

PATÓGENOS ASSOCIADOS À MASTITE BOVINA EM REBANHOS LEITEIROS NA REGIÃO SUL DO BRASIL¹

MARTA BAÑOLAS JOBIM², MARCOS AURÉLIO LOPES³, GERALDO MÁRCIO DA COSTA³, FABIANA ALVES DEMEUI⁴

¹Recebido para publicação em 02/09/10. Aceito para publicação em 20/12/10.

²Médica Veterinária, Especialista em Bovinocultura leiteira. Rua Antonio Carbone, 210/203, Centro, CEP 98130-000, Julio de Castilhos, RS, Brasil. E-mail: martajobim@ig.com.br

³Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa postal 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil. Bolsista CNPq.

⁴Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, UFLA, Caixa postal 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil.

RESUMO: Neste trabalho, avaliou-se, através de exames microbiológicos, a etiologia da mastite bovina em 628 amostras de leite oriundas de propriedades leiteiras do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, ao longo do ano de 2007. Desse total de amostras, foram isolados 1382 microorganismos. Considerando o total de isolamentos, foram encontrados os seguintes microorganismos e seu percentual, respectivamente: *Staphylococcus* spp. (30,53%), *Escherichia coli* (21,64%), *Streptococcus bovis* (17,08%), *Streptococcus agalactiae* (11,07%), *Enterobacter* spp. (7,53%), *Pseudomonas* spp. (4,12%) e outros (8,03%). Os microorganismos agrupados em outros são: *Streptococcus* spp., *Proteus* spp., bastonetes gram negativo, *Shigella* spp., *Alcaligenes* spp., *Klebsiella* spp., *Edwardsiella* spp., *Citrobacter* spp., *Serratia* spp., *Salmonella* spp. e *Corynebacterium* spp. Os patógenos ambientais predominaram entre os microorganismos isolados; 33,13% das culturas apresentaram mais de três patógenos, sugerindo contaminação das amostras; nos meses de novembro e dezembro houve um aumento de envio de amostras.

Palavras-chave: bovinocultura de leite, epidemiologia, saúde animal

PATHOGENS ASSOCIATED WITH BOVINE MASTITIS IN DAIRY HERDS IN THE SOUTH REGION OF BRAZIL

ABSTRACT: In this work, through microbiological examinations, the etiology of bovine mastitis in 628 milk samples coming from dairy farms from Paraná, Santa Catarina and Rio Grande do Sul along the year of 2007 were evaluated. Out of this total 1,382 microorganisms were isolated. By taking into account the total of isolations, the following microorganisms and their percentage, respectively were found: *Staphylococcus* spp. (30.53%), *Escherichia coli* (21.64%), *Streptococcus bovis* (17.08%), *Streptococcus agalactiae* (11.07%), *Enterobacter* spp. (7.53%), *Pseudomonas* spp. (4.12%) and others (8.03%). The microorganisms grouped into the others are: *Streptococcus* spp., *Proteus* spp., gram negative rods, *Shigella* spp., *Alcaligenes* spp., *Klebsiella* spp., *Edwardsiella* spp., *Citrobacter* spp., *Serratia* spp., *Salmonella* spp. e *Corynebacterium* spp. The environmental pathogens predominated among the isolated microorganisms; 33.13% of the cultures presented more than three pathogens, suggesting contamination of the samples; in the mounts of November and December, there was an increase of the samples sent.

Key words: animal health, dairy cattle, epidemiology.

INTRODUÇÃO

A produção de leite é uma atividade cada vez mais grandiosa e competitiva, sendo importante quantificar e qualificar os fatores que podem influenciá-la, buscando maior ganho para atender a demanda nacio-

nal e os padrões de qualidade. Segundo SEARS *et al.* (1993), a qualidade do leite está diretamente relacionada com saúde, alimentação e manejo dos animais, com a qualidade da mão-de-obra, manejo adequado dos equipamentos utilizados durante a ordenha, armazenamento e transporte até a indústria.

A mastite responde por 38% de morbidade dos bovinos, sendo que desses, 7% dos afetados são descartados e 1% morrem em consequência da afecção (SMITH, 1994). Além desses fatores que causam prejuízos econômicos, a frequência média anual da mastite clínica, contagem de células somáticas no tanque, produtividade diária e escala de produção demonstraram significativo impacto em estudo simulado, evidenciando a necessidade de monitoramento das mastites clínica e subclínica, bem como adoção de medidas preventivas (DEMEU, 2009).

A etiologia da mastite pode ser de origem tóxica, traumática, alérgica, metabólica ou infecciosa. Mas os agentes mais comuns são os causadores de mastite infecciosa que podem ser classificados conforme sua forma de transmissão em contagiosos (primários) e ambientais (secundários) (MENDONÇA *et al.*, 1999).

Para diagnosticar a mastite, os métodos mais utilizados são: teste da caneca de fundo escuro (FURLONG e RIBEIRO, 2006), para detecção de grumos; Califórnia Mastite Teste (CMT), segundo COSTA *et al.* (1996) e contagem de células somáticas (CCS), conforme MACHADO *et al.* (2000) os dois últimos são para detecção de mastite subclínica, bem como exames microbiológicos do leite (BRAMLEY *et al.*, 1996). Entretanto, o diagnóstico microbiológico (cultura) é o teste mais confiável, uma vez que fornece o padrão de infecção do rebanho, o que auxilia no controle e na erradicação de determinados patógenos (OSTERAS *et al.*, 1999).

A mastite é consequência da interação de fatores relacionados ao animal, patógenos e ambiente (BRITO e BRITO, 1999a), sendo caracterizado por um processo inflamatório da glândula mamária devido a agressões físicas, químicas, térmicas ou microbianas. PHILPOT e NICKERSON (1991) apontaram que 90% das mastites eram causadas por bactérias. Além desses patógenos, fungos, leveduras, algas e vírus também podem estar envolvidos na etiologia da doença, porém a ocorrência é baixa (RADOSTIS *et al.*, 2002).

Esse trabalho teve por objetivo determinar os principais patógenos isolados em amostras de leite oriundas dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, no ano de 2007.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado por meio da análise do banco de dados formado a partir dos resultados

de exames microbiológicos em amostras de leite de propriedades dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, coletadas pelos produtores e encaminhadas a um laboratório, no Estado de São Paulo, no ano de 2007.

Foram analisadas microbiologicamente 628 amostras de leite de quartos mamários individuais oriundas de animais acometidos pela mastite clínica e subclínica, sendo 238 do Paraná, 154 de Santa Catarina e 236 do Rio Grande do Sul. As amostras foram analisadas através de provas bioquímicas de rotina. Para a realização das análises microbiológicas, as amostras foram semeadas em placas contendo ágar sangue (5% de sangue ovino), incubadas em aerobiose a 37°C por 24-48 horas e avaliadas quanto ao crescimento de microorganismos rotineiramente envolvidos na etiologia da mastite bovina (SANTOS e FONSECA, 2007). O isolamento e identificação se deram de acordo com QUINN *et al.* (1994). Os dados foram tabulados e submetidos à análise descritiva a partir da ocorrência das principais bactérias e dos meses de envio de amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os patógenos isolados, bem como suas respectivas frequências de 628 amostras estão relatados na Tabela 1. Desse total de amostras, foram isolados 1382 microorganismos. Em 436 culturas foram isolados mais de um agente.

O grupo de patógenos mais encontrado nesse estudo foi *Staphylococcus spp.* Nesse grupo encontra-se o *Staphylococcus aureus* (12,30%), *Staphylococcus coagulase negativos* (9,48%) e positivos (6,22%) e *Staphylococcus spp.* (2,53%). As taxas de isolamento dos *Staphylococcus aureus* são variáveis de acordo com diferentes autores, entretanto, o mesmo tem sido considerado como de maior significado nas infecções contagiosas (FERREIRA *et al.*, 2006). Animais portadores podem constituir fonte de infecção permanente, permitindo a persistência do *S. aureus* durante toda a fase de lactação (FERREIRA *et al.*, 2006). Os quartos mamários infectados, a pele do úbere e dos tetos são os principais sítios de localização deste patógeno. Entretanto, esse agente pode ser isolado em outros locais como: alimentos, mão de ordenhadores, sala de ordenha e bocais das ordenhadeiras, ressaltando a importância do manejo durante a coleta do leite, na prevenção da transmissão (CUNHA *et al.*, 2006). Além disso, a taxa de cura no período de lactação é baixa,

Tabela 1. Identificação, frequência, média e desvio padrão dos patógenos isolados em 628 amostras oriundas de unidades produtoras de leite dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, no ano de 2007

Microrganismos	RS	SC	PR	Total	Frequência (%)	Média	Desvio Padrão
<i>Staphylococcus spp.</i>	137	123	162	422	30,53	140,67	(36,71)
<i>Escherichia coli</i>	104	61	134	299	21,64	99,67	(26,01)
<i>Streptococcus bovis</i>	78	35	123	236	17,08	78,67	(20,53)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	45	68	40	153	11,07	51,00	(13,31)
<i>Enterobacter spp.</i>	33	24	47	104	7,53	34,67	(9,05)
<i>Pseudomonas spp.</i>	27	11	19	57	4,12	19,00	(4,96)
Outros	41	38	32	111	8,03	37,00	(9,66)
Total	465	360	557	1382	100	460,67	(120,22)

principalmente em casos crônicos, pois essa bactéria forma cápsula, impedindo a ação de antimicrobianos (HARMON, 1994). Tal fato é importante, pois confirma a elevada quantidade de mastites por *S. aureus*. Em um estudo realizado no Rio Grande do Sul, de 126 amostras, 14% eram *S. aureus* (GUILLOUX *et al.*, 2008). No estado do Paraná foi registrado o envolvimento deste patógeno em 17,97% das amostras examinadas (BELOTI *et al.*, 1997). Em São Paulo, entre outros microorganismos, *S. aureus* foram isolados em 217 amostras (20,66%), conforme o estudo de PINHEIRO DE SA *et al.* (2004). Ainda segundo esses últimos autores, essa frequência pode ser considerada intermediária, pois a mesma mostra resultados variáveis entre 9,1% a 85%.

A frequência encontrada do *Staphylococcus* coagulase negativo (SCN), que se encontra no grupo dos *Staphylococcus spp.*, pode ser considerado intermediário entre os obtidos por MOREIRA *et al.* (1997) de 3,46%, REIS *et al.* (2003) de 20% e LANGONI *et al.* (1991) de 23,19%. A frequência dos SCN nos trabalhos pesquisados é bastante variável (3,46 a 23,19%) o que talvez possa ser explicado pelos critérios de antissepsia adotados na coleta das amostras. Para alguns estudiosos, trata-se de organismos oportunistas, habitante natural da pele do úbere e das glândulas mamárias. Entretanto, BELOTI *et al.* (1991) reconheceram a atividade mastitogênica desse patógeno "menor", assim como proposto por HARMON (1994) que a inflamação por esse patógeno é moderada e com CCS (Contagem de células somáticas) de no máximo duas a três vezes superior a dos quartos sadios.

Os resultados encontrados na literatura sobre *Staphylococcus* coagulase positivos (SCP) são bastante díspares. VIANNA *et al.* (2002) isolaram de 2.372 amostras de leite de vacas primíparas, 2,03% de amostras

SCP; e VIANNI *et al.* (1992) proporcionaram 52,22% de isolamento de SCP. No presente trabalho, os SCP ocorreram com uma frequência de 6,22%, diferentemente do que foi encontrado nos demais estudos.

E. coli foi o segundo patógeno mais frequente nas amostras examinadas, corroborando com RIBEIRO *et al.* (2006), que sugerem que esse é um dos agentes de origem ambiental mais prevalente na mastite bovina. Dessa forma, supõe-se que esse agente esteja associado a rebanhos com bom controle de mastite do tipo contagiosa (RADOSTIS *et al.*, 2002), e provavelmente sendo resultado de infecções persistentes na glândula mamária, tanto na lactação quanto no período seco. É provável que isso se deva aos diversos fatores de virulência (toxinas, adesinas, invasinas, presença de cápsula) detectados em amostras de *E. coli*, bem como mecanismos genéticos que as tornam facilmente resistentes aos antimicrobianos (SANTOS, 2006). Por outro lado, a mastite causada por *E. coli* pode ser esporádica e os sinais clínicos podem ser localizados ou resultarem em sintomas clínicos severos com episódios fatais. A severidade da doença depende do "status imune" da vaca, mas fatores de virulência do microorganismo parecem ter um importante papel no desenvolvimento da doença (SHPIGEL *et al.*, 1998). À semelhança dos resultados obtidos no presente trabalho, RIBEIRO (2001) ressaltou o envolvimento de estirpes de *E. coli* em bovinos com mastite subclínica em rebanhos leiteiros dos estados de São Paulo e Minas Gerais.

Neste estudo, o achado de 17,08% de *Streptococcus bovis* foi surpreendente, uma vez que esta não é uma bactéria comum nos trabalhos de levantamento dos patógenos causadores de mastite. Diferentemente desse, em outros dois estudos realizados na região norte do Paraná, o *S. bovis* foi encontrado em 0,6% de 549

(FILIPPSEN, 1996) e em 0,61% de 660 amostras coletadas (FILIPPSEN *et al.*, 1999) de vacas em lactação. O fato é que tanto *E. coli* como *S. bovis* são patógenos ambientais, sugerindo que os maiores problemas são de ordem higiênica e de manejo no intervalo entre as ordenhas ou contaminação das amostras no momento da coleta. Além disso, a elevada quantidade de amostras com *S. bovis* pode ser devido à ação do próprio homem que tem combatido os patógenos clássicos causadores de mastite, permitindo que outros organismos se instalem e provoquem doença.

Com relação às infecções intramamárias causadas por *S. agalactiae*, a principal característica é a ocorrência de elevada CCS no leite de animais (SEGURA e GOTTSCHALK, 2004). Esse fato propicia que os produtores fiquem mais atentos no aumento da CCS e logo tomem providências. Embora praticamente erradicado dos rebanhos de vários países (SANTOS e FONSECA, 2007), o *S. agalactiae* continua a ser um dos mais importantes agentes de mastite bovina no Brasil, tendo sido isolado de diferentes regiões do país em porcentagens que variam de 3,2% a 33% (FERNANDES *et al.*, 1973; NADER FILHO *et al.*, 1985; BRITO *et al.*, 1999b; GUILLOUX *et al.*, 2008). Esse microorganismo é de fácil controle, pois responde bem a terapia durante a lactação, mesmo em casos subclínicos, e tem a incidência drasticamente reduzida através de "pós-dipping" e tratamento de vacas secas (HARMON, 1994).

Neste estudo observou-se a presença de *Enterobacter* spp. em 7,53% das amostras. Esse resultado é intermediário entre os encontrados por ANDRADE *et al.* (1998) e por MOREIRA *et al.* (1997) que isolaram 3,1 e 10,38%, respectivamente. As infecções por enterobactérias estão relacionadas ao comportamento oportunista desse grupo, que é veiculado pelas fezes dos animais e chega pela via ascendente ao canal galactóforo (RADOSTIS *et al.*, 2002).

Pseudomonas aeruginosa ocorreu em 4,12% dos isolamentos. Ainda que seja um agente incomum de mastites, MOREIRA *et al.* (1997) encontraram 12,12% de *Pseudomonas* spp, bem como ANDRADE *et al.* (1998) isolaram 10% de amostras com *Pseudomonas* spp. Esses microorganismos habitam ambientes úmidos e frequentemente são introduzidos na glândula mamária da vaca como resultado de tratamentos intramamários realizados de forma errada, mas seu controle pode ser realizado com adoção de bons procedimentos higiênicos (BRITO, 2009).

Os microorganismos que ocorreram em menor

quantidade foram agrupados em outros, sendo eles: *Streptococcus* spp., em 39 amostras, *Proteus* spp., em 17; bastonetes gram negativo, em 14; *Shigella* spp., em 10; *Alcaligenes* spp., em nove; *Klebsiella* spp., em oito; *Edwardsiella* spp., em seis; *Citrobacter* sp., em cinco e *Serratia* spp., *Salmonella* spp. e *Corynebacterium* spp., em uma amostra.

Pode-se observar, na Figura 1, que os meses de maior quantidade de amostras encaminhadas foram novembro e dezembro. Segundo MARTINS *et al.* (2006), nas condições da bacia leiteira de Pelotas/RS, as pastagens são a base alimentar da maioria das unidades produtoras de leite, com melhores condições nutricionais resultantes de uma melhor qualidade e disponibilidade forrageira ocorrida em outubro. A maior e melhor disponibilidade de alimento volumoso propiciam que as parições ocorram principalmente a partir de outubro. Esse fato explicaria a maior produção de leite e conseqüentemente, a maior probabilidade de mastite. Ao parir, ocorre um desvio de maior quantidade de energia de outras funções para a produção leiteira e, dessa forma, o sistema imune pode ser prejudicado, causando um aumento de susceptibilidade a doenças (BRAMLEY *et al.*, 1996).

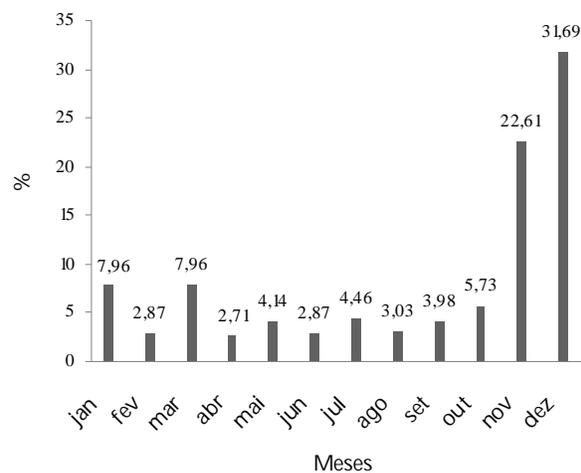


Figura 1. Percentual de amostras por meses do ano enviadas de unidades produtoras de leite dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul em 2007

Na Figura 2, observa-se que 66,87% das culturas microbiológicas apresentavam 1 ou 2 patógenos. As demais amostras apresentavam mais de três agentes patogênicos. A contaminação das amostras de leite é um dos principais problemas na identificação dos patógenos da mastite no exame microbiológico (BRITO,

2009). Os microrganismos contaminantes podem estar presentes na pele dos animais ou do úbere, ou mesmo na pele do indivíduo que coleta as amostras e o isolamento deles podem dificultar a interpretação da cultura. Ainda segundo BRITO (2009), o encontro de mais de três tipos diferentes de colônias por amostra é indicativo de contaminação, não podendo-se determinar com segurança se realmente são os microrganismos causadores de mastite. Nesse sentido, é de fundamental importância que a coleta seja feita de forma adequada, seguindo as normas de assepsia.

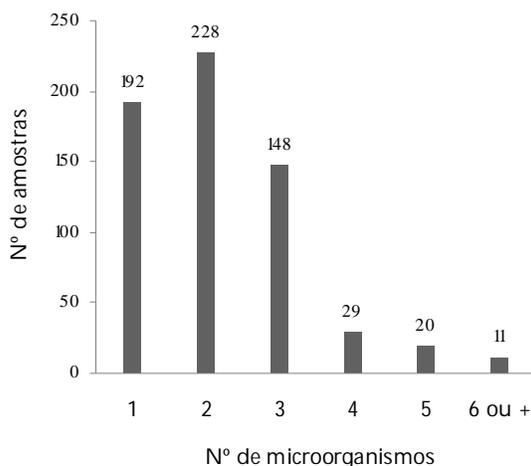


Figura 2. Número de microrganismos por amostra, enviadas de unidades produtoras de leite dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul em 2007

O diagnóstico laboratorial da mastite, por meio da cultura microbiológica permite conhecer quais os agentes patogênicos que estão circulando no rebanho, fornecendo as diretrizes para o tratamento adequado e para as devidas medidas de controle. Segundo COENTRÃO *et al.* (2008) os rebanhos que não recorriam aos serviços laboratoriais (microbiológico) para o diagnóstico dos casos de mastite apresentaram 1,84 vezes mais chances de os animais terem CCS acima de 200.000 células/ml que os rebanhos das propriedades nas quais havia a preocupação de realizar tais exames. Além disso, os prejuízos econômicos com o aumento da CCS é um entrave na produção leiteira. DEMEU (2009) estimou que à medida que a CCS no tanque aumentou, houve redução na produção de leite, ocasionando maior impacto por kg de leite, demonstrando que as medidas preventivas, que muitos julgam serem onerosas, trabalhosas e desnecessárias, mostram-se de excelente relação custo/benefício.

A identificação do tipo de patógeno envolvido é um fator importante, pois, dependendo do agente infeccioso ou do padrão de infecção do rebanho (BRITO *et al.*, 1999b), pode-se indicar estratégias para o controle, prevenção e até erradicação de alguns microrganismos envolvidos nas mastites. Entretanto, é de suma importância observar que o encontro de números elevados de microrganismos do ambiente isolados nas amostras laboratoriais é indicativo de que devem ser revistos os procedimentos de higienização dos tetos antes da ordenha (BRITO, 2009).

As diferenças encontradas nos resultados das frequências dos diversos patógenos, quando comparadas com diversos estudos, podem ser atribuídas não somente a fatores genéticos como raça e susceptibilidade individual, mas também a diversidade ambiental, principalmente àquelas oriundas da ação humana. São elas: sistema de criação, manejo, higiene e nível de exposição. Além disso, as características patogênicas dos microrganismos também são fundamentais, bem como a coleta asséptica. Dessa forma, todos esses determinantes reafirmam a complexidade da mastite e de seu aspecto multifatorial.

CONCLUSÕES

Os agentes ambientais predominaram entre os microrganismos isolados, em 58,39% das amostras; em 33,13% das culturas microbiológicas foram encontrados mais de três patógenos, indicativo de contaminação da amostra no momento da coleta. As amostras foram encaminhadas principalmente nos meses de novembro e dezembro, parição e, conseqüentemente, de produção de leite, o que predispõe a ocorrência de mastite.

Os resultados do presente estudo demonstraram a participação predominante de patógenos ambientais na etiologia da mastite nos rebanhos da região estudada, o que aponta a necessidade de medidas específicas de controle para esses agentes, centradas principalmente na higiene ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M.A.; MESQUITA, A.J.; DIAS FILHO, F.C. *et al.* Prevalência e etiologia de mastite bovina subclínica em propriedades do estado de Goiás que utilizam ordenhadeiras na obtenção do leite. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 28, n. 1, p. 29-42, 1998.

- BELOTI, V.; MÜLLER, E.E.; FREITAS, J.C. et al. Estudo da mastite subclínica em rebanhos leiteiros no norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v.18, n.1, p.45-53, 1997.
- BELOTI, V.; MÜLLER, E.E.; MEGRID, J. et al. Ocorrência e caracterização de estafilococos coagulase negativos em mastite subclínica no norte do Paraná, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 12, n.1, p.49-52, 1991.
- BRAMLEY, A.J.; CULLOR, J.S.; ERSKINE, R.J. et al. **Current Concepts of Bovine Mastitis**. 4. ed. Madison: National Mastitis Council, 1996, 64p.
- BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F. **Diagnóstico Microbiológico da Mastite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1999^a. 26p. (Circular Técnica, 55)
- BRITO, M.A. V.P.; BRITO, J.R.F.; RIBEIRO, M.T. 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**. Belo Horizonte, v. 51, n. 2, p. 129-135, 1999b.
- BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; SILVA, M.A.S. et al. Concentração mínima inibitória de dez antimicrobianos para amostras de *Staphylococcus aureus* isoladas de infecção intramamária bovina. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v.53, n.5, p.531-537, 2001.
- BRITO, M.A.V.P. Diagnóstico microbiológico da mastite bovina. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/viewFile/7670/5443>. Acesso em: 15 dez. 2009.
- COENTRÃO, C.M.; SOUZA, G.N.; BRITO, J.R.F. et al. Fatores de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Juiz de Fora, v.60, n.2, p.283-288, 2008.
- COSTA, E.O.; MELVILLE, P.A.; RIBEIRO, A.R. et al. Mastite bovina: CMT versus microbiológico. **Hora Veterinária**. Porto Alegre, v.15, n. 89, p. 53-54, 1996.
- CUNHA, A.P.; SILVA, L.B.G. da.; PINHEIRO JUNIOR, J.W. et al Perfil de sensibilidade antimicrobiana de agentes contagiosos e ambientais isolados de mastite clínica e subclínica de búfalas. **Arquivo do Instituto de Biologia**. São Paulo, v. 73, n. 1, p. 17-21, 2006.
- DEMEU, F.A. **Simulação do impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros**. 2009. 192p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.
- FERNANDES, J.C.T.; MOOJEN, V.; FERREIRO, L. Agentes etiológicos das mastites bovina na bacia leiteira de Porto Alegre, RS, Brasil. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**. Porto Alegre, v.1, n. 1, p. 41-46, 1973.
- FERREIRA, L.M.; NADER FILHO, A.; OLIVEIRA, E. de. et al. Variabilidades fenotípica e genotípica de estirpes de *Staphylococcus aureus* isoladas em casos de mastite subclínica bovina. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 36, n. 4, p. 1228-1234, 2006.
- 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**. Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 87-89, 1999.
- FILIPPSEN, L.F. Efeito da S-Proteína bovina (Vitronectina) na fagocitose de *Streptococcus dysgalactiae*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 24., 1996. **Anais...Goiânia, SOGOVE**, 1996. p. 127
- FURLONG, J.; RIBEIRO, A.C.C.L. Controle da Mastite. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). EMBRAPA. 2006. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_71_21720039240.html>. Acesso em: 5 set. 2009.
- GUILLOUX, A.G.A.; CARDOSO, M.R. de I.; CORBELLINI, L.G. Análise epidemiológica de um surto de mastite bovina em uma propriedade leiteira no estado do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinarie**. Porto Alegre, v. 36, n. 1, p. 1-6, 2008.
- HARMON, R.J. Physiology of Mastitis and Factors Affecting Somatic Cell Counts. **Journal of Dairy Science**. Champaign, v. 77, n. 7, p. 2103-2112, 1994.
- LANGONI, H.; PINTO, M.P.; DOMÍNGUEZ, P.F. et al. Etiologia e sensibilidade bacteriana da mastite bovina subclínica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v.43, n. 6, p. 507-515, 1991.
- MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SILVA, L.F.P. et al. Células somáticas no leite em rebanhos brasileiros. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v. 57, n.2, p. 359-361, 2000.
- MARTINS, P.R.G.; SILVA, C.A. da; FISCHER, V. et al. Produção e qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS, em diferentes meses do ano. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.36, n.1, p.209-214, 2006.
- MENDONÇA, C.L.; FIORAVANT, M.C.S.; SILVA, J.A.B.A. Etiologia da mastite bovina. **Veterinária Notícias**. Uberlândia, v. 5, n. 1, p. 107-118, 1999.

- MOREIRA, P.C.; SILVA, L.A.F. da; MESQUITA, A.J. de. Etiologia da mastite clínica bovina na bacia leiteira de Goiânia. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v.27, n.2, p.69-74, 1997.
- NADER FILHO, A.; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P.; ROSSI JUNIOR, O.D. et al. Prevalência e etiologia da mastite bovina na região de Ribeirão Preto. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Brasília, v.5, p. 53-56, 1985.
- OSTERAS, O.; EDGE, V.L.; MARTÍN, S.W. Determinants of success or failure in the elimination of major mastitis pathogens in selective dry cow therapy. **Journal Dairy Science**. Champaign, v.82, n.6, p.1221-1231, 1999.
- PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Mastitis: Counter Attack. A strategy to combat mastitis**. Illinois: Babson Brothers Company, 1991, 150p.
- QUINN, P.J.; CARTER, M.E.; MARKEY, B., et al. **Clinical Veterinary Microbiology**. London: Wolfe, 1994. 648p.
- RADOSTIS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C. et al. Mastite. In: _____ **Clinica Veterinária – Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos**. 9 ed., São Paulo: Editora Guanabara Koogan, 2002. p.541-629.
- REIS, S.R.; SILVA, N.; BRESCIA, M.V. Antibioticoterapia para controle da mastite subclínica de vacas em lactação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v.55, n.6, p.651-658, 2003.
- RIBEIRO, A.R. **Estudo da mastite bovina causada por microorganismos ambientais: influência do manejo e higiene, sazonalidade e qualidade microbiológica da água**. 2001. 138f. Tese (Doutorado em Biociências). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- RIBEIRO, M.G.; COSTA, E.O.; LEITE, D.S. et al. Fatores de virulência em linhagens de *Escherichia coli* isoladas de mastite bovina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v.58, n.5, p.724-731, 2006.
- SÁ, M.E.P; CUNHA, M.L.R.S. da; ELIAS, A.O. et al. Importância do *Staphylococcus aureus* nas mastites subclínicas: pesquisa de enterotoxinas e toxina do choque tóxico, e a relação com a contagem de células somáticas. **Brasilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. São Paulo, v.41, n.5, p.320-326, 2004.
- SANTOS, C.D.M. **Staphylococcus sp e enterobactérias isoladas de mastite recorrente em oito rebanhos da região de Uberlândia-MG: perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos**. 2006. 53f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. São Paulo: Manole, 2007. 328p.
- SEARS, P.M.; GONZALEZ, R.N.; WILSON, D.J. et al. Procedures for mastitis diagnosis and control. **Veterinary Clinic North American: Food Animal Practice**. Philadelphia, v.9, n.3, p.445-467, 1993.
- SEGURA, M.; GOTTSCHALK, M. Extracellular virulence factors of streptococci associated with animal diseases. **Frontiers in Bioscience**. New York, v.9, p.1157-1188, 2004.
- SHPIGEL, N.Y.; WINKLER, M.; ZIV, G. et al. Clinical, bacteriological and epidemiological aspects of clinical mastitis in Israeli dairy herds. **Preventive Veterinary Medicine**. Israel, v.35, n.1, p.1-9, 1998.
- SMITH, B. **Medicina Interna de Grandes Animais**, 2 ed. São Paulo: Manole, 1994, p.1045-1056.
- VIANNA, L.C.; MÜLLER, E.E.; FREITAS, J.C. et al. Etiologia das infecções intramamárias e contagem de células somáticas em vacas primíparas. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v.23, n.1, p.3-8, 2002.
- VIANNI, M.C.E.; NADER FILHO, A.; LANGENEGGER, J. Frequência de isolamento de *Staphylococcus coagulase positiva* e coagulase negativa na mastite subclínica em bovinos e sua influência na produção láctea. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, v.15, n.2, p.187-192, 1992.