infecções intramamárias em vacas primíparas ao longo dos primeiros quatro meses de lactação. **Ciência Rural**, v.31, n.6, p.1027-1032, 2001. [ [Links](#) ].

LANGONI, H.; DOMINGUES, P.F.; PINTO, M.P.; LISTONI, F.J.P. Etiologia e sensibilidade bacteriana da mastite bovina subclínica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.43, n.6, p.507-515, 1991. [ [Links](#) ].

LOPES, S.T.A.; BIONDO, A.W.; SANTOS, A.P. Módulo I: Hematologia. In: LOPES, S.T.A.; BIONDO, A.W.; SANTOS, A.P. **Manual de Patologia Clínica Veterinária**. 3ed. Santa Maria: UFSM/Departamento de Clínica de Pequenos Animais 2007. p.42-43. [ [Links](#) ].

MARTINS, R.P.; SILVA, J.A.G.; NAKAZATO, L.; DUTRA, V.; FILHO ALMEIDA, E.S. Prevalência e etiologia infecciosa da mastite bovina na microrregião de Cuiabá, MT. **Ciência Animal Brasileira**, v.11, n.1, p.181-187, 2010. [ [Links](#) ].

MEDEIROS, E.S.; PINHEIRO JÚNIOR, J.W.; PEIXOTO, R.M.; SILVA FILHO, A.P.; FARIA, A.B.; MOTA, R.A. Avaliação do exame microbiológico, California Mastitis Test e Somaticell® no diagnóstico da mastite subclínica em bovinos leiteiros. **Medicina Veterinária**, v.2, n.2, p.16-22, 2008. [ [Links](#) ].

NADER FILHO, A; SHOCKEN-ITURRINO, R.P.; ROSSI JÚNIOR, O.D; CEMBRANELLI, E.M. Prevalência e etiologia da mastite bovina na região de Ribeirão Preto, São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.5, n.2, p.53-56, 1985. [ [Links](#) ].

NADER FILHO, A; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P; ROSSI JUNIOR, O.D. Mastite subclínica em rebanhos produtores de leite tipo B. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.35, n.5, p.621-630, 1983. [ [Links](#) ].

OLIVEIRA, M. C. S. **Doenças Infecciosas em sistema intensivo de produção de leite**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 34p. [ [Links](#) ].

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. [ [Links](#) ].

PAULA, M.C.; RIBAS, N.P.; MONARDES, H.G.; ARCE, J.E.; ANDRADE, U.V.C. Contagem de células somáticas em amostras de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1303-1308, 2004. [ [Links](#) ].

PHILPOT, W.N. Economics of mastitis control. **The Veterinary Clinics of North America: Large Animal Practice**, v.6, n.2, p.233-245, 1984. [ [Links](#) ].

QUINN, P.J.; MARKEY B.K.; CARTER, M.E.; DONNELLY W.J.; LEONARD F.C. **Microbiologia Veterinária e doenças infecciosas**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2005. 512p. [ [Links](#) ].

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. **Clínica Veterinária – Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, 1737p. [ [Links](#) ].

REIS, G.L.; ALVES, A.A.; LANA, A.M.Q.; COELHO, S.G.; SOUZA, M.R.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; PENNA, C.F.A.M.; MENDES, E.D.M. Procedimento de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físicoquímica e a contagem de células somáticas. **Ciência Rural**, v.37, n.4, p.1134-1138, 2007. [ [Links](#) ].

RIBEIRO, E.J.; SILVA, M.H.; VIEGAS, S.A.A.; RAMALHO, E.J.; RIBEIRO, M.D.; OLIVEIRA, F.C.S. Califórnia mastitis test (CMT) e whiteside como métodos de diagnóstico indireto da mastite subclínica. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.4, p.680-686, 2008. [ [Links](#) ].

RIBEIRO, M.E.R.; PETRINI, L.A.; AITA, M.F.; BALBINOTTI, M.; STUMPF JÚNIOR, W.G.J.F.L.; SCHRAMM, R.C.; BARBOSA, R.S. Relação entre mastite clínica, subclínica infecciosa e não infecciosa em unidades de produção leiteiras na região sul do rio grande do sul. **Revista Brasileira de Agrociências**, v.9, n.3, p.287-290, 2003. [ [Links](#) ].

RIBEIRO, M.E.R.; PETRINI, L.A.; AITA, M.F.; BARBOSA, R.S.; ZANELA, M.B.; GOMES, J.F.; STUMPF JÚNIOR, W.S.G.J.F.L.; SCHRAMM, R. Ocorrência de mastite causada por *Nocardia* spp. Em rebanhos de unidades de produção leiteira no sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociências**, v.12, n.4, p.471-473, 2008. [ [Links](#) ].

SÁ, M.E.P.; CUNHA, M.L.R.S.; ELIAS, A.O.; VICTÓRIA, C.; LANGONI, H. Importância do *Staphylococcus aureus* nas mastitis subclínicas: pesquisa de enterotoxinas e toxina do choque tóxico, e a relação com a contagem de células somáticas. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.41, n.5, p.320-326, 2004. [ [Links](#) ].

SAMPAIO, I.B.M. (Ed.). **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p. [ [Links](#) ].

SILVA, L.A.F.; SILVA, E.B.; SILVA, L.M.; TRINDADE, B.R.; SILVA, O.C.; ROMANI, A.F.; FIORAVANTI, M.C.S.; SOUSA, J.N.; FRANCO, L.G.; GARCIA, A.M. Causas de descarte de fêmeas bovinas leiteiras adultas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.5, n.1, p.9-17, 2004. [ [Links](#) ].

VICTÓRIA, C.; DA SILVA, A.V.; ELIAS, A.O.; LANGONI, H. *Corynebacterium bovis* e os padrões de contagem de células somáticas no Brasil. **Arquivos de Ciência Veterinária e Zoologia**, v.8, n.2, p.161-164, 2005. [ [Links](#) ].

YAMAMURA, A.A.M.; MULLER, E.E.; FREIRE, R.L.; FREITAS, J.C.; PRETTO-GIORDANO, L.G.; TOLEDO, R.S.; RIBEIRO, M.G. Fatores de risco associados à mastite bovina causada por *Prototheca zopfii*. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.755-760, 2008. [ [Links](#) ].

ZADOKS, R.N.; VAN LEEUWEN, W.B.; KREFT, D.; FOX, L.K.; BARKEMA, H.W.; SCHUKKEN, Y.H.; VAN BELKUM, A. Comparison of *Staphylococcus aureus* Isolates from Bovine and Human Skin, Milking Equipment, and Bovine Milk by Phage Typing, Pulsed-Field Gel Electrophoresis, and Binary Typing. **Journal of Clinical Microbiology**, v.40, n.11, p.3894-3902, 2002. [ [Links](#) ].

ZAFALON, L.F.; ARCARO, J.R.P.; NADER FILHO, A.; FERREIRA, L.M.; CASTELANI, L.; BENVENUTTO, F. Investigação de perfis de resistência aos antimicrobianos em *Staphylococcus aureus* isolados na ordenha de vacas em lactação. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.67, n.2, p.118-125, 2008. [ [Links](#) ].

ZEGARRA, J.J.Q.; OLIVEIRA, B.C.R.S.; SILVA, R.A.; CARNEIRO, O.B.; BOTTEON, R.C.C.M.; BOTTEON, P.T.L. Aspectos da produção leiteira em pequenas unidades de produção familiar no assentamento Mutirão Eldorado em Seropédica, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.14, n.1, p.12-18, 2007. [ [Links](#) ].

Data de recebimento: 03/12/2009

Data de aprovação: 14/06/10