

Caracterização da Ocorrência de Mastite Subclínica no Rebanho Leiteiro da Embrapa Pecuária Sul

Suelen Mendonça Soares¹
Emanuelle Baldo Gaspar²
Alessandro Pelegrine Minho³
Renata Wolf Suñe Martins da Silva⁴
Juliana Soares Rizzardo⁵

Introdução

A mastite ou mamite é definida como uma reação inflamatória da glândula mamária que pode, ou não, ser acompanhada de infecção. Para determinar a etiologia deste quadro clínico, é necessário levar em consideração três fatores: a resistência do animal, o agente patogênico envolvido e o ambiente. A manifestação da mastite no animal é classificada principalmente nas formas clínica e subclínica. Na forma clínica, além do aparecimento de alterações no leite, tais como presença de pus ou grumos; há também sinais clínicos no próprio animal, como depressão, anorexia, aumento da temperatura corporal, assim como inchaço, calor, dor e vermelhidão do úbere. Já a forma subclínica é caracterizada pela ausência de sinais clínicos no animal e alteração no leite, sendo o fator mais relevante, a queda na produção de leite (GOMEZ, 2008; KULKARNI; KALIWAL, 2013; PRESTES et al., 2002).

A mastite subclínica é frequentemente diagnosticada nos rebanhos de bovinos leiteiros.

Os testes que auxiliam o diagnóstico de mastite subclínica são tanto laboratoriais como a campo. Dentro dos testes laboratoriais, a contagem de células somáticas (CCS) e a contagem padrão em placas (CPP) são os mais utilizados, sendo que a CCS aumentada é considerada um achado consistente com o quadro subclínico da mastite. A CPP baseia-se na contagem de bactérias no leite e também é uma ferramenta que permite diferenciar um quadro inflamatório de uma infecção intramamária. Além de serem instrumentos de auxílio no diagnóstico da mastite, a CCS e a CPP são parâmetros de qualidade, possuindo limites máximos aceitos para a comercialização do leite, impostos pela instrução normativa número 62 (BRASIL, 2011). Junto com a CCS e a CPP, o teste a campo denominado "California Mastitis Test" (CMT) é utilizado no monitoramento da mastite subclínica nas propriedades. Considerado um teste rápido e de baixo custo, o CMT é realizado após o descarte do primeiro jato de leite de cada teto.

¹ Mestranda em Bioexperimentação, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS

² Pós-Doutora em Microbiologia Médica, Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS, emanuelle.gaspar@embrapa.br

³ Pós-Doutor em Energia Nuclear na Agricultura, Pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS, alessandro.minho@embrapa.br

⁴ Mestre em Zootecnia com ênfase em Sistemas de Produção, Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS, renata.sune@embrapa.br

⁵ Graduada em Medicina Veterinária, Universidade da Região da Campanha, Bagé, RS

Para análise são utilizados dois a três mL de cada quarto do úbere, os quais são colocados em poços individuais de uma bandeja (placa) do tipo raquete. Dentro de cada poço, junto com o leite é adicionado um reagente para lisar as células e aglutinar as proteínas celulares, resultando em um espessamento da mistura. Este grau de espessamento é subjetivamente classificado usando uma escala de zero a três cruces (HAMANN, 2005; RUEGG, 2011; SMITH, 2009).

Os relatos de perdas econômicas relacionadas à mastite subclínica estão relacionados com a redução na produção de leite, custos com medicamentos para combater a doença, abate dos animais e descarte ou penalização e conseqüente queda do preço do leite. Levando em consideração que a mastite é uma das principais causas de perdas econômicas da atividade leiteira (SEEGERS et al., 2003; ZAFALON et al., 2007) e que o quadro subclínico desta doença é responsável pela perda de 10 a 11% na capacidade produtiva da vaca ao ano (KIRK et al., 1994), o objetivo deste documento foi caracterizar a ocorrência da mastite subclínica, levando em consideração o número de lactações dos animais, bem como analisar a correlação de testes laboratoriais e a campo para o diagnóstico desta enfermidade no rebanho da Embrapa Pecuária Sul.

Material e métodos

Trinta e oito vacas, sendo 32 da raça Holandesa e seis da raça Jersey foram acompanhadas durante um período de sete meses, no ano de 2015, na Embrapa Pecuária Sul, localizada em Bagé/RS. As vacas eram de idade, número de partos e estágio de lactação variados. Os animais foram mantidos em campo nativo do bioma Pampa, com sobressemeadura de azevém. As vacas foram ordenhadas duas vezes ao dia e receberam 4 kg de concentrado/dia contendo 18% de proteína bruta, após as ordenhas (dois quilos por vez). Metade destes animais foi tratada preventivamente com medicação homeopática, entretanto, como não houve diferença significativa na CCS (avaliado por teste não paramétrico, Mann-Whitney), portanto, para este estudo de ocorrência de mastite subclínica, os animais foram considerados como pertencentes a um único grupo.

Para a avaliação da correlação entre os testes de diagnóstico de mastite subclínica laboratoriais e a campo, foram realizadas quatro amostragens semanais. Antes do início da ordenha, imediatamente após a realização do teste da caneca telada (fundo escuro), foi coletado leite de cada teto individualmente, para a realização do teste de CMT, conforme recomendação do fabricante. Para cada amostra foram atribuídos escores desde zero até três cruces, dependendo da viscosidade da amostra. Para a correlação entre CCS e CMT, foi realizada a soma de cruces do teste CMT nos quatro tetos. No final da ordenha, amostras de leite foram coletadas do copo coletor da ordenhadeira e encaminhadas em frascos com conservante bronopol para contagem de CCS e azidiol para análise de CPP, ambas pelo método de citometria de fluxo. Os animais que apresentaram CCS acima de 250.000 cel/ml de leite foram considerados portadores de mastite subclínica (ANDREWS et al., 1983). Os valores de produção diários foram ajustados, considerando que a coleta da manhã corresponde a 60% da produção diária de leite. Paralelamente, a produção de leite e a CCS foram avaliadas comparativamente com relação ao número de lactações.

Os valores de produção diários foram ajustados, considerando que a coleta da manhã corresponde a 60% da produção diária de leite. Paralelamente, a produção de leite e a CCS foram avaliadas comparativamente

Para estas avaliações as coletas foram realizadas da mesma forma acima relatada, porém, foram feitas sete coletas, com intervalos mensais. A produção, por ser uma variável com distribuição normal foi avaliada por ANOVA. Já a CCS, pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Para a comparação entre os testes laboratoriais, pelo método de Shapiro-Wilk se constatou a anormalidade dos dados e foram realizados os testes de correlação de Spearman, no programa GraphPad Prism (2015). A variável qualitativa diagnóstico de mastite subclínica teve sua dispersão estudada segundo o mês de coleta e a ordem de lactação, por meio de tabelas de contingência avaliadas pelo teste do qui-quadrado.

Resultados e discussão

Houve forte correlação entre os testes de CMT e CCS ($\rho = 0,723$; $P < 0,001$) (Figura 1A), corroborando resultados de outros trabalhos (RIGGIO et al., 2013; ZAFALON et al., 2016). A contagem de células somáticas indica, aproximadamente, a quantia de células corporais presentes no leite, excluindo células bacterianas invasoras. As células somáticas consistem tanto de células do epitélio do úbere, quanto de leucócitos, sendo que, estes últimos podem estar presentes no leite devido à inflamação decorrente de uma infecção ou injúria (BLOWEY; EDMONDSON, 2010). O CMT é considerado um teste para a triagem de animais com mastite subclínica, tendo os benefícios de ser de baixo custo, poder ser realizado imediatamente antes da ordenha, dar uma indicação do nível de CCS em cada quarto mamário e fornecer o resultado imediatamente. Entretanto, é necessária a avaliação laboratorial da CCS, pois o CMT não indica um resultado numérico, somente prevê se células somáticas estão presentes em alta (espessamento do gel) ou baixa (gel com consistência líquida) concentração (BLOWEY; EDMONDSON, 2010; RUEGG, 2011). Na propriedade, o CMT pode ser feito a cada 15 dias, enquanto que a CCS e a CPP necessitam ser realizados uma vez por mês, segundo a instrução normativa número 62 (BRASIL, 2011). Além de ser uma avaliação obrigatória, a CCS é considerada um parâmetro de qualidade do leite e um indicador de mastite subclínica no rebanho, podendo implicar tanto a bonificação como a penalização do produtor pela indústria de laticínios (JANOSI; BALTAY, 2004). Vale a pena mencionar que para cada caso clínico de mastite podem existir de 15 a 40 casos subclínicos (PHILPOT; NICKERSON, 1991). Desta forma sugere-se que caso a mastite clínica seja observada ou se a observação de mastite subclínica na propriedade for alta, é interessante intensificar a frequência das análises até que o problema seja sanado.

Pôde-se notar ainda, que os animais com CMT negativo (ausência de cruze em todos os tetos), em sua maioria tiveram CCS abaixo de 50.000 células/mL, enquanto que os animais com CMT positivo foram observados em maior frequência no intervalo de 200 a 400.000 células/mL (Figura 1B).

As correlações CPP x CCS e CPP x CMT foram consideradas fracas ($\rho = 0,190$; $P = 0,035$ e $\rho = 0,160$; $P = 0,077$, respectivamente), contrariando alguns dados de pesquisas anteriores (BORNEMAN; INGHAM, 2014). Acredita-se que estas correlações tenham valores baixos devido a um possível quadro de mastite não infecciosa, que pode ser decorrente de inflamação devido apenas às injúrias na mama, sem a presença de infecção (microorganismos). Problemas no equipamento de ordenha decorrentes do manejo inadequado podem acarretar traumas nos tetos, como por exemplo, excesso de vácuo nas teteiras ou sobre-ordenha. Os cuidados necessários com o equipamento, como por exemplo, dimensionamento da bomba de vácuo, nível de vácuo, pulsação e troca de teteiras devem ser realizados de acordo com as normas internacionais, ISO 5707 (2007) (MÜLLER, 2002). Ambientes com pisos ásperos também podem causar a laceração da pele do teto no momento em que o animal está deitado, acarretando uma reação inflamatória devido ao atrito. Insetos podem agir também acarretando pequenos traumas nos tetos (EDWARDS et al., 2000; GEORGE et al., 2008).

Assim, nos casos como os da Embrapa Pecuária Sul, nos quais parece que a maioria dos casos de elevação da CCS no rebanho não tem correlação direta com mastite infecciosa, faz-se necessário pesquisar quais destes fatores acima relatados podem estar relacionados com mastite inflamatória (não infecciosa), para poder corrigir o problema. Na Tabela 1 estão representados os números absolutos e as porcentagens relativas de animais considerados portadores de mastite subclínica (critério CCS maior que 250.000 células/mL), distribuídos em função do mês de coleta.

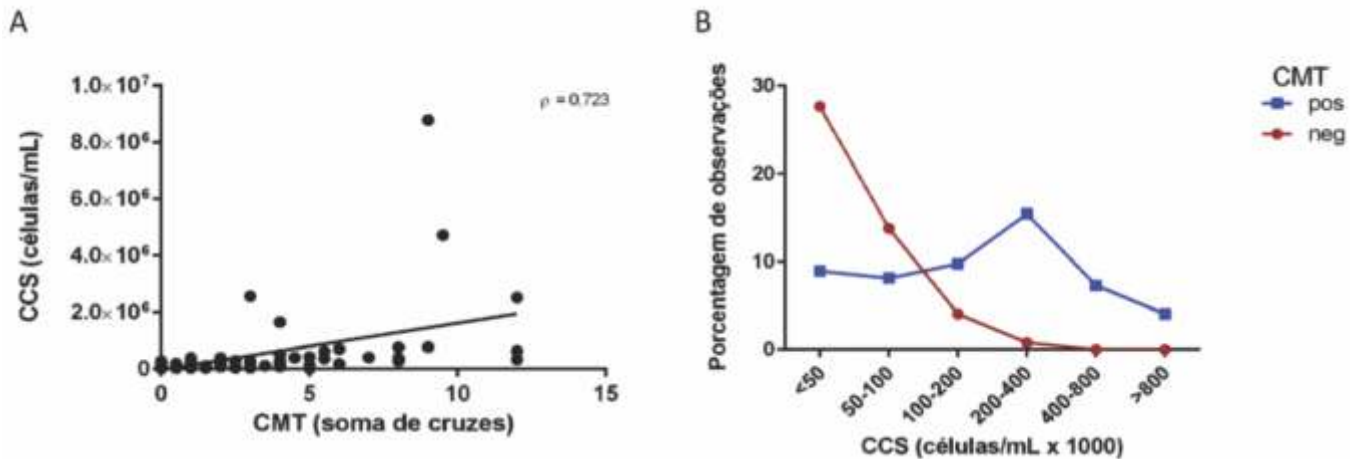


Figura 1. Correspondência entre contagem de células somáticas (CCS) e “California Mastitis Test” (CMT) em amostras de leite coletadas de vacas em lactação na Embrapa Pecuária Sul, no ano de 2015. Em (A) está demonstrada a correlação entre a soma de cruzes dos quatro tetos, para o teste CMT e a CCS. Em (B) está demonstrada a porcentagem de observações (quatro dias de coleta para cada animal) dos animais com CMT negativo (vermelho) e positivo (azul) em relação a intervalos de contagem de células somáticas (CCS = células/mL x 1000).

A população analisada não mudou durante o experimento, ou seja, a ocorrência variou devido somente ao aparecimento de novos casos de mastite subclínica ou de cura espontânea dentro do grupo de 38 animais (Tabela 2). Não houve diferença significativa entre os meses estudados ou o número de lactações das vacas. Ainda, dependendo do mês de observação, até 13,3% das novilhas avaliadas apresentaram a doença, valor que não diferiu do observado em animais mais velhos. Este valor foi, entretanto, bem inferior aos 97% de animais infectados, observados por Nickerson et al. (1995) em novilhas Jersey, ou ainda, aos 80% de infecção descritos por Costa et al. (1996) em animais Holandeses mestiços,

mas foram mais próximos aos 18,5% de infecção observados por Compton et al. (2007).

Na verdade, Smith (2009) afirma que a prevalência de infecção intramamária pode chegar a 90 a 97% de novilhas em 60 a 75% dos quartos. Apesar de os testes microbiológicos não terem sido realizados, o valor observado de 13,3% de CCS acima de 250.000 células/mL, aliado aos baixos valores de CPP, responsáveis pela fraca correlação entre CCS x CPP são um indicativo que nas novilhas da Embrapa Pecuária Sul os índices de infecção intramamária estão bem abaixo dos índices reportados na literatura.

Tabela 1. Ocorrência de mastite em vacas leiteiras do rebanho da Embrapa Pecuária Sul em 2015 (CCS250.000).

		Mês de observação						
		1	2	3	4	5	6	7
Número de lactações	Rebanho total (n=38)	5 (13,5)	6 (15,8)	7 (18,4)	9 (23,7)	3 (7,9)	5 (13,5)	5 (13,5)
	1 (n=15)	1 (6,7)	0(0)	1(6,7)	2 (13,3)	0(0)	1(6,7)	2 (13,3)
	2 (n=14)	1 (7,14)	3 (21,42)	3 (21,42)	3 (21,42)	2 (14,28)	2 (14,28)	1 (7,14)
	3 (n=4)	1 (25)	1 (25)	1 (25)	2 (50)	1 (25)	2 (50)	1 (25)
	>4 (n=5)	2 (40)	2 (40)	2 (40)	2 (40)	0 (0)	0 (0)	2 (40)

Nas células da tabela, estão representados o número de observações e a respectiva porcentagem entre parênteses.

Tabela 2. Prevalência (frequência de ocorrência), incidência (aparecimento de novos casos) e cura espontânea de mastite em vacas leiteiras do rebanho da Embrapa Pecuária Sul em 2015 (CCS250.000).

	Mês de observação						
	1	2	3	4	5	6	7
Prevalência de mastite subclínica	5 (13,16)	6 (15,79)	7 (18,42)	9 (23,69)	3 (7,89)	5 (13,16)	5 (13,16)
Incidência de mastite subclínica	0 (0)	2 (4,76)	1 (2,38)	2 (4,76)	0 (0)	1 (2,38)	0 (0)
Cura espontânea	0 (0)	1 (2,38)	0 (0)	1 (2,38)	6 (15,79)	0 (0)	3 (7,89)

Nas células da tabela, estão representados o número de observações e a respectiva porcentagem entre parênteses.

Tabela 3. Produção diária média (em litros) das vacas leiteiras do rebanho da Embrapa Pecuária Sul, em 2015 e respectivas CCS de acordo com o número de lactações.

	Produção diária (litros)		CCS
	1	2	
Número de Lactações	16,24167A	20,95258B	81692,31AB
	16,168A	21,67952B	190843,8BC
	18,73		273214,3CD
			195371,4D
Rebanho (média)			157053,23

*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste ANOVA para produção diária e Kruskal-Wallis para CCS.

Quando se compara a média das contagens de células somáticas, o grupo das novilhas apresentou diferença significativa com relação aos grupos com mais de três lactações (Tabela 3), fato já relatado anteriormente (CUNHA et al., 2008; NATZKE et al., 1972). A elevação da CCS no leite de vacas com maior número de lactações pode ocorrer devido ao aumento de células epiteliais no leite em vacas mais velhas,

velhas, além da maior probabilidade de esses animais contraírem uma infecção intramamária (SCHULTZ, 1977). A produção de leite aumentou da primeira para a segunda lactação, conforme o esperado, entretanto, caiu na terceira lactação. Como o grupo de animais com três lactações é pequeno ($n = 4$), este resultado pode estar artificializado pela presença de um animal "outlier".

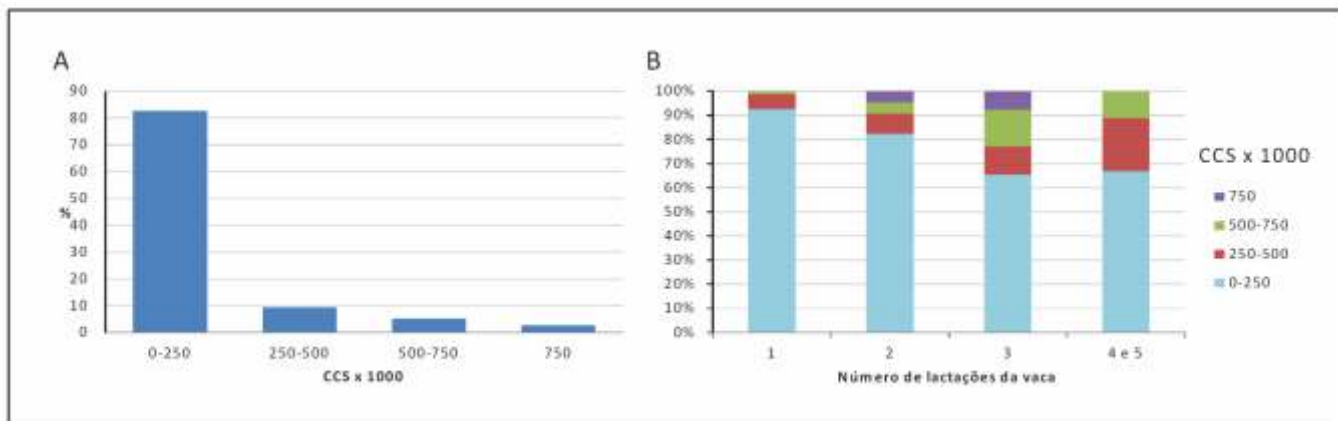


Figura 2. (A) Distribuição das vacas leiteiras do rebanho da Embrapa Pecuária Sul de acordo com a CCS. O leite foi coletado mensalmente de todos os animais e o gráfico representa a porcentagem referente a um total de 198 observações. (B) Distribuição percentual da CCS pela ordem de lactações das vacas.

A figura 2 representa a distribuição das vacas de acordo com a CCS. Para isso, todas as observações mensais foram consideradas em conjunto e os animais foram ranqueados conforme a CCS. Na maioria das observações (82,68%), o leite esteve dentro dos parâmetros de normalidade (Figura 2A). Ainda, na figura 2B é possível notar o aumento do número de animais com mastite subclínica até a terceira lactação.

Embora este estudo tenha sido conduzido em um rebanho experimental da Embrapa, em propriedades particulares também é importante a realização dos testes, porque cada rebanho tem o seu perfil de ocorrência da doença e, mesmo que haja padrões de ocorrência dependendo da idade da vaca e número de lactações, sempre é bom confirmar e monitorar a propriedade, pois os testes auxiliam a desvendar a causa/origem do problema, para que medidas saneadoras possam ser tomadas.

Conclusões

O rebanho leiteiro da Embrapa Pecuária Sul possui um índice baixo de mastite subclínica, sendo que, não houve diferença significativa na ocorrência de mastite subclínica entre os meses estudados ou o número de lactações das vacas, a CCS foi menor no grupo das novilhas com relação aos grupos com mais de três lactações e a porcentagem de leite com mais de 250 mil células/mL aumentou até a terceira lactação. Ainda, pode-se notar uma forte correlação entre os testes CMT e CCS, o que não ocorreu com CMT x CPP e CCS x CPP.

Na propriedade, o CMT pode ser feito a cada 15 dias. A instrução normativa número 62 (BRASIL, 2011) recomenda que a CCS e a CPP sejam realizadas com intervalo mensal. Quando houver elevação da CCS sem elevação na CPP, como o observado neste trabalho, existe um indicativo de que a mastite não está sendo causada por infecção. Nestes casos deve-se pesquisar a causa de mastite não infecciosa para tomar as medidas saneadoras cabíveis, tais como dimensionamento correto da bomba de vácuo, controle da pulsação das teteiras, realização de troca de teteiras conforme indicação do fabricante, adequação da qualidade dos pisos para evitar lacerações do úbere e controle de insetos.

Referências

- ANDREWS, R. J.; KITCHEN, B. J.; KWEE, W. S. Relationship between individual cow somatic cell count and the mastitis infection status of the udder. *Australian Journal of Dairy Technology*, Melbourne, v. 38, p. 71-74, 1983.
- BLOWEY, R.; EDMONDSON, P. *Mastitis control in dairy herds*. 2nd ed. Oxfordshire: CABI, 2010. 266 p.
- BORNEMAN, D. L.; INGHAM, S. Correlation between standard plate count and somatic cell count milk quality results for Wisconsin dairy producers. *Journal of Dairy Science*, v. 97, n. 5, p. 2646-2652, May 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Dispõe sobre regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez. 2011. Seção 1, p. 6-11.

COMPTON, C. W. R.; HEUER, C.; PARKER, K.; MCDUGALL, S. Risk factors for peripartum mastitis in pasture-grazed dairy heifers. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, n. 9, p. 4171-4180, Sept. 2007.

COSTA, E. O.; MELVILLE, P. A.; RIBEIRO, A. R.; WATANABE, E.; VIANI, F. C.; WHITE, C. R. Prevalence of intramammary infections in primigravid Brazilian dairy heifers. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 29, n. 2, p. 151-155, Dec. 1996.

CUNHA, R. P. L.; MOLINA, L. R.; CARVALHO, A. U.; FILHO, E. J. F.; FERREIRA, P. M.; GENTILINI, M. B. Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 1, p. 19-24, fev. 2008.

EDWARDS, J. F.; WIKSE, S. E.; FIELD, R. W.; HOELSCHER, C. C.; HERD, D. B. Bovine teat atresia associated with horn fly (*Haematobia irritans irritans* (L.))-induced dermatitis. **Veterinary Pathology**, Lawrence, v. 37, n. 4, p. 360-364, July 2000.

GEORGE, L. W.; DIVERS, T. J.; DUCHARME, N.; WELCOME, F. L. Diseases of the teats and udder. In: DIVERS, T. J.; PEEK, S. F. (Ed.). **Rebhun's diseases of dairy cattle**. 2nd ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2008. p. 327-394.

GOMEZ, R. G. **Enciclopédia bovina**. 1 ed. Ciudad Universitaria: Universidad Nacional Autónoma de México, 2008. 420 p.

GRAPHPAD Prism for Windows. Version 6.0. La Jolla: GraphPad Software, 2015. Disponível em: <www.graphpad.com>. Acesso em: 15 set. 2016.

HAMANN, J. Diagnosis of mastitis and indicators of milk quality. In: HOGEVEEN, H. (Ed.). **Mastitis in dairy production: current knowledge and future solutions**. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2005. p. 82-90. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 5707: milking machine installations construction and performance. 3rd ed. Geneve. 2007. 50 p.

JANOSI, S.; BALTAY, Z. Correlations among the somatic cell count of individual bulk milk, result of the California mastitis test and bacteriological status of the udder in dairy cows. **Acta Veterinaria Hungarica**, v. 52, n. 2, p. 173-183, 2004.

KIRK, J. H.; DEGRAVES, F.; TYLER, J. Recent progress in treatment and control of mastitis in cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 204, n. 8, p. 1152-1158, Apr. 1994.

KULKARNI, A. G.; KALIWAL, B. B. Bovine mastitis: a review. **International Journal of Recent Scientific Research**, v. 4, n. 5, p. 543-548, May 2013.

MÜLLER, E. E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: Núcleo Pluridisciplinas de Pesquisa e Estudo da Cadeia Produtiva do Leite, Universidade Estadual de Maringá, 2002. p. 206-220.

NATZKE, R. P.; EVERETT, R. W.; POSTLE, C. S. Normal milk somatic cell counts. **Journal of Milk and Food Technology**, Shelbyville, v. 35, p. 261-263, 1972.

NICKERSON, S. C.; OWENS, W. E.; BODDIE, R. L. Mastitis in dairy heifers: initial studies on prevalence and control. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 8, n. 7, p. 1607-1648, Jul. 1995.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Mastitis: counter attack**. Naperville: Babson, 1991. 150 f.

PRESTES, D. S.; FILAPPI, A.; CECIM, M. Susceptibilidade à mastite: fatores que a influenciam – uma revisão. **Revista da FZVA**, v. 9, n. 1, p. 118-132, 2002.

RIGGIO, V.; PESCE, L. L.; MORREALE, S.; PORTOLANO, B. Receiver-operating characteristic curves for somatic cell scores and California mastitis test in Valle del Belice dairy sheep. **The Veterinary Journal**, Amsterdam, v. 196, n. 3, p. 528-532, June 2013.

RUEGG, P. L. Managing mastitis and producing quality milk. In: RISCO, C. A.; MELENDEZ, P. **Dairy production medicin**. Oxford: J. Wiley & Sons, 2011. p. 207-232.

SCHULTZ, L. H. Somatic-cells in milk-physiological aspects and relationship to amount and composition of milk. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 40, n. 2, p. 125-131, 1977.

SEEGERS, H.; FOURICHON, C.; BEAUDEAU, F. Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. **Veterinary Research**, Les Ulis, v. 34, n. 5, p. 475-491, Sept./Oct. 2003.

SMITH, B. P. **Large animal internal medicine**. 4th ed. St. Louis: Mosby Elsevier, 2009. 1872 p.

ZAFALON, L. F.; NADER FILHO, A.; OLIVEIRA, J. V.; RESENDE, F. D. Mastite subclínica causada por *Staphylococcus aureus*: custobenefício da antibioticoterapia de vacas em lactação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 3, p. 577-585, June 2007.

ZAFALON, L. F.; SANTANA, R. C.; PILON, L. E.; FIM JUNIOR, G. A. Diagnosis of subclinical mastitis in Santa Inês and Morada Nova sheep in southeastern Brazil. **Tropical Animal Health Production**, Dordrecht, v. 48, n. 5, p. 967-972, June 2016.

Comunicado Técnico, 92

Embrapa Pecuária Sul
Endereço: BR 153, km 632,9, Caixa Postal 242,
96401-970 - Bagé, RS
Fone: (53) 3240-4650
Fax: (53) 3240-4651
www.embrapa.br/pecuaria-sul
www.embrapa.br/fale-conosco/sac



1ª edição
Publicação digitalizada (2017)

Comitê de Publicações

Presidente: *Fernando Flores Cardoso*
Secretária-Executiva: *Márcia Cristina Teixeira da Silveira*
Membros: *Bruna Pena Sollero, Elisa Köhler Osmari, Estefanía Damboriarena, Fabiane Pinto Lamego, Graciela Olivella Oliveira, Jorge Luiz Sant'Anna dos Santos, Robert Domingues, Sérgio de Oliveira Jüchem.*
Suplentes: *Henry Gomes de Carvalho, Marcos Jun Iti Yokoo*

Expediente

Supervisor editorial: *Lisiane Bassols Brisolará*
Revisor de texto: *Manuela Bergamim*
Normalização bibliográfica: *Graciela Olivella Oliveira*
Editoração eletrônica: *Murilo Lopes Gonçalves*