

OCORRÊNCIA DA MASTITE CLÍNICA E FATORES AMBIENTAIS QUE FAVORECEM SUA INCIDÊNCIA¹

ELISA JUNQUEIRA OLIVEIRA², ANNAIZA BRAGA BIGNARDI³, ANIBAL EUGÊNIO VERCESSI FILHO⁴, CLAUDIA CRISTINA PARO DE PAZ⁵, VERA LUCIA CARDOSO⁵, LENIRA EL FARO⁵

¹Recebido para publicação em 18/04/13. Aceito para publicação em 07/08/13.

²Mestre em Produção Animal Sustentável - Instituto de Zootecnia - Av. Heitor Penteado, n° 56, Nova Odessa/SP, CEP: 13460-000, Brasil. E-mail: elisa.junqueira@hotmail.com

³Universidade Federal do Mato Grosso, Rodovia Rondonópolis-Guiratinga, Km 06 (MT-270), Bairro Sagrada Família, CEP 78735-910, Rondonópolis, MT, Brasil.

⁴Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Nordeste Paulista, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA), Av. Presidente Castelo Branco, s/n°, Caixa Postal 58, CEP 13730-980, Mococa, SP, Brasil.

⁵Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Leste, APTA, SAA, Av. Bandeirantes, n° 2419, Vila Virginia, CEP 14030-670, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

RESUMO: O objetivo deste estudo foi verificar as frequências de mastite clínica (MC) em vacas Holandesas de alta produção de leite, bem como os fatores ambientais que influenciam sua incidência. A média da produção de leite aos 305 dias de acordo com a classe de mastite foi estimada pelo método de quadrados mínimos. As frequências de MC foram analisadas de acordo com as ordens do parto (1 a 6), ano do parto, estação do ano, fase da lactação, e quarto infectado (anterior direito, anterior esquerdo, posterior direito, posterior esquerdo). A frequência da MC por ordem de parto variou de 11,39% no primeiro parto a 21,18% no terceiro parto. 58,56 % dos casos de mastite ocorreram no período das águas e 41,44% no período da seca. O terço final da lactação foi o período com maior ocorrência de casos de MC (45,33%). Os quartos posteriores apresentaram maior frequência de MC (54,25%). Os animais com maiores níveis de produção de leite aos 305 dias (9.466,42 Kg) foram os que apresentaram maior incidência de mastite clínica. Deve-se encontrar um ponto de equilíbrio entre a produção de leite e a mastite a fim de aumentar a rentabilidade da produção. O estudo dos períodos de maior frequência de ocorrência de mastite clínica é fundamental para a pecuária leiteira, para o direcionamento de um programa de controle dessa doença.

Palavras-chave: bovinos de leite, contagem de células somáticas, características produtivas.

OCCURRENCE OF CLINICAL MASTITIS AND ENVIRONMENTAL FACTORS FAVORING ITS INCIDENCE

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the frequency of clinical mastitis (CM), in high production Holstein cows, as well as the environmental factors that favoring its incidence. The average milk production of 305 days, according to the class of mastitis was estimated by the method of least squares. The frequencies of clinical mastitis (CM) events were analyzed according to the calving sequences (1-6), year of calving, season and stage of lactation, and infected quarter (right anterior, left anterior, right posterior, left posterior). The frequency of CM ranged from 11.39% in the first calving to 21.18% in the third. 58.56% of mastitis cases occurred in the wet season, and 41.44% occurred in the dry season. The final lactation stage (200 to 300 days) was the period with the highest occurrence of CM (45.33%). The quarter posterior had a higher frequency CM (54.25%). Animals with higher levels of milk production of 305 days showed highest occurrence of CM. We must find a balance between milk production and mastitis in order to increase profitability. The study of the periods of greatest frequency clinical mastitis events is essential for dairy farming, to direct a program to control this disease.

Key words: dairy cattle, somatic cell count, productive characteristics.

INTRODUÇÃO

Uma das principais causas da queda da qualidade e quantidade do leite produzido é a mastite, doença que mais provoca prejuízos na pecuária leiteira (ANDRADE *et al.*, 2007). A mastite é definida como o processo inflamatório da glândula mamária, caracterizado por alterações físico-químicas e microbiológicas do leite, e patológicas do tecido glandular mamário. A mastite é ocasionada principalmente por bactérias que resultam no desenvolvimento de infecções intramamárias. É geralmente infecciosa, podendo ser classificada como clínica e subclínica (PHILPOT e NICKERSON, 2002).

A mastite clínica é facilmente identificada, pois apresenta respostas inflamatórias mais severas, tais como edema e endurecimento do úbere, aumento da temperatura corporal, dor na glândula mamária, tremores musculares, além de mudanças no aspecto da secreção láctea como a presença de grumos, pus e/ou qualquer alteração no leite (ZHAO e LACASSE, 2008).

Os casos clínicos causam grandes preocupações pela gravidade com que acometem os animais, podendo levar a morte e a altos prejuízos ocasionados pela sua ocorrência, como descarte de animais ainda jovens, gastos com medicamentos, redução na produção e descarte do leite.

No caso da mastite subclínica (MSC), há diminuição da produção de leite, mas não há alterações visíveis no leite e no úbere (ZHAO e LACASSE, 2008), a infecção pode ser detectada pelo aumento na Contagem de Células Somáticas (CCS) por mililitro de leite.

O aumento da contagem de células somáticas é um indicativo tanto para a qualidade do leite produzido quanto para a prevalência de mastite no rebanho, sendo um fator muito importante no processo produtivo. A CCS tem correlação alta com a incidência de mastite clínica (RUPP e BOICHARD, 2000), sendo a CCS considerada um dos principais métodos utilizados para interpretar a saúde da glândula mamária (BARBOSA *et al.*, 2007). Portanto, pode ser utilizada como característica substituta à mastite em programas de melhoramento genético.

As fêmeas bovinas têm sido selecionadas geneticamente em busca do aumento da produção leiteira. Porém, esta intensificação tem tido um correlato negativo com a saúde do úbere e a resistência da vaca

contra a mastite, aumentando a ocorrência desta doença nos rebanhos leiteiros (RAINARD e RIOLLETI, 2006).

O objetivo deste trabalho foi estudar a ocorrência da mastite clínica em função de fatores ambientais que influenciam sua incidência, em um rebanho de alta produção de leite.

MATERIAL E MÉTODOS

As informações usadas no presente estudo foram de lactações de animais da raça Holandesa, provenientes do rebanho leiteiro da Agropecuária Agrindus, localizadas na cidade de Descalvado, SP, na latitude 21°54'14" sul e longitude 47°37'10" oeste, estando a uma altitude de 679 metros. Todas as vacas da Agrindus eram Holandesas puras e registradas com pedigree na Associação Brasileira da Raça Holandesa, sendo um dos maiores rebanhos de gado Holandeses registrado no Brasil.

A ordenha era realizada três vezes ao dia, em sistema de ordenhadeira eletrônica, na qual os dados de produção de leite e tempo de ordenha eram armazenados diariamente. O diagnóstico da mastite clínica foi realizado através do teste visual dos primeiros jatos de leite em fundo escuro (tapete de borracha preto) para a verificação de grumos e aglomerados no leite. Os animais em lactação eram confinados em sistema "free-stall" e a alimentação era composta por silagem de milho, silagem de tifton pé seco, fenos de tifton, milho, farelo de soja e suplementação concentrada de acordo com o nível de produção.

O arquivo de dados analisado, após a realização de consistências, continha 11064 lactações, provenientes de 5026 animais da raça Holandesa, com partos ocorridos entre os anos de 1999 a 2009. As características analisadas foram: ocorrência de mastite clínica (MC) para cada animal (dados repetidos de mastite clínica na mesma lactação foram excluídos) e produção de leite até os 305 dias (PR305).

Neste estudo a ocorrência (1) ou não ocorrência (0) de mastite ao longo das lactações foi analisada pelo modelo logístico utilizando o PROC GENMOD (SAS Inst., Inc., Cary, NC). O modelo incluiu os efeitos fixos de ano e mês do parto e a ordem da lactação como variáveis classificatórias e a produção de leite acumulada aos 305 dias como covariável. A distribuição padrão usada para análises deste tipo de dados (0 e 1) é a distribuição de Binomial, que é um caso

particular de Modelos Lineares Generalizados (McCULLAGH e NELDER, 1989). Como neste tipo de análises só são incluídas no modelo características que possuem distribuição binomial, não foram incluídas neste modelo a fase da lactação e a época do ano em que ocorreu a mastite, pois estes só possuíam informações de animais com mastite, portanto foi feita análise somente das frequências observadas para estas duas variáveis.

As frequências de ocorrência de mastite clínica (MC) foram analisadas de acordo com as ordens do parto (1 a 6), estação do ano (seca e chuva) e da fase da lactação [dividida em três períodos: início (100 dias), meio (de 100 a 200 dias), fim (200 a 300 dias) da lactação] e por quarto infectado (anterior direito, anterior esquerdo, posterior direito, posterior esquerdo) utilizando o procedimento FREQ (SAS, 2003). As frequências de MC por ordem de parto e ano do parto foram ponderadas pelo número total de lactações.

Adicionalmente, a produção de leite até os 305 dias de lactação (PR305) também foi analisada como variável dependente, considerando-se um modelo linear contendo os efeitos de grupo de contemporâneos (ano e estação parto), ordem de parto e ocorrência de mastite, pelo método dos quadrados mínimos pelo procedimento GLM ((SAS Inst., Inc., Cary, NC).

Tabela 1. Análise de variância para a ocorrência de mastite clínica, de acordo com o ano, mês e ordem do parto e com a produção de leite na lactação, por meio de modelos binomiais

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Pr> Qui-quadrado
P305	1	26,39	<0,0001**
Ano do Parto	10	236,88	<0,0001**
Mês do parto	11	13,98	0,2343 ns
Ordem do parto	5	284,69	<0,0001**

NS: não significativo; **P(< 0,01)

Na Tabela 2 estão apresentadas as frequências relativas da MC no rebanho de acordo com a ordem de parto (OP). Com os resultados obtidos pelo teste do Qui-quadrado observa-se que houve diferença significativa na frequência de MC entre a OP 1 e as OP 2, 3, 4, 5 e 6, e entre as OP2 e as OP 3 e 4. As outras ordens de parto não diferiram entre si.

A frequência relativa da ocorrência de MC em relação ao número total de lactações no rebanho variou de 11,39% no primeiro parto a 21,18% e 20,27% no

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A frequência média da mastite clínica (MC) no rebanho foi de 16,73% (1851 lactações) do total de 11064 lactações, durante os 11 anos avaliados. No Brasil, segundo COSTA *et al.* (1995), o nível médio de mastite clínica nos rebanhos é de 17,5% nas vacas lactantes, porém, segundo PHILPOT e NICKERSON (2002), o nível internacionalmente aceito de mastite clínica é de 2 a 5% do rebanho por mês.

O valor obtido neste estudo foi próximo ao encontrado por SANTOS (2011), que relatou 16,66% de MC em animais da raça Pardo Suíço, em propriedades na região de Campinas, e por MOTTA *et al.* (2011) que relataram frequência de MC de 17,5% na região de Angatuba/SP. Entretanto, a frequência observada neste estudo está acima das encontradas por BUENO *et al.* (2002), na região de Pirassununga, os quais encontraram em 201 animais avaliados da raça Holandesa e mestiças Holandês x Gir, uma média de frequência de MC de 7,46%.

Quando a ocorrência ou não ocorrência da mastite clínica foi analisada como variável resposta pelo procedimento GENMOD, observou-se que a ordem do parto, o ano do parto e a produção de leite influenciaram significativamente (P<0.01) a ocorrência de MC, porém, o mês do parto não influenciou significativamente (Tabela 1).

terceiro e quarto partos, respectivamente, com pequena redução no quinto e sexto partos (Tabela 2). Ocorreu um aumento considerável na incidência, com o decorrer da vida produtiva do animal, sendo bem menor no primeiro parto, o que é esperado.

Estes resultados estão de acordo com estudos realizados por ZWALD *et al.* (2006), que relataram que a frequência de mastite clínica aumenta à medida que as lactações vão se repetindo, estes autores encontraram valores de 16%, 20,0% e 24% para a primeira,

Tabela 2. Frequência relativa estimada (FR) da ocorrência da mastite clínica (MC) em função das ordens de parto (OP1 a OP6)

Ordem de Parto	Número de lactações			FR de MC (%)*
	Total	Sem MC	Com MC	
1	4351	3855	496	11,39 a
2	3194	2563	631	19,75 b
3	1912	1507	405	21,18 c
4	1021	814	207	20,27 c
5	429	346	83	19,34 bc
6	157	128	29	18,47 bc

*Letras iguais não diferem estatisticamente entre si; P (< 0,01).

segunda e terceira ordens de parto, respectivamente. HERINGSTAD *et al.* (2005) também encontraram resultados semelhantes a este estudo cujos valores foram de 15,8%, 19,8% e 24,2% para a primeira, segunda e terceira ordem de parto, respectivamente.

À medida que as lactações vão se repetindo, e que os animais ficam mais velhos eles se tornam mais susceptíveis e são expostos com maior frequência à infecção (MAGALHÃES *et al.*, 2006). Com o aumento da idade ocorre a diminuição da imunidade e o relaxamento dos ligamentos do úbere e do esfíncter o que pode causar lesões e maior facilidade de penetração dos microorganismos causadores da mastite.

A diminuição observada na ocorrência da MC para o rebanho em estudo (Tabela 2) na quinta e na sexta ordens de parto pode ser explicada pelo manejo da propriedade, em que os animais que apresentam mastite repetidas vezes são descartados do rebanho a partir da terceira ou quarta ordem de parto. Observa-se que o número de animais que chegaram até a quinta ou sexta lactação foi bem menor em relação aos demais partos, provavelmente porque, além do descarte por problemas de mastite, há também o descarte dos animais por problemas produtivos e reprodutivos, além de problemas relacionados à locomoção.

Com relação ao ano de parto (Figura 1), ocorreu uma influência deste na ocorrência da mastite clínica. O aumento na frequência de animais com mastite nos anos de 2000 e de 2004 pode ser explicado pela incorporação de animais provenientes de outros rebanhos e que, provavelmente, não possuíam os mesmos controles sanitários. Além disso, outra causa seria o estresse pelo qual os animais em lactação passaram devido à mudança de manejo e de ambiente. O

excesso de lotação no galpão pode ter ocasionado dificuldades no manejo, levando ao aumento de umidade e matéria orgânica na instalação, facilitando assim a proliferação e a permanência dos microorganismos causadores da mastite. O estresse causado pelo excesso de lotação no galpão e pela entrada de animais novos no rebanho pode ter ocasionado uma queda na imunidade dos animais, resultando em maior ocorrência de mastite clínica.

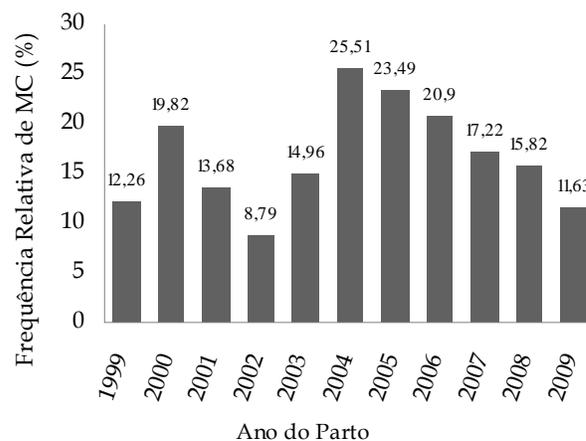


Figura 1. Frequência relativa da mastite clínica de acordo com o ano do parto.

Sistemas como "free-stall", quando mal projetados, deficientes em ventilação, drenagem e iluminação têm consequências danosas à saúde do animal, nestes ambientes a higiene é primordial, pois agentes causadores da mastite estão presentes no ar, na água e nos locais que fazem parte do habitat do animal, que apresentam esterco, urina, barro ou matéria orgânica.

Com relação à fase de lactação (Tabela 3), a maior frequência de casos de MC foi observada no terço fi-

nal da lactação (45,33%), resultado este já esperado. Há uma tendência do aumento de infecção em vacas com período de lactação mais avançado, o que tem correlação direta com a maior produção de leite acumulada, maior período de exposição aos patógenos, ocorrendo uma queda de imunidade devido ao estresse.

Tabela 3. Frequência observada de ocorrência de mastite clínica (MC) por fase da lactação

Fase da Lactação	N	Frequência (%)
Inicial	527	28,47
Meio	485	26,20
Final	839	45,33

Nos estudos realizados por GUILLOUX *et al.* (2008), o risco de um animal apresentar mastite subclínica foi maior com o decorrer da lactação. Por outro lado, VOLTOLINI *et al.* (2001) não encontraram diferença significativa nos valores de CCS para os diferentes estágios de lactação (início, meio e fim) em rebanhos de vacas da raça Holandesa no Paraná, atribuindo estes resultados ao bom manejo higiênico sanitário e, principalmente, às baixas CCS durante toda a lactação, diminuindo a oscilação da mesma.

Animais em estágio de lactação mais avançado estão em ordenha há mais tempo e, conseqüentemente, estão mais expostos aos patógenos. Maiores cuidados devem ser dispensados aos animais nesta fase, práticas de manejo como linha de ordenha (ordenhar primeiro os animais sadios e depois as animais com mastite), uso de "pós-dipping" para evitar a penetração de micro-organismos, além de limpeza das instalações e dos equipamentos de ordenha, podem ser eficientes na redução da ocorrência de mastite nesta fase da lactação.

A frequência de MC observada foi de 58,56% no período das águas (outubro a março) e 41,44% no período da seca (abril a setembro), o que era esperado, uma vez que na literatura a maioria dos trabalhos relata maior incidência de casos de mastite ocorrendo em períodos chuvosos e de temperaturas elevadas, devido à maior facilidade de veiculação de patógenos e, provavelmente, em função da queda na imunidade devido ao estresse térmico. ZAFALON *et al.* (2008), estudando a epidemiologia da mastite bovina em vacas da raça Holandesa e Pardo-suíça, relataram que a maioria dos casos de mastite clínica ocorre-

ram nos períodos chuvosos (92,3%), os autores relacionaram esta situação aos casos mais graves da doença, que ocorreram pelas más condições de ambiente e pelas dificuldades na manutenção das medidas de higiene.

A ocorrência de barro, mais comum nesta época do ano, também pode ser considerada um fator de veiculação de patógenos. Apesar da maior ocorrência da mastite ter sido observada no período chuvoso, a diferença na ocorrência da mastite entre os períodos de chuva e seca, no rebanho em estudo, não é considerada alta, isto podendo ser explicado pelo fato de os animais serem criados em confinamento e estarem sofrendo mais ação do manejo do que de intempéries climáticas.

MOTTA *et al.* (2011), estudando o surto de mastite causada por *Aracnobacterium pyogenes* (bactérias relacionadas a manifestações clínicas), em uma propriedade leiteira no município de Angatuba-SP, relataram que o surto de mastite foi marcado por intensa precipitação pluviométrica, que culminou com excesso de umidade e acúmulo de barro nas imediações da sala de ordenha. Resultados contraditórios foram encontrados por BUENO *et al.* (2005), em que o ECS no período das secas foi maior do que no período das chuvas.

Na época chuvosa aumenta a umidade relativa favorecendo o desenvolvimento e a disseminação dos agentes da mastite, portanto más condições higiênicas (acúmulo de esterco e barro) devem ser evitadas, neste período, devendo dobrar os cuidados com limpeza e higiene das instalações, a fim de evitar o aumento da ocorrência da mastite nesta época.

As frequências de MC por quarto afetado foram de 23,51; 22,26; 24,76 e 29,49%, respectivamente, para o anterior direito, anterior esquerdo, posterior direito e posterior esquerdo. Embora próximas, nota-se que o quarto posterior esquerdo foi o que apresentou maior frequência de MC. Normalmente, os quartos posteriores são responsáveis por 60% da produção de leite, o que corrobora com a maior ocorrência de mastite. Além disso, os quartos posteriores estão mais propensos ao pisoteio quando o animal se deita (Marques, 2003), e pode ter maior injúria física devido ao seu maior volume, o que explica a maior frequência de mastite nestes quartos.

A média de produção de leite acumulada aos 305

dias de lactação, e seu respectivo desvio padrão foi de $9.202,06 \pm 2.428,02$ kg, indicando que as vacas do rebanho em estudo têm um alto potencial para a produção de leite. Esta média foi semelhante aquela encontrada por SILVA *et al.* (2011), cuja a produção média foi de 9.066,00 kg para vacas da raça Holandesa no estado do Rio Grande do Sul. Entretanto, estas produções estão bem acima da média de produção de leite nos rebanhos Holandeses no Brasil.

As médias estimadas por quadrados mínimos e os seus respectivos erros padrão para a produção de leite nas duas classes de mastite foram: presença de MC ($9.466,42 \pm 57,17$) e ausência de MC ($9.191,35 \pm 25,62$), sendo maior significativamente $P(<0,05)$, para os animais que apresentaram mastite clínica. Isso sugere que os animais que apresentaram a doença foram, provavelmente, aqueles com maiores níveis de produção de leite.

Assim como no presente estudo, em estudo realizado por GUILLOUX *et al.* (2008), os resultados mostraram que o risco de desenvolver a mastite foi maior em vacas com maior produção média de leite. CUNHA *et al.* (2008) encontram correlação negativa entre CCS e produção de leite.

Embora não tenha sido possível quantificar as perdas na produção de leite, é sabido que estas podem chegar a 350 kg na lactação, representando até 9,5% da produção na lactação (HÖRTET e SEEGERS, 1998). COLDEBELLA *et al.* (2004) relataram perdas de 238 a 868 mL/ leite/dia para vacas primíparas e múltíparas, respectivamente, em decorrência da mastite.

A seleção de bovinos tem sido realizada geralmente em busca do aumento da produção leiteira. Porém, essa intensificação tem tido um correlato desfavorável com a saúde do úbere e a resistência da vaca à mastite, aumentando a ocorrência desta doença nos rebanhos leiteiros de alta produção e nos rebanhos taurinos (RAINARD e RIOLLETI, 2006; MADALENA, 2007).

CONCLUSÃO

Os animais que apresentaram a doença foram aqueles com maiores níveis de produção de leite, portanto, mostrando que deve haver um monitoramento maior do manejo da propriedade para os animais mais produtivos, além de um investimento em sêmen de touros mais resistentes à mastite no momento de fazer os acasalamentos.

Apesar dos problemas que ocorreram devido à incorporação de novos animais na propriedade, causando estresse e dificuldades no manejo dos animais, a frequência de mastite clínica quando comparada aos padrões brasileiros não é considerada alta. No caso do presente rebanho, o manejo é voltado à prevenção e boas práticas de higiene. Porém, a frequência de MC relatada neste trabalho está acima dos padrões mundiais.

Maior atenção deve ser dispensada aos animais no período de maior ocorrência de mastite, uma vez que na mastite clínica os agentes são comumente encontrados no local onde o animal permanece, não existindo medidas específicas de controle. O controle depende principalmente da conscientização do produtor em relação a limpeza das instalações, higiene e manejo na ordenha, realização de pré e pós-dipping, tratamento dos casos de mastite e descarte de animais infectados, entre outros.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ pelo apoio financeiro e a Agropecuária Agrindus pelo fornecimento dos dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, L. M.; EL FARO, L.; CARDOSO, V. L.; ALBUQUERQUE, L. G.; CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e a contagem de células somáticas em vacas holandesas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, p. 343-349, 2007.
- BARBOSA, S. B. P.; MONARDES, H. G.; CUE, R. I.; RIBAS, N. P.; BATISTA, A. M. V. Avaliação da contagem de células somáticas na primeira lactação de vacas holandesas no dia do controle mensal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, p.94-102, 2007.
- BUENO, V. F. F.; MESQUITA, A. J.; NICOLAU, E. S.; OLIVEIRA, A. N.; OLIVEIRA, J. P.; NEVES, R. B. S.; MANSUR, J. R. G.; THOMAZ, L. W. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás. *Ciência Rural*, v.35, p.848-854, 2005.
- BUENO, V. F. F.; NICOLAU, E. S.; MESQUITA, A. J.; RIBEIRO, A. R.; SILVA, J. A. B.; COSTA, E. O.; COELHO, K. O.; NEVES, R. B. S. Mastite bovina clínica e subclínica, na região de Pirassununga, SP: frequências

e redução na produção. **Ciência Animal Brasileira**, v.3, p.47-52, 2002.

COLDEBELLA, A.; MACHADO, P. F.; DEMÉTRIO, C. G. B.; RIBEIRO JÚNIOR, P. J.; MEYER, P. M.; CORASSIN, C. H.; CASSOLI, L. D. Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas holandesas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.623-634, 2004.

COSTA, E. O.; CARCIOFI, A.C.; MELVILLE, P.A.; PRADA, M. S.; SCHALCH, U. Estudo etiológico da mastite clínica bovina. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 17, p.156-158, 1995.

CUNHA, R. P. L.; MOLINA, L. R.; CARVALHO, A. U.; FACURY FILHO, E. J.; 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**, v.60, p.19-24, 2008.

GUILLOUX A. G. A.; CARDOSO, M. R. I.; CORBELLINI, L. G. Análise epidemiológica de um surto de mastite bovina em uma propriedade leiteira no Estado do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinarie**, v. 36, p.1-6, 2008.

HERINGSTAD, B.; CHANG, Y. M.; GIANOLA, D.; KLEMETS DAL, G. Genetic analysis of clinical mastitis, milk fever, ketosis, and retained placenta in three lactations of Norwegian Red cows. **Journal of Dairy Science**, v.88, p.3273-3281, 2005.

HORTET, P.; SEEGER, H. Loss in milk yield and related composition changes resulting from mastitis in dairy cows. **Preventive Veterinary Medicine**, v.37, p.1-20, 1998.

MADALENA, F. E. **Problemas dos rebanhos leiteiros com genética de alta produção - Revisão Bibliográfica**. 2007. Disponível em: < http://www.fernandomadalena.com/site_arquivos/700.pdf > Acesso em 27/09/2011.

MAGALHÃES, H. R.; EL FARO, L.; CARDOSO, V. L.; PAZ, C. C. P.; CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produ-

ção de leite de vacas da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.415-421, 2006.

MARQUES, D.C. **Criação de bovinos**. 7°. ed. Belo Horizonte: CVP Consultoria Veterinária e Publicações, 2003. 586p.

McCULLAGH, P.; NELDER, J. A. **Generalized Linear Models**. 2. ed. London: Chapman; Hall, 1989. 511p.

MOTTA, R. G.; RIBEIRO, M. G.; PERROTTI, I. B. M.; MOTTA, D. G.; DOMINGUES, P.F.; LUCAS, T.M.; ZAMPROGNA, T. O.; LISTONIF, J. P. Surto de mastite bovina causada por *Arcanobacterium pyogenes*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, p.736-740, 2011.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S.C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Jaguariuna: Westfalia Landteclinic do Brasil, 2002. 192p.

RAINARD, P. E.; RIOLLETTI, C. Innate Immunity of the Bovine Mammary Gland. **Veterinary Research**, v. 37, p.369-400, 2006.

RUPP, R.; BOICHARD, D. Relationship of early first lactation somatic cell count with risk of subsequent first clinical mastitis. **Livestock Production Science**, v.62, p.169-180, 2000.

SANTOS, A. F. S. **Perfil microbiológico e resíduos de antimicrobianos em amostras de leite bovino de propriedades da região de Campinas-SP**. 2011. 80p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP, 2011.

SILVA, D. A. R.; CLAIR JORGE OLIVO, C. J.; CAMPOS, B. C.; TEJKOWSKI, T. M.; MEINERZ, G. R.; SACCOL, A. G. F.; COSTA, S. T. Produção de leite de vacas da raça Holandesa de pequeno, médio e grande porte. **Ciência Rural**, v.41, p.501-506, 2011.

VOLTOLINI, T. V.; SANTOS, G. T.; ZAMBOM, M. A.; RIBAS, N. P.; MÜLLER, E. E.; DAMASCENO, J. C.; ÍTAVO, L. C. V.; VEIGA, D. R. Influência dos estádios de lactação sobre a contagem de células somáticas do leite de vacas da raça Holandesa e identificação de patógenos causadores de mastite no rebanho. **Acta Scientiarum**, v. 23, p. 961-966, 2001.

ZAFALON, L. F.; LANGONI, H.; BENEVENUTTO, F.; CASTELANI, L.; BROCCOLO, C. R. Aspectos epidemiológicos da mastite bovina causada por *Staphylococcus aureus*. **Veterinária e Zootecnia**, v. 15, p.56-65, 2008.

ZHAO, X.; LACASSE, P. Mammary tissue damage

during bovine mastitis: Causes and control. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 86, p.57-65, 2008.

ZWALD, N. R.; WEIGEL, K. A.; CHANG, Y. M.; WELPER, R. D.; CLAY, J. S. Genetic analysis of clinical mastitis data from on-farm management software using threshold models. **Journal of Dairy Science**, v. 89, p. 330-336, 2006.