

Incidência da mastite subclínica no início do período de transição, em vacas leiteiras da Fazenda Experimental da UNOPAR, no município de Tamarana, Paraná

Incidence of sub-clinical mastite in the beginning of the transition period in dairy cattle of UNOPAR's Agricultural Experimental Station in the city Tamarana, Paraná, Brazil

Luiz Fernando Coelho da Cunha Filho*
Raquel Cristina Gonçalves*
Werner Okano*
Luis César da Silva*
Alexandre Luiz Garcia*

* Universidade Norte do Paraná (UNOPAR).

Resumo

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da UNOPAR, na cidade de Tamarana-PR, no período de novembro de 2001 a abril de 2002, com o objetivo de determinar a incidência da mastite subclínica no início do período de transição (seco) e os principais agentes etiológicos, bem como identificar os antibióticos para os quais os agentes bacterianos apresentavam maior sensibilidade "in vitro". Utilizaram-se 39 animais leiteiros das raças Jersey, Holandês Preto e Branco, Pardo-Suíço e Simental, perfazendo um total de 147 amostras. Ao final da lactação, o manejo de secagem dos animais foi preconizado de acordo com o manejo da propriedade. Realizou-se a higiene na pré-ordenha, colheita de leite, ordenha, aplicação de antibióticos para vaca seca e higiene pós-ordenha. As amostras, colhidas em frascos estéreis, foram encaminhadas ao Centro de Diagnóstico da UNOPAR. Os resultados indicaram uma incidência de 61,22% de mastite subclínica nas vacas em início do período de transição e os principais agentes isolados foram *Staphylococcus epidermidis* 40% (36/90); *Streptococcus spp.* 37,4% (34/90); *Staphylococcus aureus* 16% (14/90); e *Corynebacterium spp.* 6,6% (6/90). Os antibióticos que demonstraram maior sensibilidade "in vitro" foram Amicacina (em 100% das amostras), Cefalexina (em 97%) e Gentamicina (em 85%); porém Amoxicilina, Penicilina e Lincomicina evidenciaram baixa sensibilidade, sendo eficientes em 29,4, 21,6 e 20% das amostras respectivamente.

Palavras-chave: Mastite subclínica. Bovinos. Tratamento.

Abstract

*The experiment was conducted at UNOPAR Experimental Farm, in the city of Tamarana--Pr, from November 2001 to April 2002. The objective was to determine the incidence of sub-clinic mastitis in the beginning of the transition period (dry) and the principal etiologic agents, as well as to identify the antibiotics to which the bacterial agents presented larger "in vitro" sensitivity. Thirty nine animals from the Jersey, Black and White, Brown-Swiss Dutchman and Simmental breeds were used, with a total of 147 samples. At the end of the lactation, the drying of the animals was made in agreement with the property handling. Hygiene was conducted before milking, at the collection of milk, milking application of antibiotics for drycow and hygiene after milking. The samples collected in sterile flask were sent to the UNOPAR Center of Diagnosis. The results indicated incidence of 61,22% of sub-clinic mastitis in the cows in the beginning of the transition period and the main isolated agents were *Staphylococcus epidermidis* 40% (36/90); *Streptococcus spp.* 37,4% (34/90); *Staphylococcus aureus* 16% (14/90); and *Corynebacterium spp.* 6,6% (6/90). The antibiotics that demonstrated larger "in vitro" sensitivity were Amikacin in 100% of the samples; Cephalexin in 97%; and Gentamicin in 85%; however, Amoxicillin, Penicillin and Lincomycin evidenced low sensitivity, showing efficiency in 29,4, 21,6 and 20% of the samples respectively.*

Key words: Sub-clinical Mastitis. Bovine. Treatment.

1 Introdução

O termo mastite é derivado do grego “mastos” (glândula mamária) e do sufixo “ite” (inflamação) e caracteriza-se por ser um processo inflamatório da glândula mamária (COSTA, 1991); sendo considerada a principal doença que acomete animais em lactação no mundo inteiro. Pode ocorrer em decorrência da contaminação por bactérias patogênicas, vírus, fungos e algas (LANGONI et al., 1999), ou por traumas provocados por agentes químicos, físicos, mecânicos, térmicos ou por problemas metabólicos (HOLANDA JUNIOR et al., 2005), havendo citação na literatura de 137 agentes envolvidos em sua etiologia (WATTS, 1998).

Geralmente é de caráter infeccioso, podendo ser classificada como clínica ou subclínica (RIBEIRO et al., 2003). A mastite clínica apresenta sinais evidentes, tais como: edema, aumento de temperatura, endurecimento, dor na glândula mamária, grumos, pus ou qualquer alteração das características do leite (FONSECA; SANTOS, 2000). Na forma subclínica não se observam alterações macroscópicas, mas alterações na composição do leite; portanto não apresenta sinais visíveis de inflamação do úbere (CULLOR; TYLER; SMITH, 1994), o leite, porém, apresenta alta contagem de células somáticas - CCS (REIS; SILVA; BRESCIA, 2003).

A forma subclínica é responsável por aproximadamente 70% das perdas por mastite (PHILPOT, 1984), podendo reduzir a produção de leite a níveis que variam de 10 a 26% do total da produção de acordo com o grau de intensidade do processo inflamatório, da prevalência da doença, da patogenicidade, do agente infeccioso e do estágio da lactação (RATNAKUMAR; HAMZA; CHOUDHURI, 1996). Além da diminuição na produção, observa-se perda da qualidade do leite e da função do parênquima glandular, tornando o úbere uma reserva de patógenos (REIS; SILVA; BRESCIA, 2003). Se a infecção ocorrer no período seco, a perda pode chegar a 40% no potencial do quarto na lactação seguinte (AZEVEDO, 1997).

Ponce et. al. (1996) descrevem que o final da lactação e o período seco são períodos altamente dinâmicos, durante os quais o tecido passa de um estado de síntese ativo dos componentes lácteos, a um de involução dos tecidos secretores e, posteriormente, à colostrogênese. Evidências clínicas e experimentais sugerem que as mudanças no úbere, nesse período, tornam a glândula mais susceptível às novas infecções intramamárias.

Níveis alarmantes foram mostrados pelo estudo realizado por Gonzalez et al. (1988) no estado da Califórnia, EUA, que encontraram 50% dos animais afetados. Essas infecções, além de contribuírem com significativas perdas econômicas, podem ser consideradas como um problema sério para a saúde pública (TYLER; WILSON; DOWLING, 1992).

Nos Estados Unidos da América, as perdas econômicas devido à mastite em vacas em lactação são estimadas em mais de US\$ 180.00 por vaca anualmente (PANKEY; DRECHSLER; WILDMAN, 1991), e o prejuízo total das infecções intramamárias foi calculado em aproximadamente dois bilhões de dólares por ano (NONNECKE; HARP, 1989), sendo de 66% as perdas decorrentes da diminuição da secreção de leite

pelos quartos infectados (HARMON, 1998). Estudos determinando os gastos e as perdas totais por mastite no Brasil não são comuns, provavelmente por causa das dificuldades de incluir todos os itens de forma adequada nos custos (SANTOS, 2001).

No Brasil, segundo Brant e Figueiredo (1994), a mastite subclínica caracteriza-se pela alta incidência, com índices variando de 44,88 a 97%, e a redução da produção de leite situa-se entre 25,4 e 43%.

A etiologia da mastite é complexa e multivariada, exigindo a identificação dos microorganismos que causam a infecção da glândula mamária, tanto para o controle e prevenção, quanto para o monitoramento de rebanhos (RIBEIRO et al., 2003). Os principais agentes etiológicos da mastite são divididos em microorganismos contagiosos e microorganismos ambientais (AMARAL, 1999). Este mesmo autor enfatiza, ainda, que a mastite bovina apresenta, basicamente, dois modelos epidemiológicos fundamentados no momento da infecção: a mastite de ordenha e a mastite de ambiente, divisão importante principalmente no que se refere à adoção de medidas de prevenção. A infecção de glândula mamária, no caso da mastite de ordenha, ocorre no momento da ordenha, enquanto a mastite de ambiente dá-se no intervalo entre as ordenhas.

Amaral (1999) também afirma que o homem muitas vezes interfere na ocorrência da doença, atuando na tríade causal, como (a) no agente etiológico com o uso indiscriminado de antibióticos, favorecendo a ocorrência de cepas de microorganismos resistentes; (b) no ambiente, favorecendo a contaminação principalmente pelo manejo inadequado de dejetos orgânicos e, (c) no hospedeiro, através do próprio melhoramento genético dos animais, muitas vezes diminuindo a resistência dos animais. Estes são alguns exemplos da atuação do homem na história natural da mastite bovina.

Vários são os agentes etiológicos causadores da mastite bovina, tendo sido relacionadas na literatura cerca de 137 espécies de microorganismos pertencentes a 35 gêneros, em que se observou a predominância de bactérias dos gêneros *Staphylococcus* e *Streptococcus* (SCHOCKEN-ITURRINO; NADER FILHO; AVILA, 1996).

Para Blood e Radostits (1994), os agentes etiológicos causadores da mastite subclínica podem ser bactérias, sendo as principais causadoras dessas infecções persistentes do úbere o *Streptococcus agalactiae* e o *Staphylococcus aureus*, também causadores de mastites ambientais, tendo nesta classe a *Escherichia coli*, o *Streptococcus dysgalactiae* e o *Streptococcus uberis*. Outras infecções bacterianas podem ocorrer, mas com menor frequência, como as causadas por *Corynebacterium (Actinomyces) pyogenes*, *Klebsiella spp*, *Pasteurella multocida* e *P. hemolytica*, *Mycoplasma spp*, *Nocardia*, *Pseudomonas pyocyaneus* e muitas outras, como algumas espécies anaeróbicas – os *Clostridium spp*. Ainda existem outros patógenos de menor importância e patogenicidade e estão nas infecções mamárias constantes sem inflamação, tais como *Corynebacterium bovis*, *Staphylococcus epidermidis* e *S. hyicus*.

Ainda existem as mastites que podem ser causadas por fungos e algas. Os maiores causadores de infecção fúngica são os *Aspergillus spp.*, *Pichia ssp* e *Cândida spp.* A infestação por algas de maior ocorrência é a *Prototheca spp.* (BLOOD; RADOSTITS, 1994).

Os *Coliformes* e outros agentes ambientais têm baixa infectividade, porém são importantes como agentes etiológicos, pois é necessário maior número de microrganismos para causar a doença. Esta infecção ocorre em ambientes e equipamentos. O *Staphylococcus aureus* e o *Streptococcus agalactiae* têm infectividade alta e são grandes transmissores da mastite (LANGONI, 1999).

O objetivo deste trabalho foi determinar a incidência da mastite subclínica no início do período de transição (seco) e os principais agentes etiológicos, bem como identificar os antibióticos para os quais os agentes bacterianos apresentaram maior sensibilidade "in vitro".

2 Material e Métodos

Esse trabalho foi realizado na Fazenda Experimental da UNOPAR no Município de Tamarana-PR, com animais leiteiros de diversas raças, sendo Jersey, Holandês Preto e Branco, Pardo-Suíço e Simental, perfazendo 147 amostras de leite, uma amostra de cada teto funcional.

Ao final da lactação, os animais foram submetidos ao processo de secagem ou de descanso, realizando-se, previamente, a assepsia dos tetos com Hipoclorito de sódio a 1 %. Logo após, foi realizada a colheita do leite em frascos estéreis, aproximadamente 5mL de leite por teto, todos identificados e acondicionados em caixas térmicas em uma temperatura de 4-8°C, enviadas ao Laboratório de Microbiologia no Centro Diagnóstico da Faculdade de Medicina Veterinária da UNOPAR. A seguir, submeteram-se os animais à última ordenha, com aplicação de antibiótico intramamário à base de Amoxicilina.

No Laboratório de Microbiologia, as amostras foram congeladas e armazenadas. Posteriormente realizaram-se os exames microbiológicos, com cultura de 0,01 mL de leite de cada amostra, em placas com meio de cultura ágar sangue, colocadas a 37°C por 48 a 72 horas de incubação. Foi observada a morfologia das colônias isoladas e preparadas lâminas coradas pelo método de "Oram" para verificar, ao microscópio óptico, as características tintoriais e morfológicas das amostras. Realizou-se, também, a prova de sensibilidade antimicrobiana: após o crescimento bacteriano, agruparam-se as quatro amostras, representativas dos quatro quartos, realizando-se um "pool", perfazendo um total de 39 antibiogramas. Este "pool" foi semeado em BHI líquido (Brain Heart Infusion), posteriormente homogeneizado e 0,01 mL semeados em placas com meio Miller Hinton e, por fim, procedeu-se à colocação dos discos de antibiótico. Incubaram-se as placas com os discos a 37°C por 48 a 72 horas, com posterior leitura para verificação do halo de inibição do agente

microbiano com um paquímetro.

Os antibióticos utilizados foram Amicacina, Gentamicina, Clorafenicol, Penicilina, Tetraciclina, Cefalexina, Estreptomicina, Lincomicina, Neomicina e Amoxicilina.

3 Resultados e Discussão

Os resultados demonstraram que, das 147 amostras de leite colhidas, 90 apresentavam mastite subclínica com crescimento bacteriano, perfazendo um total de 61,22%. Os principais agentes isolados nas amostras positivas para mastite subclínica foram *Staphylococcus epidermidis* em 40% (36/90), *Streptococcus sp.* em 37,4% (34/90), *Staphylococcus aureus* em 16% (14/90), *Corynebacterium sp.* em 6,6% (6/90). Não houve crescimento de fungos e leveduras.

O resultado de 61,22% de mastite subclínica obtido neste trabalho é semelhante ao encontrado por Costa et al. (1995b), que relatam índices de mastite subclínica na ordem de 72% nos estados de Minas Gerais e São Paulo. Dados estes inferiores aos encontrados por Holanda Junior et al. (2005), em Araxá – MG: índice de 86% de infecções por mastite subclínica e 10% por clínica, o que representou, incluindo descarte e redução na produção, perdas anuais na produção de leite de 18.729 litros por fazenda.

Beloti, Müller e Freitas (1997), no Norte do Paraná, examinaram 2.012 quartos mamários de animais raça Holandês, e constataram 295 (14,66%) quartos mamários positivos ao CMT, valor inferior ao encontrado neste trabalho. Müller et al. (1978) relataram, em Londrina - PR, um índice de 36,20% de mastite subclínica, e Nader, Schocken-Iturrino e Rossil (1985), em Jaboticabal - SP, verificaram 16,60% nos testes realizados.

Observou-se, ainda que, dentre os agentes isolados das 147 amostras, o gênero *Staphylococcus spp* foi o mais encontrado, 56%, e esta percentagem está em concordância com os resultados de Brant e Figueiredo (1994), que obtiveram 57,17% para o gênero *Staphylococcus spp* de 425 quartos de 112 vacas CMT positivo. Langoni et al. (1991), após examinarem 702 amostras de leite em animais confirmados com mastite subclínica, verificaram como principais agentes etiológicos o *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis*. Entretanto Ponce et al. (1996), no período de secagem, obtiveram o isolamento do *microrganismo Staphylococcus spp* em 27,40% das amostras analisadas. Motta et al. (2000) relatam que, após colherem leite de 364 vacas, dos 1398 quartos mamários examinados, 555 amostras de leite apresentavam mastite subclínica através do teste de CMT e foram isoladas 23% cepas de *Staphylococcus spp*.

Freitas e Magalhães (1990) determinaram que o gênero *Staphylococcus aureus* foi o agente mais encontrado com 41,94% das amostras, discordando dos resultados do presente experimento, que foram de 16%. Os resultados concordantes são de Brito et al. (1999), que realizaram exames microbiológicos em 6315 amostras de leite, obtidas de todos os quartos mamários, de 1609 vacas em lactação, e encontraram 19,2% das amostras de *Staphylococcus aureus*. Além

Incidência da mastite subclínica no início do período de transição, em vacas leiteiras da Fazenda Experimental da UNOPAR, no Município de Tamarana, Paraná

disso, Motta et al. (2000) também descreveram que o microrganismo mais prevalente foi do gênero *Staphylococcus aureus*, isolado em 10% das amostras.

No isolamento do gênero *Streptococcus sp* obtiveram-se 37,4%, porém sem paridade com os achados de outros trabalhos. Brito et al. (1999) encontraram *Streptococcus spp* em 13% das amostras, assim como Ponce et al. (1996), que verificaram este agente em 14,34% das amostras.

O gênero *Corynebacterium sp* foi encontrado em 6,6% das amostras, porém Brito et al. (1999) afirmaram que o gênero *Corynebacterium spp* ocorreu em 55,2% em seu estudo. Ponce et al. (1996) descreveram que o gênero *Corynebacterium spp* esteve presente em 33,70% das amostras.

Os resultados dos 39 testes de sensibilidade antimicrobiana estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados dos 39 antibiogramas realizados no laboratório Microbiológico, provenientes das 90 amostras positivas para mastite subclínica no gado leiteiro da Fazenda Experimental da UNOPAR.

Antibiótico	Nº Amostras	Sensibilidade	Resultado (%)
Amicacina	23	23	100
Cefalexina	30	29	97
Gentamicina	34	29	85
Cloranfenicol	32	24	75
Estreptomina	20	11	55
Neomicina	24	12	50
Tetraciclina	30	13	43,3
Amoxicilina	17	05	29,4
Penicilina	37	08	21,6
Lincomicina	25	05	20

A sensibilidade bacteriana à Gentamicina e ao Cloranfenicol foi de 85% e 75% respectivamente, igualando os resultados de Langoni et al. (1991), que relatam que a gentamicina e o cloranfenicol demonstraram sensibilidade de 88,3% e 78,75%, respectivamente. Da mesma forma, Botelho et al. (1999) relataram uma sensibilidade maior das bactérias à Gentamicina e ao Cloranfenicol, com 94,48 e 92,91% respectivamente.

Donatele (1999) descreveu que as bactérias apresentaram uma grande resistência à amoxicilina em 82,8% das amostras. Esse relato está de acordo com os aqui obtidos, onde a amoxicilina foi ineficaz em 70,6% das amostras.

A incidência da mastite subclínica no início do período de transição das vacas leiteiras da Fazenda Experimental da UNOPAR, durante o período do experimento, foi alta (61,22%). Observou-se, também, uma grande resistência de bactérias a algumas drogas, como a Amoxicilina. A partir dessa importante informação, pode-se diminuir a incidência da mastite na próxima lactação dos animais em estudo, trocando a droga antimicrobiana por uma mais eficaz e estabelecendo estratégias no controle da mastite subclínica nesse período da vida produtiva das vacas leiteiras.

Referências

AMARAL, L. A do. Aspectos epidemiológicos da mastite bovina. In: ENCONTRO DE PESQUISADORES EM MASTITE, 3, Botucatu, 1999. *Anais...* Botucatu: FMVZ/UNESP, 1999. p. 19-26.

AZEVEDO, J. Mastite cresce no verão. *Prod. Parmalat*, v. 1, n. 10, p. 50-53, 1997.

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, Mar.1997.

BLOOD, D. C.; RADOSTITS, O. M. *Clínica Veterinária*. 7ed. Rio de Janeiro: MMFreire, 1994.

BOTELHO, A. P, et al. Avaliação da sensibilidade antimicrobiana *in vitro* de bactérias isoladas de leite de vacas com mastite subclínica no estado de Pernambuco. In: ENCONTRO DE PESQUISADORES EM MASTITE. 3, Botucatu, 1999. *Anais...* Botucatu: FMVZ/UNESP, 1999. p. 138.

BRANT, M. C.; FIGUEIREDO, J. B. Prevalência da Mastite Subclínica e perdas de produção em vacas leiteiras. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 46, p. 595-606, 1994.

BRITO, M. A. V. P. et al. Padrão de infecção intramamária em rebanhos leiteiros: exame de todos os quartos mamários das vacas em lactação. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 51. n. 2, p. 129-135,1999.

CARDOSO, H. F. T.; SILVA, N.; SENA, M. J. et al. Production of enterotoxins and toxic shock syndrome toxin by *Staphylococcus aureus* isolated from bovine mastitis in Brazil. *Letters Appl. Microbiol.*, v. 29, p. 347-349, 1999.

COSTA, E. O. da. Importância econômica da mastite infecciosa bovina. *Revista Comunicações Científica Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia USP*, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 21-26, 1991.

COSTA, E. O. da et al. Estudo Etiológico da mastite Clínica Bovina. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 4, p. 156-158, 1995a.

COSTA, E. O. et al. Índice da Mastite Bovina clínica e subclínica nos estados de São Paulo e Minas Gerais. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 5, p. 215-217, 1995b.

CULLOR, J. S.; TYLER, J. W.; SMITH, B. P. Distúrbios da glândula mamária. In: SMITH, B. P. *Tratado de Medicina Interna dos Grandes Animais*. São Paulo: Manole, 1994. v. 2, p. 1041-1060.

DONATELE, D. M. et al. Identificação e perfil de sensibilidade de *Staphylococcus coagulai* positiva no gado de leite das regiões Norte/Nordeste do Estado do Rio de Janeiro. In: ENCONTRO DE PESQUISADORES EM MASTITE, 3, Botucatu, 1999. *Anais...* Botucatu: FMVZ/UNESP, 1999. p. 156.

- DOOD, F. R. Mastitis progress on Control. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 66, p. 1773-1780, 1983.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. *Qualidade do Leite e Controle de Mastite*. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.
- FREITAS, M. A. Q.; MAGALHÃES, R. Enterotoxigenicidade de *Staphylococcus aureus*, isolados de vacas com mastite. *Revista de Microbiologia*, São Paulo, v. 4, n. 21, p. 315-9, out./dez. 1990.
- GONZALEZ, R. L. et al. Prevalence of udder infections and mastitis in 50 California Dairy Herds. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Ithaca, N.Y., v. 193, n. 3, p. 323-328, Aug. 1988.
- HARMON, R. J. Aspectos econômicos na Mastite Bovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 1., 1998, Curitiba. *Anais...* Curitiba, 1998.
- HOLANDA JUNIOR, E. V. et al. Impacto econômico da mastite em seis fazendas de Araxá – Minas Gerais, Brasil. *Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal*, v. 13, n. 2, p. 63-69, maio/ago. 2005.
- LANGONI, H. Complexidade Etiológica na Mastite Bovina. In: ENCONTRO DE PESQUISADORES EM MASTITE, 3., 1999, Botucatu. *Anais...* Botucatu: FMVZ/UNESP, 1999. p. 3-18.
- LANGONI, H. et al. Etiologia e sensibilidade bacteriana da mastite bovina subclínica. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 43, n. 6, p. 507-15, dez. 1991.
- MOTTA, O. V. et al. *Staphylococcus aureus* sensíveis à metilicina provenientes de leite mastítico no Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, Niterói, v. 7, p. 123-126, maio/ago. 2000.
- MÜLLER, E. E. et al. Estudo da prevalência de Mastite Bovina. *Semina*, Londrina, v. 1, n. 1, p. 47-48, 1978.
- NADER FILHO, A.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P.; ROSSI JR, O. D. Prevalência e Etiologia de mastite Bovina na Região de Ribeirão Preto, São Paulo. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 53-56, 1985.
- NONNECKE, B. J.; HARP, J. A. Function and regulation of lymphocyte-mediated immune responses: relevance to bovine mastitis. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 72, n. 5, p. 1313-1327, May 1989.
- PANKEY, J. W.; DRECHSLER, P. A.; WILDMAN, E. E. Mastitis prevalence in primigravid heifers at parturition. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 74, n. 5, p. 1550-2, May 1991.
- PHILPOT, W. N. Economics of Mastitis Control. *Veterinary Clinical North America. Large Animal Practice*, Philadelphia, v. 6, n. 2, p. 233-45, Jul. 1984.
- PONCE, H. et al. Influência de processos de interrupção da lactação sobre a ocorrência da mastite. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 48, n. 4, p. 481-483, 1996.
- RATNAKUMAR, A. V.; HAMZA, P. A.; CHOUDHURI, P. C. Treatment of subclinical mastitis in early lactation. *Indian Veterinary Journal*, Madras, v. 73, p. 970-972, 1996.
- 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, M. E. R. et al. 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 Agrociência*, Pelotas, v. 9, n. 3, p. 287-290, jul./set., 2003.
- SANTOS, M. V. *Impacto econômico da mastite – Parte 1*. Piracicaba: AgriPoint Ltda - Radares Técnicos de Qualidade do Leite, 2001. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br>>. Acesso em: 11 maio 2002.
- SCHOCKEN-ITURRINO, R. P. A.; NADER FILHO, F. A.; AVILA G. P. C. et al. Sensibilidade dos *Staphylococcus coagulase positiva*, isolados em casos de mastite subclínica bovina, à ação de antibióticos e quimioterápicos. *ARS Veterinária*, Jaboticabal, v. 12, n. 1, p. 57-63.1996.
- TYLER, J. W.; WILSON, R. C.; DOWLING, P. Treatment of subclinical mastitis. *Veterinary Clinical North America. Food Animal Practice*, Philadelphia, v. 8, n. 1, p. 17-28, Mar. 1992.
- WATTS, J. L. Etiological agents of bovine mastitis. *Veterinary Microbiology*, Amsterdam, v. 16, n. 1, p. 41-46, Jan. 1998.

Luiz Fernando Coelho da Cunha Filho*

Doutor em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Docente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR).

e-mail: <luiz.cunha@unopar.br>

Raquel Cristina Gonçalves

Especialista em Produção e Reprodução de Bovinos (UNOPAR).

e-mail: <raquel.goncalves1@unopa.br>

Werner Okano

Doutor em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Docente na UNOPAR.

e-mail: <werner.okano@unopar.br>

Luis César da Silva

Doutor em Epidemiologia Experimental Aplicada a Zoonoses pela Universidade de São Paulo (USP). Docente na UNOPAR.

e-mail: <luis.silva@unopar.br>

Alexandre Luiz Garcia

Médico Veterinário.

* **Endereço para correspondência:**

Rua Fábio Paludetto, 100 – Pinheiros – CEP 86063-160 Londrina, Paraná, Brasil.
