

**CONTROLE E PROFILAXIA DE MASTITE CAUSADA POR
STAPHYLOCOCCUS SP. EM VACAS LEITEIRAS: REVISÃO DE
LITERATURA**

**PREVENTIVE AND CONTROL OF MASTITIS CAUSED BY
STAPHYLOCOCCUS SP. IN DAIRY COWS: LITERATURA REVIEW**

Luis Oliveira Lopes¹; Moacir Santos de Lacerda; Juliano Bérghamo Ronda³

¹ Aluno de mestrado em sanidade e produção animal. Graduado em Medicina Veterinária, Universidade de Uberaba; luisoliveiralopes@hotmail.com

² Professor Doutor Titular em Medicina veterinária, na Universidade de Uberaba; Moacir.lacerda@uniube.br

³ Aluno de mestrado em sanidade e produção animal. Graduado em Medicina Veterinária, Universidade de Uberaba;



RESUMO

A mastite é uma doença muito comum em vacas leiteiras, que causam diversos prejuízos, tanto em relação ao custo seu tratamento quanto a diminuição da produção de leite. São diversas espécies de bactérias e fungos causadoras de mastite, variando sua resistência aos antibióticos usados nos casos de mastite. A família de bactérias que causam maiores prejuízos são *Staphylococcus sp.*, bactérias contagiosas, podendo se tornar crônica, dificultando assim o tratamento. Didaticamente se dividem em duas principais grupos de *Staphylococcus sp.*, as espécies *Staphylococcus coagulase negativas* e *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus coagulase negativas* geralmente são bactérias com alta prevalência no rebanho, porém muito sensíveis aos antibióticos convencionais. *Staphylococcus aureus* é uma bactéria com tratamento complicado, com tendência a cronicidade, sendo normalmente causa de descarte em vacas, pela baixa taxa de cura e potencial transmissor para animais sadios. Evitar a causa da mastite de origem contagiosa é a melhor forma de se controlar o rebanho, no tratamento na secagem dos animais em lactação, linha de ordenha, manejo de ordenha bem feito e revisão do equipamento de ordenha. Existe necessidade de maior controle e prevenção da mastite e de capacitar produtores sobre as boas práticas de uso de antimicrobianos. Diversos estudos mostram que antibióticos mais usados na fazenda tendem em ser os mais resistentes, diminuindo a eficiência no tratamento, geralmente por subdosagem, má aplicação do medicamento e tempo curto de tratamento.

Palavras chave: Mastite, Leite, Staphylococcus, Antibiótico.

SUMMARY

Mastitis is a very common disease in dairy cows, causing many losses both in terms of treatment cost as decreased milk production. There are several species of bacteria and fungi that cause mastitis, varying its resistance to antibiotics used in mastitis cases. The family of bacteria that cause major damage is *Staphylococcus sp.*, Contagious bacteria, can become chronic and thus hinder the treatment. Didactically fall into two main groups of *Staphylococcus sp.*, *Coagulase negative Staphylococcus* species and *Staphylococcus aureus*. *Coagulase negative Staphylococcus* bacteria are usually with high prevalence in the herd, but very sensitive to conventional antibiotics. *Staphylococcus aureus* is a bacterium with complicated treatment, with a tendency to chronicity, normally reasons for disposal in cows, the low cure rate and transmission potential for healthy animals. Avoid the cause of contagious mastitis source is the best way to control the herd, the drying treatment of lactating animals, line milking, milking management and well done review of milking equipment. There is need for greater control and prevention of mastitis and empower producers on best practices for antimicrobial use. Several studies show that antibiotics commonly used on the farm tend to be the toughest, decreasing efficiency in treatment, usually by underdosing, poor implementation of the drug and a short duration of treatment.

Keywords: Mastitis, Milk, Staphylococcus Antibiotic.



INTRODUÇÃO

A mastite é uma doença que causa um grande prejuízo nas áreas econômica, social e de saúde pública (CONTRERAS & RODRÍGUEZ, 2011). A mastite é uma das principais doenças que causam prejuízos à cadeia leiteira, mesmo com intensos estudos na área leiteira (FREITAS et al., 2005).

A mastite é maior mal que aflige as propriedades leiteiras, causando imensos prejuízos em todo mundo. Sendo a mastite uma doença complexa e ampla, podendo ser causada por vários microrganismos e condicionada por vários fatores, somando-se à especificidade de tratamento a cada um dos agentes, torna-se ainda mais difícil o seu tratamento.

A mastite é considerada a principal doença que afeta os rebanhos leiteiros no mundo, e aquela que proporciona as maiores perdas econômicas na exploração de bovinos leiteiros. Estima-se que haja um prejuízo de cerca de US\$ 1,8 bilhão/ano nos EUA em função da ocorrência de mastite, estima-se que o custo por vaca/ano devido à mastite seja de aproximadamente US\$ 185,00. Já no Brasil, pode-se deduzir que, em função da alta prevalência de mastite nos rebanhos, possa ocorrer perda de produção entre 12% e 15%, o que significa um total de 3,7 bilhões de litros/ano em relação à produção anual de 31 bilhões de litros.

Bactérias do gênero *Staphylococcus* tem uma grande importância na causa infecções intramamárias do gado leiteiro, sendo a espécie *S. aureus* considerada um patógeno primário que tem sido isolado em infecções clínicas e subclínicas, existindo



muita divergência entre resultados de estudos, podendo interferir a raça, idade, fatores ambientais e os de manejo na criação (BRITO et al., 1999).

As espécies coagulase negativas comumente isoladas no leite bovino são consideradas como patógenos secundários e podem causar reações inflamatórias moderadas na glândula mamária (BRAMLEY et al., 1996).

Considerando a importância dessa enfermidade, objetivou-se com este trabalho estudar a participação dos *Staphylococcus spp* na etiologia infecciosa de casos de mastite bovina em propriedades leiteiras, mais precisamente do *Staphylococcus aureus* e bactérias *Staphylococcus coagulase negativos*.

DESENVOLVIMENTO

Staphylococcus sp.

Estudos da mastite bovina mostram que os microrganismos de origem contagiosa são os mais prevalentes e, entre esses, o gênero *Staphylococcus sp.* destaca-se por possuir maior frequência em casos clínicos e subclínicos da doença (ZSCHÖCK et al., 2000). Do gênero *Staphylococcus sp.*, o *Staphylococcus aureus* é um importante agente causador de mastite em rebanhos leiteiros (PINHEIRO DE SÁ et al., 2004), e com grande capacidade de resistência a antibióticos, diminuindo a taxa de cura da mastite (MELO et al., 2012).

Segundo Santos et al. (2011), dentro do gênero, *Staphylococcus sp.*, existe um grupo de bactérias conhecidas como *Staphylococcus coagulase negativos*, que são



bactérias consideradas oportunistas, presentes na microbiota da superfície do teto, podendo causar mastite.

Existe a necessidade da realização periódica de testes de sensibilidade *in vitro*, pois existem variações no perfil de sensibilidade e resistência que podem comprometer o tratamento do animal bem como os programas de controle da mastite bovina causada pelo *Staphylococcus sp.* (MEDEIROS et al.,2009).

A maior prevalência de agentes contagiosos da mastite, como *S. aureus* ou *Staphylococcus* coagulase positiva, foi observada por Silva et al. (2000), Mendonça (2008) e Reis et al. (2003), em estados brasileiros. Porém, foi inferior em outros países, conforme Ferguson et al. (2007) e Tenhagen et al. (2006), possivelmente porque as nações europeias são mais evoluídas na condução de programas de controle de patógenos contagiosos (MENDONÇA, 2008; BARBERIO et al., 2002).

Staphylococcus aureus ou *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP) são as bactérias mais comuns em infecções mamárias de bovinos leiteiros e responsáveis por grandes gastos com antimicrobianos (RAIA JÚNIOR, 2001; SOUZA, 2006).

Segundo Medeiros et al., (2009), as associações de antibióticos, neomicina +bacitracina+tetraciclina, foi a mais eficaz nos tratamentos dos animais, em mastites subclínicas, contra as bactérias *Staphylococcus spp.*, no estado de Pernambuco.

As associações entre antimicrobianos visam potencializar a ação dos mesmos, diminuir efeitos indesejáveis e aumentar o espectro de ação sobre os microrganismos. A ciprofloxacina e a danofloxacina são quinolonas de segunda geração e esta última



apresentou um percentual de sensibilidade de (95,2%), em *Staphylococcus* sp.. (MEDEIROS et al.,2009).

A resistência a antimicrobianos observada entre isolados de *Staphylococcus* sp foi relevante, não estando de acordo com o esperado, principalmente quando relacionada à vancomicina, podendo representar um ponto crítico à obtenção de leite com qualidade (MIGUEL et. al., 2012)

Segundo Langoni et al., (2011), algumas falhas de manejo dos animais e de ordenha tem ocorrido nas propriedades e a contaminação do leite do tanque com microorganismos ambientais tem sido observada. Ressalta-se, desta forma, a necessidade de treinamento adequado e constante dos produtores para aplicação de boas práticas de produção.

Os resultados obtidos neste estudo demonstram a elevada ocorrência do gênero *Staphylococcus* nos casos das mastites bovina na região estudada e sugerem a necessidade de treinamentos a médio e longo prazo para capacitar os profissionais para a realização do controle e profilaxia adequados das mastites contagiosas (MOTA,2012).

Staphylococcus aureus

Segundo Santos (2007), a mastite contagiosa tem característica de baixa incidência de casos clínicos e alta incidência de forma subclínica, com necessidade de diagnóstico específico. Os prejuízos são na maior parte na perda de produção, das mastites subclínicas. A transmissão de mastite contagiosa geralmente se deve a deficiência de equipamento de ordenha, mãos do ordenhador como fonte de infecção, e



contaminação da pele do teto, possibilitando assim a entrada dos microorganismos na flutuação de vácuo.

A técnica de PCR, que utilizou DNA de extrações realizadas diretamente do leite, para identificação de *S. aureus* e determinação do seu potencial enterotoxigênico, mostrou-se útil para estudos epidemiológicos sobre infecções intramamárias causadas por *S. aureus* (DIAS,2011). *S. aureus* foi identificado por PCR do gene *femA* e a identificação foi confirmada pelo sequenciamento do rDNA 16S (CARLA,2011). Das 200 amostras de leite estudadas, 145 (72,5%) amplificaram o gene *femA*, sugerindo que *S. aureus* constitui um dos principais agentes causadores de infecções intramamárias (DIAS et al., 2011).

A grande maioria dos isolados de *Staphylococcus aureus* do leite bovino oriundos de quartos com mastite subclínica foi capaz de produzir biofilmes (MELO,2012). Em estudo realizado em 94 amostras de leite de vacas com mastite subclínica causada por *Staphylococcus aureus*, no estado de São Paulo, 98,9% das amostras produziram biofilmes e os genes *icaA* e *icaD* foram encontradas em 95,7% das amostras de leite (MELO et al.,2012)

Segundo Pribul(2011), foram detectados a produção de betalactamases em 96,6 % das amostras de *Staphylococcus aureus* . 26, 6 % das amostras foram consideradas multirresistentes com mais de 4 antibióticos testados

Segundo Sears (2003), o grau de susceptibilidade, varia conforme o rebanho e conforme a espécie do *Staphylococcus*. As duas mais comum fontes de introdução do *Staphylococcus aureus* são aquisição de animais infectados e ordenhadores carregando a bactéria para a fazenda e contaminando os animais.



Segundo Santos (2007), Infecções por *Staphylococcus aureus* geralmente se apresenta na forma subclínica, sendo um reservatório de infecção para o rebanho. A bactéria possui uma grande capacidade de penetração na glândula mamária, podendo formar formação de tecido fibroso, formando “ bolsões” de bactérias, que limita a ação dos antibióticos, caracterizando a infecção como de longa duração, crônica , baixa taxa de cura, seja espontânea ou por antibióticos.

Segundo Pribul (2011), os estudos apontam o envolvimento do gene *mecA* com a multirresistência bacteriana do *Staphylococcus aureus*. O gene *mecA* foi encontrado em 70% do *Staphylococcus aureus* das amostras colhidas.

Foram analisados 291 isolados de *Staphylococcus sp.* recuperados de leite de vacas com mastite subclínica pertencentes à Região Metropolitana do Recife (A), Agreste (B) e Zona da Mata do estado de Pernambuco (C). Dos 291 isolados, 170 (58,4%) foram classificados como SCN, 37 (12,7%) como SCP e 84 (28,9%) como *Staphylococcus aureus* (MEDEIROS,2009).

Segundo Medeiros (2009), 63 % dos isolados de *Staphylococcus spp.*, eram cepas de bactérias multirresistentes, com resistência de pelo menos 2 antibióticos diferentes.

A produção da coagulase por *S. aureus* constitui um importante determinante fenotípico, uma vez que está associada à virulência desses microrganismos. Métodos de sequenciamento genético permitem a identificação de vários patógenos bacterianos. Porém, na contramão da necessidade de testes de baixo custo, esses métodos ainda são



relativamente caros, trabalhosos e, na maioria das vezes, não estão na rotina diagnóstica de laboratórios especializados na área veterinária (ZAFALON,2009).

STAPHYLOCOCCUS COAGULASE NEGATIVOS

As cepas de *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN), em geral causam infecção mamária moderada e são consideradas patógenos secundários (BRITO et al., 2002; POUTREL et al., 1997). Mais de dez espécies de SCN foram isoladas de leite bovino, sendo *S. epidermidis*, *S. hyicus*, *S. haemolyticus*, *S. chromogenes*, *S. Simulans*, entre outras (BRITO et al., 2002; PATE et al., 2011).

Segundo Santos (2007), os *Staphylococcus* coagulase-negativos(SCN), são grupos de bactérias importante causadora de mastite, essas bactérias geralmente estão presentes na pele do teto, e são consideradas oportunistas. O termo coagulase-negativo se refere ao teste laboratorial que difere do *Staphylococcus aureus*.

Segundo Sears (2003), SCN são bactérias que colonizam a pele do teto, e penetram na glândula produzindo mastite, e são microorganismos de teto oportunista. SCN foi encontrado em vacas multíparas e primíparas , em 46,7 % do canal do teto, e os mesmos animais 1 semana depois, apenas 9% continuam positivas.

Segundo Santos(2011), foram encontradas *Staphylococcus* coagulase-negativa em 8,35 % das amostras de leite. As espécies de *Staphylococcus* coagulase-negativa, identificadas com maiores frequências foram: *S. hyicus* (15,0%), *S. chromogenes* (12,5%), *S. gallinarum* (12,5%), *S. lentus* (12,5%) e *S. epidermidis* (10,8%).



Nas infecções intramamárias, as bactérias mais comum encontradas, de *Staphylococcus* coagulase-negativos, foram *S. chromogenes*, *S. epidermis*, e *S. simulans*. Nas infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus* coagulase negativos, não foi encontrado correlação direta com aumento de contagem de células somáticas(CCS), produção de leite e período de lactação (THORBERG et al. 2009).

Segundo Sears (2003), as espécies mais comuns de SCN são os *Staphylococcus chromogenes*, *Staphylococcus hyicus*, *Staphylococcus simulans*, *Staphylococcus epidermis*, *Staphylococcus hominis*, *Staphylococcus xylosus*.

Do total de 100 *Staphylococcus* coagulase-negativos isolados em, foram encontrados 70% de *S.xylosus*, 10% *S. cohnii*, 8% *S. hominis*, 7% *S. capitis* e 5% *Staphylococcus haemolyticus* (SOARES et al., 2012).

Segundo Santos (2011), foram observados um maior número de infecções intramamárias por SCN, em rebanhos onde patógenos contagiosos são mais controladas. Betalactâmicos, ampicilina, penicilina e tetraciclina, demonstraram baixa eficiência contra os SCN isolados.

A baixa frequência de isolamentos de SCN e a susceptibilidade dos mesmos para a maioria dos antimicrobianos testados podem sugerir que estes tenham importância secundária na etiologia das infecções intramamárias nos rebanhos estudados (SANTOS,2011).

Segundo Sears (2003), o tratamento vaca seca com antibióticos eliminam 80 a 100 % das infecções de *Staphylococcus* coagulase-negativos. Em análises de 100 amostras de leite contendo *Staphylococcus* coagulase negativos, 4 % foram encontrados



o gene *mecA* e 16% de *blaZ*, que são os principais responsáveis pela resistência aos antibióticos betalactâmicos, podendo dificultar a adoção de medidas de tratamento e manejo dos animais (SOARES et al., 2012).

Segundo Sears (2003), SCN são bactérias oportunistas que colonizam a superfície da ponta do teto, com possibilidade de causar infecções intramamárias. Segundo Mota (2012), o uso inadequado de antibióticos e desinfetantes, pode promover a resistência das bactérias às substâncias usadas no controle da mastite.

Dentre os isolados, 33 (28%) foram resistentes à penicilina, 25 (21%) à estreptomicina, 22 (18%) à ampicilina e 17 (14%) à tetraciclina. Verificaram-se índices de resistência inferiores a 5% para as cefalosporinas, gentamicina, novobiocina, cloranfenicol, nitrofurantoína, polimixina B e para as associações de sulfametoxazol e trimetoprim e de neomicina, bacitracina e tetraciclina. Dentre os antimicrobianos de utilização em medicina veterinária para tratamento das IIM, danofloxacina, enrofloxacina e florfenicol foram aqueles que apresentaram maior efetividade *in vitro* (100%) frente aos isolados testados, fazendo destes uma opção de tratamento das mastites ocasionadas por SCN (SANTOS,2011)..

CONCLUSÃO

Evitar a causa da mastite de origem contagiosa, por *Staphylococcus sp.*, é a melhor forma de se controlar o rebanho, no tratamento na secagem dos animais em lactação, linha de ordenha, manejo de ordenha bem feito e revisão do equipamento de ordenha. Existe necessidade de maior controle e prevenção da mastite e de capacitar



produtores sobre as boas práticas de uso de antimicrobianos. Diversos estudos mostram que antibióticos mais usados na fazenda tendem em ser os mais resistentes, diminuindo a eficiência no tratamento, geralmente por subdosagem, má aplicação do medicamento e tempo curto de tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

BARBERIO, A.; GIETL, H.; DALVIT, P. “In vitro” sensibilidade aos antimicrobianos e *Staphylococcus aureus* e coliformes isolados de mastite bovina na região de Veneto, Itália, no período de 1996-1999. **Revista Nappama**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 10-13, 2002.

BRAMLEY, A.J.; CULLOR, J.S.; ERSKINE, R.J.; FOX, L.K.; HARMON, R.J.; HOGAN, J.S.; NICKERSON, S.C.; OLIVER, S.P.; SMITH, K.L.; SORDILLO, L.M. **Current concepts of bovine mastitis**. 4 ed. Madison: National Mastitis Council, 1996. 64p.

BRITO, M. A. V. P.; CAMPOS, G. M. M.; BRITO, J. R. F. Esquema simplificado para identificação de Estafilococos coagulase positivos isolados de mastite bovina. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 79-82, 2002.

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**, Belo Horizonte, v.51, n.2, p.33-35, abr. 1999.

Carla C. Lange et al. Uso de PCR e sequenciamento do rDNA 16S para identificação de bactérias do gênero *Staphylococcus* isoladas de mastite bovina. **Pesq. Vet. Bras.** V.3, n.1,p. 36-40, janeiro 2011.

CONTRERAS, G.A.; RODRÍGUEZ, J.M. Mastitis: comparative etiology and epidemiology. **Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia**, v.16, p.339-356, 2011.

DIAS, N.L. et al . Detecção dos genes de *Staphylococcus aureus*, enterotoxinas e de resistência à meticilina em leite. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 63, n. 6, Dez. 2011 .



FERGUSON J. D.; AZZARO G.; GAMBINA M.; LICITRA, G. Prevalence of mastitis pathogens in Ragusa, Sicily, from 2000 to 2006. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, n. 12, p. 5798-5813, 2007.

FREITAS, M.F.L.; PINHEIRO JÚNIOR, J.W.; STAMFORD, T.L.M.; RABELO, S.S.A.; SILVA, D.R.; SILVEIRA FILHO, V.M.; 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**, São Paulo, v.72, n.2, p.171-177, abr./jun. 2005.

LANGONI, Hélio et al. **Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino**. Pesq. Vet. Bras., Rio de Janeiro, v. 31, n. 12, p. 1059-1065, dezembro 2011.

MEDEIROS, Elizabeth S. et al. Perfil de sensibilidade microbiana in vitro de linhagens de *Staphylococcus* sp. isoladas de vacas com mastite subclínica. **Pesq. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 7, jul. 2009.

MELO, P. C. et al. Análise fenotípica e molecular da produção de biofilmes por estirpes de *Staphylococcus aureus* isoladas de casos de mastite subclínica bovina. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 94-99, Jan./Feb. 2012.

MENDONÇA, L. C. **Viabilidade do controle da mastite contagiosa e da utilização do escore de sujidade de úbere e de lesões de esfíncter de tetos no monitoramento do risco de ocorrência da doença**. 2008. 43 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

Miguel, P. R. R. et al. Incidência de contaminação no processo de obtenção do leite e suscetibilidade a agentes antimicrobianos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 403-416, jan./mar. 2012.

MOTA, R.A. et al. Participação dos *staphylococcus* spp na etiologia das mastites em bovinos leiteiros no estado de pernambuco (brasil). **Ci. Anim. Bras.**, v.13, n.1, p. 124-130, Goiânia, jan./mar. 2012.

PATE, M.; ZDOVC, I.; AVBERŠEK, J.; OCEPEK, M.; PENGOV, A., PODPE, O. Coagulase-negative staphylococci from non-mastitic bovine mammary gland: characterization of *Staphylococcus chromogenes* and *Staphylococcus haemolyticus* by antibiotic susceptibility testing and pulsed-field gel electrophoresis. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, s/n., p. 1-6, 2011.

PINHEIRO de SÁ M.E.; CUNHA, M. de L.R. de S.; ELIAS A.O; VICTÓRIA, C.; LANGONI, H. Importância do *Staphylococcus aureus* nas mastites 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**, São Paulo, v. 41, p. 320-326, 2004.



- POUTREL, B.; CREMOUX, R.; DUCCELLIEZ, M.; VERNEAU, D. Control of intramammary infections in goats: impact on somatic cell count. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, n. 2, p. 566-570, 1997.
- PRIBUL, B.R. et al . Resistência bacteriana e ação das bacteriocinas de *Lactobacillus* spp em *Staphylococcus aureus* isolados de mastite bovina. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 63, n. 3, jun. 2011 .
- RAIA JÚNIOR, R. B. V. **Influência da mastite na ocorrência de resíduos de antimicrobianos no leite**. 2001. 87f. Dissertação (Mestrado em Farmácia) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- 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.
- SANTOS, Livia Lima dos et al. Mastites clínicas e subclínicas em bovinos leiteiros ocasionadas por *Staphylococcus* coagulase-negativa. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2011; 70(1):1-7.
- Sears PM, Mccarthy, KK. Management and treatment of staphylococcal mastitis. **Vet Clin Food Anim** .V.19, n.1, p.171-185, 2003.
- SILVA, W. P.; DESTRO, M. T.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B. D. G. M. Biochemical Characteristics of typical and atypical *Staphylococcus aureus* in mastitic milk and environmental samples of Brazilian dairy farms. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 103-106, 2000.
- SOARES, Lidiane C. et al. Antimicrobial resistance and detection of *mecA* and *bla_Z* genes in coagulase-negative *staphylococcus* isolated from bovine mastitis. **Pesq. Vet. Bras.** v.32, n 8, p.692-696, agosto, 2012.
- SOUZA, G.N. et al . Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com patógenos da mastite. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 61, n. 5, out. 2009 .
- SOUZA, R. C. **Resíduos de antibiótico no leite**. 2006. 44 f. Monografia (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal). Universidade Castelo Branco, São Paulo, 2006.
- TENHAGEN, B. A.; KÖSTER, G.; WALLMANN, J., HEUWIESER, W. Prevalence of mastitis pathogens and their resistance against antimicrobial agents in dairy cows in Brandenburg, Germany. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, n. 7, p. 2542-2551, 2006.
- THORBERG, B.M. et al. Bovine subclinical mastites caused by diferente types of coagulase-negative. **Journal of Dairy Science**. v.92, n.10, 2009.



ZAFALON, L. F. et al. Utilização do teste de voges-proskauer e da coagulase para o diagnóstico laboratorial de *staphylococcus aureus* envolvidos na epidemiologia da mastite bovina. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, p. 1285-1293, out./dez. 2009.

ZSCHÖCK, M.; BOTZLER, D.; BLÖCHER, S.; SOMMERHÄUSEN, J.; HAMANN, H. P. Detection of genes for enterotoxins (ent) and toxic shock syndrome toxin-1 (tst) in mammary isolates of *Staphylococcus aureus* by polymerase-chain-reaction. **International Dairy Journal**, Berling, v.10, p.569-574, 2000.

