

BACTÉRIAS CAUSADORAS DE MASTITE SUBCLÍNICA EM REBANHOS LEITEIROS NO MUNICÍPIO DE TERESINA, PIAUÍ

Jorge Luis FERREIRA^{1*}, Caroline Peters PIGATTO¹, José Luciano Freitas Henriques
Accioli LINS², José Luiz Castro AGUIAR FILHO³, Tânia Vasconcelos
CAVALCANTE¹.

Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, Tocantins, Brasil¹; Universidade
Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil²; Médico Veterinário Autônomo, Teresina,
Piauí, Brasil³

* Endereço: Rua São Joaquim, nº 100, Setor Noroeste, CEP: 77824-010, Araguaína,
Tocantins, e-mail: jlferreira@uft.edu.br

RESUMO – Objetivou-se verificar o perfil de sensibilidade dos principais patógenos causadores de mastite no rebanho leiteiro de Teresina, Piauí. Os testes de sensibilidade antimicrobiana foram realizados através da difusão em disco onde foram testados 21 antibióticos. Os gêneros *Staphylococcus* e *Streptococcus*, apresentaram sensibilidade a cefalotina, eritromicina, oxacilina, cloranfenicol, sulfazotrim, kanamicina, e resistência a penicilina, lincomicina, estreptomicina e vancomicina. Entre os bacilos Gram-negativos, observou-se sensibilidade a sulfazotrim, kanamicina, norfloxacin e amoxiciclina e resistência a cefalotina, cloranfenicol, ácido nalidixico, tetraciclina e nitrofurantoína. Portanto, na região de Teresina, é fundamental o conhecimento do perfil de sensibilidade a antibióticos dos agentes desencadeadores da mastite, visto que existem diversas cepas resistentes.

Palavras-chave: mastite, bovino, resistência antimicrobiana, Piauí

BACTERIAS ISOLATED FROM SUBCLINIC MASTITIS IN MILK CATTLE FROM TERESINA DISTRICT, PIAUÍ

ABSTRACT – This study aimed at verifying the sensibility profile of the major mastitis pathogens in a milk flock from Teresina, Piauí. Antimicrobial sensitivity was analyzed



through the technique of disk diffusion along which 21 antibiotics were tested. As a result, strains of *Staphylococcus* and *Streptococcus* presented sensitivity to cefalotin, erythromycin, oxacillin, Chloramphenicol, sulfa and kanamycin while revealing resistance to penicillin, lincomycin, estreptomycin and vancomycin. Among the Gram-negative bacilli, sensitivity to sulfa, kanamycin, norfloxacin and amoxicillin was observed as well as resistance to cefalotin, Chloramphenicol, nalidixic acid, tetracycline and nitrofurantoin. In conclusion, regarding the choice of treatment of cattle mastitis in Teresina area, knowledge of the sensitivity profile is of utmost importance since resistance to antibiotic and other drugs was found throughout this study.

Key-words: mastitis, cattle, antimicrobial resistance, Piauí

INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas, o impacto econômico da mastite em fazendas leiteiras tem sido o foco de vários estudos e os resultados vêm sendo amplamente divulgados como justificativas para a implantação de medidas de controle da mastite bovina (Freitas *et al.*, 2005). Entretanto, mesmo com o estudo e desenvolvimento de diversas estratégias de controle e prevenção, a mastite continua sendo a doença que mais causa prejuízos a indústria processadora e ao consumidor (Andrade *et al.*, 2000). Estima-se um prejuízo de cerca de US\$ 1,8 bilhões/ano nos EUA, em função da ocorrência da mastite (Galton *et al.*, 1988; Bar *et al.*, 2007). Já no Brasil, é esperada, em função da alta prevalência de mastite nos rebanhos, a perda de produção entre 12 e 15%, o que significa um total de 2,8 bilhões de litros de leite/ano em relação à produção anual de 21 bilhões de litros (Carvalho *et al.*, 2004).

A presença da mastite no rebanho leiteiro eleva o gasto com medicamentos que são escolhidos, muitas vezes, de maneira aleatória. A escolha de antibióticos adequados e eficientes deve ser criteriosa e sempre que possível baseada em resultados de testes de sensibilidade (Prestes *et al.*, 2002). O uso indiscriminado de antimicrobianos tem favorecido a seleção de cepas resistentes, o que ressalta a importância de levantamentos periódicos quanto à resistência bacteriana dos agentes causadores da mastite (Barberio *et al.*, 2002). Como agravante, no Estado do Piauí, não existe registros sobre o perfil de



sensibilidade a antimicrobianos de agentes causadores de mastite. A falta de dados sobre o assunto dificulta os trabalhos dos clínicos sobre o melhor antimicrobiano a ser utilizado, contribuindo com a utilização abusiva destes fármacos. Ferreira *et al.* (2007), em estudo sobre a prevalência e etiologia da mastite bovina no município de Teresina (Piauí), observaram uma alta prevalência do gênero *Staphylococcus* como agente causador de mastite. Este mesmo estudo ressalta que a falta de higiene básica nas propriedades favorecia consideravelmente os índices observados.

Assim sendo, objetivou-se avaliar o perfil de sensibilidade frente a antimicrobianos dos agentes bacterianos isolados de casos de mastite subclínica diagnosticados nos rebanhos leiteiros no município de Teresina, Piauí, bem como, contribuir na melhora das práticas terapêuticas e preventivas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os isolados de *Staphylococcus* sp, *Streptococcus* sp e bastonetes Gram-Negativos previamente obtidos por Ferreira *et al.* (2007) foram selecionados para este trabalho, a partir das 252 (72,83%) amostras de leite positivas ao exame bacteriológico.

No estudo de Ferreira *et al.* (2007), foram pesquisadas oito propriedades leiteiras, componentes do cinturão leiteiro da região de Teresina, PI. As propriedades produziam leite tipo C e utilizavam ordenha manual. A escolha dos estabelecimentos foi feita de maneira aleatória, tendo como condição única possuir, no mínimo, trinta vacas em lactação. A pesquisa foi realizada no período de janeiro a maio de 1998, totalizando 213 vacas todas em período médio de lactação, com predominância do cruzamento de animais da raça Holandesa com raças zebuínas Gir. A amostra mínima foi constituída segundo Thrusfield (1990), para uma prevalência estimada de 20%, nível de confiança de 95% e precisão de 5%.

Com o intuito de estudar a mastite subclínica, foram submetidos ao Califórnia Mastitis Test (CMT) (Schalm e Noorlander, 1957) 842 quartos mamários aparentemente saudáveis. As amostras positivas, a partir da reação de uma cruz no CMT, foram colhidas em frascos estéreis após a lavagem do teto com solução de álcool iodado a 2% e enviadas ao laboratório. As amostras foram transportadas para o laboratório de



Doenças Infecciosas do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, em caixas isotérmicas sob refrigeração, onde foram incubadas a 37°C *overnight*.

As amostras de leite pré-incubadas foram semeadas em ágar sangue a 5% e em ágar eosina azul de metileno (EMB) e incubadas a 37°C por 24 a 48 horas. Ao microscópio foram observados a morfologia, a disposição das células e características tintoriais de acordo com Koneman *et al.*, 2001. Foi realizada a prova da catalase para diferenciação entre estafilococos e estreptococos (Schalm *et al.*, 1971). Quanto aos agentes Gram-negativos, a identificação procedeu-se pela observação das características das colônias e semeadura em meio Ágar Tríplice Açúcar-Ferro (TSI) e Lisina, para verificar a capacidade de os isolados produzirem ácido na inclinação, e ácido e gás, no fundo do tubo. Verificou-se, ainda, a reação da sacarose e indol (Koneman *et al.*, 2001).

Ferreira *et al.*, (2007) encontraram o gênero *Staphylococcus* sp como o mais prevalente (74,60%). A Tabela 1 apresenta os principais patógenos encontrados como agentes causadores de mastite bovina, no município de Teresina, Piauí. As enterobactérias e os *Staphylococcus* sp obtidos previamente, foram submetidos a avaliação quanto ao perfil de susceptibilidade a antimicrobianos utilizando a técnica de disco difusão segundo as recomendações do NCCLS (National Committee for Clinical Laboratories Standards, 2000). As cepas foram cultivadas em meio TSA durante 18 horas em estufa bacteriológica a 37°C. Três a cinco colônias foram suspensas em solução salina estéril a 0,85% até atingir uma turvação equivalente ao tubo 0,5 na escala de Mac Farland (aproximadamente 10^8 microrganismos/mL). A suspensão foi inoculada em placas de ágar Muller-Hinton, com o auxílio de swab estéril, por toda a superfície do meio, para a obtenção de crescimento bacteriano confluyente. Discos impregnados com os antimicrobianos selecionados (marca CECON) foram depositados nas placas com o auxílio de uma pinça estéril. Os seguintes antimicrobianos foram testados: Ácido Nalidíxico 30 µg, Ampicilina 10µg, Cefalotina 30 µg, Cloranfenicol 30µg, Estreptomina 10µg, Gentamicina 10µg, Sulfazotrim 25 µg, Tetraciclina 30µg, Amoxicilina 10 µg, Bacitracina 10UI, Eritromicina 15 µg, Enrofloxacin 5 µg, Lincomicina 2 µg, Norfloxacin 10 µg, Oxacilina 1 µg, Penicilina 10UI, Vancomicina 30 µg, Kanamicina 10 µg, Rifampicina 10 µg, Carbenicilina 100 µg, Ácido pipemídico 20 µg e Nitrofurantoína 300 µg. As placas foram incubadas a 37°C por 16 a 20 horas.



Após o período de incubação, o diâmetro dos halos de inibição foi medido e os resultados foram interpretados de acordo com as normas do NCCLS. Como controles foram utilizadas cepas padrões de *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Staphylococcus* ATCC25923.

TABELA 01 – Microrganismos isolados de 252 amostras de leite positiva ao exame bacteriológico, em rebanhos leiteiros no município de Teresina, PI.

AGENTES	FREQUÊNCIA	PORCENTAGEM
<i>Staphylococcus</i> sp	188	74,60
<i>Streptococcus</i> sp	04	1,58
Bastonetes Gram-Negativos (BGN)	27	10,71
Não Identificados	13	5,15
Associações		
• BGN + <i>Staphylococcus</i> sp	18	90,00
• BGN + <i>Streptococcus</i> sp	01	5,00
• <i>Staphylococcus</i> sp + <i>Streptococcus</i> sp	01	5,00

FONTE: Ferreira *et al.*, (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de sensibilidade a antimicrobianos para os patógenos previamente isolados, como causadores de mastite bovina em rebanhos no município de Teresina, Piauí, são apresentados na Tabela 2.

O gênero *Staphylococcus* sp apresentou maior sensibilidade a rifampicina e eritromicina, sendo tais dados concordantes com análises realizadas em outras regiões do país (Ferreiro e Melo, 1981; Vargas *et al.*, 1986). A sensibilidade do agente a rifampicina e cefalotina pode estar relacionada com o fato de estes antimicrobianos



serem pouco utilizados na medicina veterinária. As propriedades rurais pesquisadas não utilizavam estes princípios ativos no tratamento da mastite. A resistência foi observada para ampicilina, lincomicina e estreptomicina. Estes dados corroboram com Andrade *et al.*, 2000 e Tavares *et al.*, 2000 e revelam o uso indiscriminado de antibióticos na clínica veterinária. A penicilina, antibiótico de eleição em muitos casos, mostrou-se totalmente ineficiente para o agente. Outro fato importante refere-se a antimicrobianos de terceira geração que apresentaram resultados ineficientes no tratamento da mastite. Uma das possíveis explicações para este fato é a ação dos vendedores que privilegiam a venda direta destes medicamentos aos criadores em detrimento a outros.

Resultados semelhantes da baixa sensibilidade a penicilina e amoxicilina para o gênero *Staphylococcus* sp foram encontrados também no Estado de Pernambuco (Freitas *et al.*, 2005). Outros autores revelaram que a resistência do *Staphylococcus* sp a penicilina e amoxicilina é um problema que abrange muitas regiões do país (Andrade *et al.*, 2000; Costa *et al.*, 2000; Tavares *et al.*, 2000; Byarugaba *et al.*, 2004). A resistência a penicilina talvez possa ser explicada pelo uso indiscriminado e inadequado (subdosagens) da penicilina na medicina veterinária, possibilitando a seleção de cepas resistentes, pela eliminação de cepas sensíveis e, ainda, pela presença da betalactamase em algumas cepas do *S. aureus*. Esta enzima consegue romper o anel betalactâmico, uma estrutura molecular fundamental para a ação deste antibiótico. Neste estudo, foi obtido elevado percentual de bactérias sensíveis ao cloranfenicol. Cardoso e Schwarz (1992) verificaram em 217 amostras de *Staphylococcus*, isolados de casos de mastite subclínica, baixa resistência ao cloranfenicol em rebanhos bovinos que faziam pouco uso da terapêutica. Neste estudo, este antibiótico apresentou boa sensibilidade *in vitro* para os espécimes testados. Entretanto, o cloranfenicol é proibido para uso veterinário (Brasil, 2003) e, provavelmente, essa baixa resistência seja pela ausência de pressão seletiva. De acordo com Brito *et al.* (2001), as principais causas de resistência observadas estão relacionadas ao uso inadequado de drogas, as subdosagens e ao tempo de tratamento menor que o recomendado.

As estirpes de *Streptococcus* sp, apresentaram maior sensibilidade a cefalotina, cloranfenicol, oxacilina, sulfazotrim, kanamicina e bacitracina, dados estes semelhantes aos encontrados por Cunha *et al.*, (2006) e Jousimiesomer (1996) noutras regiões. Este fato pode ocorrer devido a menor frequência deste agente na mastite em relação ao



Staphylococcus sp. Vários autores concordam que existe uma significativa diferença entre o perfil de sensibilidade a antimicrobianos entre *Staphylococcus* sp e *Streptococcus* sp. (Andrade *et al.*, 1997; Oliveira *et al.*, 2000; Freitas *et al.*, 2005; Cunha *et al.*, 2006).

Os bastonetes Gram-negativos apresentaram maior sensibilidade a norfloxacin, kanamicina e amoxicilina, discordante dos resultados apresentados por Costa *et al.* (1996) em outra região do país. O emprego sem critérios de antimicrobianos para o tratamento de mastite pode ter induzido ao aparecimento de cepas resistentes. Estes resultados são, provavelmente, conseqüências da pressão devido ao uso intensivo de drogas antimicrobianas.

TABELA 02 – Perfil de sensibilidade *in vitro* dos microorganismos isolados de amostras de leite de vacas com mastite subclínica, frente a diferentes antibióticos. Teresina, PI, em porcentagem.

Drogas Antimicrobianas Testadas	<i>Staphylococcus</i> sp			<i>Streptococcus</i> sp			<i>Bastonetes Gram-</i>		
	S	R	I	S	R	I	S	R	I
Eritromicina	71,20	28,80	0,00	60,00	40,00	0,00	NT	NT	NT
Penicilina G	21,25	78,75	0,00	16,00	84,00	0,00	0,00	100,0	0,00
Oxacilina	67,45	32,55	0,00	75,00	25,00	0,00	NT	NT	NT
Cefalotina	83,88	13,33	2,78	100,0	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Cloranfenicol	43,24	25,67	31,08	0					
				100,0	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Ampicilina	11,11	82,22	6,67	66,70	33,30	0,00	NT	NT	NT
Lincomicina	9,41	81,76	8,82	0,00	50,00	50,00	NT	NT	NT



Rifampicina	82,35	8,82	8,82	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Sulfazotrim	51,67	36,67	11,67	100,0	0,00	0,00	58,14	25,58	16,28
Kanamicina	50,00	23,40	26,60	66,70	33,30	0,00	100,0	0,00	0,00
Bacitracina	40,10	41,67	18,23	100,0	0,00	0,00	NT	NT	NT
Estreptomicina	12,72	67,27	20,00	0,00	100,0	0,00	NT	NT	NT
Vancomicina	34,32	41,42	24,26	25,00	50,00	25,00	NT	NT	NT
Norfloxacin	53,65	25,56	20,79	0,00	50,00	50,00	71,74	13,05	15,21
Ác Nalidixico	NT	NT	NT	NT	NT	NT	6,52	63,00	30,48
Amoxicilina	NT	NT	NT	NT	NT	NT	100,0	0,00	0,00
Ác. Pipemídico	NT	NT	NT	NT	NT	NT	6,52	21,74	71,74
Tetraciclina	NT	NT	NT	NT	NT	NT	0,00	100,00	0,00
Getamicina	NT	NT	NT	NT	NT	NT	21,74	45,65	32,61
Nitrofurantoína	NT	NT	NT	NT	NT	NT	0,00	100,00	0,00
Carbenicilina	NT	NT	NT	NT	NT	NT	21,74	71,74	6,52

S - Sensível R – Resistente NT - Não Testado I – Intermediário

CONCLUSÕES

Os resultados evidenciaram a presença e possibilidade de veiculação de patógenos resistentes a diferentes antimicrobianos por meio do leite mastítico, reforçando a importância epidemiológica da mastite na produção e saúde pública. Os



resultados obtidos oferecem subsídios aos criadores e clínicos quanto ao perfil de sensibilidade aos antimicrobianos, contribuindo de forma efetiva para o tratamento e controle dos principais microrganismos causadores da mastite no município de Teresina, PI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M.A.; DIAS FILHO, F.C.; MESQUITA, A.J.; ROCHA, P.T. Sensibilidade “in vitro” de *Staphylococcus aureus* isolados de amostras de leite de vacas com mastite subclínica. **Ciência Animal Brasileira**, v.1, n.1, p.53-57, 2000.

ANDRADE, M.A.; DIAS FILHO, F.C.; MESQUITA, A. J. Sensibilidade “in vitro” de *Staphylococcus aureus* isolados de amostras de leite de vacas com mastite subclínica. **Jornal Quirão**, CRMV-GO, Goiânia, mar./abr., p.4-5, 1997.

BAR, D., GRÖHN, Y.T., BENNETT, G. Effect of repeated episodes of generic clinical mastitis on milk yield in dairy cows. **J Dairy Sci.**, v.90, n.10, p.4643-4653, 2007.

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. **Napgama**, v.5, n.1, p.10, 2002.

BAUER, A.W.; KIRK, M.M.; SHERRIS, J.C. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **Am. J. Clin. Pathol.**, v.45, p.493-6, 1966.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº 9, de 27 de junho de 2003. Dispõe sobre a proibição de fabricação, a manipulação, o fracionamento, a comercialização, a importação e o uso dos princípios ativos cloranfenicol e nitrofuranos e os produtos que contenham estes princípios ativos, para



uso veterinário e susceptível de emprego na alimentação de todos os animais e insetos.

Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 jun. 03. Seção 1, p. 1-2, 2003.

BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J. R. F.; SILVA, M. A. S.; CARMO, R. A. Concentração 39 mínima inibitória de dez antimicrobianos para amostras de *Staphylococcus aureus* isoladas de infecção intramamária bovina. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Juiz de Fora, v. 53, n.5, p.531-537, 2001.

BYARUGABA, D.K. A view on antimicrobial resistance in developing countries and responsible risk factors. **International Journal Antimicrobial Agents**, v.24, p.105-110, 2004.

CARDOSO, M.; SCHWARZ, S. Chloranphenicol resistance plasmids in *Staphylococcus aureus* isolated from bovine subclinical mastitis. **Veterinary Microbiology**, Rio de Janeiro, 30: 223-232, 1992.

CARVALHO, G.F.; MOLINA, L.R.; CUNHA, R.P.L.; CRUZ, J.C.M. Efeito da implementação de um programa de mastite. 3f. Disponível em: http://www.rehagro.com.br/siterehagro/artigostécnicos/cd_noticia=713. Publicado em 27/11/2004.

COSTA, E.O.; BENITES, N.R.; GUERRA, J.L.; MELVILLE, P.A. Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus* spp. Isolated from mammary parenchymas of slaughtered dairy cows. **Journal of Veterinary Medicine Bulletin**, v.47, p.99-103, 2000.

COSTA, E.O.; MELVILLE, P.A.; RIBEIRO, A.R.; VIANI, F.C.; MASCOLLI, R.; OLIVEIRA, P.J. Mastite bovina: CMT versus microbiológico. *Hora Veterinária*, v.15, n.89, p.53-54, 1996.



CUNHA, A.P., SILVA, L.B.G. da., PINHEIRO JUNIOR, J.W., SILVA, D.R. da., OLIVEIRA, A.A.da F., SILVA, K.P.C., MOTA, R.A. Perfil de sensibilidade antimicrobiana de agentes contagiosos e ambientais isolados de mastite clínica e subclínica de búfalas. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.73, n.1, p.17-21, 2006.

FERREIRA, J.L., LINS, J.L.F.H.A., CAVALCANTE, T.V., MACEDO, N.A., REYES, A. Prevalência e etiologia da mastite bovina no município de Teresina, Pi. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n.2, p.261-266, 2007.

FERREIRO, L.; MELO, M.T. Susceptibilidade antimicrobiana de estafilococos isolados de mastite bovina na zona da mata de Minas Gerais. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.16, n.3, p.445-51, 1981.

FREITAS, M.F.L.; PINHEIRO JUNIOR, J.W.; STAMFORD, T.L.M.; RABELO, S.S.A.; SILVA, D.R.; SILVEIRA FILHO, V.M.; SANTOS, F.G.B.; 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, 2005. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/ARQUIVOS/V72_2/freitas.PDF.

GALTON, D.M., PETERSON, L.G., MERRIL, W.G. Evaluation of udder preparations on intramammary infectious. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v.71, n.5, p.1417-21. 1988.

JOUSIMIES-SOMER H.; PYORALA, S.; KANERVO, A. Susceptibilities of bovine summer mastitis bacteria to antimicrobial agents. **Antimicrobial agents and Chemotherapy**, jan, 1996, p.157-160.

KONEMAN, E. W.; ALLEN, S. D.; JANDA, W. M.; SCHRECKENBERGER, P. C.; WINN, W. C. **Diagnóstico microbiológico texto e atlas colorido**. 5. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2001.



NCCLS - National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests. Wayne, PA: National Committee for Clinical Laboratory Standards, 2003. 31p.

OLIVEIRA, A.A.F., MOTA, R.A., SOUZA, M.I., SÁ, M.E.P. Perfil de sensibilidade antimicrobiana in vitro frente a amostras de *Staphylococcus* spp. Isoladas de mastite subclínica, no agreste meridional de Pernambuco. **Hora veterinária**, v.22, n.127, p.8-10, 2002.

OLIVEIRA, A.P., WATTS, J.L., SALMON, S.A., AARESTRUP, F.M. Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* isolated from bovine mastitis I Europe and the United States. **J. Dairy Sci.**, v.83, p.855-863, 2000.

PRESTES, D.S.; FILAPPI, A.; CECIM, M. Susceptibilidade à mastite: Fatores que influenciam – uma revisão. **Rev. Fac. Zootec. Vet. Agro. Uruguaiana**, v.9, n.1, p.48-59, 2002.

SCHALM, O.W., CARROLL, E.J., JAIN, N.C. **Bovine Mastitis.** Lea and Febiger, Philadelphia. 1971.

SCHALM, O.W., NOORLANDER, D.O. Experiments and observations leading to development of the “California Mastitis Tests”. **Jour. Amer. Vet. Med. Assoc.** 130(5): 199-204, 1957.

TAVARES, W. Bactérias Gram positivas: resistência dos estafilococos, dos estreptococos e dos pneumococos aos antimicrobianos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.33, n.3, p.281-301, 2000.



THRUSFIELD, M. **Epidemiologia veterinária**. Zaragoza: Acríbia, 1990. 339 p.

VARGAS, A.C.; LAZZARI, D.; DUTRA, V.; WEISS, L.H.N.; FERREIRA, G.L.; FLORES, L.A.S. Agentes infecciosos mais prevalentes em mastite bovina na região de Santa Maria, RS. Perfil de sensibilidade “in vitro” In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 24, 1996. Goiânia. **Anais...** Goiânia, 1996, p.179.

