

INCIDÊNCIA DE MASTITE EM VACAS SUBMETIDAS A DIFERENTES TIPOS DE ORDENHA EM FAZENDAS LEITEIRAS NA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO

INCIDENCE RATE OF MASTITIS IN COWS MILKED BY DIFFERENTS MILKING SYSTEMS IN THE TRIÂNGULO MINEIRO-BRAZIL

Cristiano Pereira BARBOSA¹; Edmundo BENEDETTI²; Ednaldo Carvalho GUIMARÃES³

1. Mestre, Professor do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, Brasil. crispb@netsite.com.br;

2. Professor, Doutor, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Uberlândia, MG, Brasil;

3. Professor, Doutor, Faculdade de Matemática – UFU, Uberlândia, MG, Brasil.

RESUMO: No Brasil, encontram-se basicamente, para a produção de leite, três mecanismos de ordenha, a ordenha mecânica de circuito fechado, ordenha mecânica de balde ao pé e a ordenha manual. Em razão do clima tropical, vacas mestiças europeu × zebu compõem a grande maioria do rebanho leiteiro, o que torna comum a presença do bezerro ao pé da vaca durante a ordenha. Com o objetivo de verificar a incidência de mastite em vacas submetidas aos três tipos diferentes de ordenha, foi utilizada a contagem eletrônica de células somáticas (CCS) em 21 fazendas leiteiras, sendo sete de cada tipo, na região do Triângulo Mineiro, MG. Foram feitas análises de 629 amostras do leite de vacas mestiças leiteiras, com período de lactação variando de 30 a 240 dias, com ou sem bezerro ao pé. Foram empregadas análise descritiva, análise de variância e análise de correlação entre CCS e período de lactação. Os resultados mostraram que a ordenha manual apresentou menores valores de CCS (352.670 células/mL) ($p < 0,05$), do que a ordenha mecânica de circuito fechado (886.396 células/mL) e a ordenha mecânica de balde ao pé (1.167.308), sendo esta última a que apresentou maior valor de CCS entre os três tipos de ordenha avaliados, sendo que a mesma não diferiu estatisticamente da segunda ($p > 0,05$). Também não houve correlação entre o tempo de lactação e a CCS do leite, bem como não foi observada influência do bezerro ao pé na ocorrência de mastite, em nenhum tipo de ordenha. Portanto, dentre os parâmetros avaliados o mecanismo de se ordenhar foi o maior responsável pela alteração nos valores da CCS e consequentes níveis de infecção da glândula mamária.

PALAVRAS-CHAVE: Mastite. Células somáticas. Tipos de ordenha. Bovino de leite.

INTRODUÇÃO

A mastite, inflamação da glândula mamária, permanece sendo a doença de maior custo em rebanhos bovinos leiteiros (DETILLEUX, 2002). Segundo Pyorala (2002) além de ser a doença mais importante em termos de perdas econômicas para a indústria leiteira, a mastite é a mais difícil de ser controlada. O prejuízo com a mastite no Brasil, conforme Fonseca e Santos (2000), chega a US\$ 184,00/vaca/ano, sendo 30% atribuídas à forma clínica da doença e 70% à mastite subclínica, incluindo também as perdas devido a redução na produção leiteira, despesas com medicamentos, descarte de leite, serviços veterinários, descarte prematuro de animais e diminuição dos seus valores comerciais.

A importância de se diagnosticar vacas com mastite subclínica e aparentemente saudáveis, pelo uso da contagem de células somáticas (CCS) individual, é descobrir quais animais podem ser transmissores de infecção pela linha de ordenha ou pela mão do ordenhador. Estes animais além de serem focos de contaminações, contribuem pela baixa qualidade do leite e menor volume total produzido, o que reflete

em perdas econômicas à propriedade (MOEINI et al., 2002).

De acordo com Zecconi et al. (2000) a entrada de patógenos pela teta é favorecida por lesões, que são causadas principalmente por máquinas de ordenha. Os principais fatores são as diferenças de pressão e o número de pulsações entre outros, que interferem no correto funcionamento da ordenhadeira mecânica. Por outro lado, segundo Pyorala (2002) a etiologia da mastite por agentes patogênicos ambientais tem superado os agentes contagiosos, o que tem reduzido a eficácia das estratégias tradicionais de controle da doença.

De acordo com Knappstein e Reichmuth (2002) a ordenha mecânica quando comparada com a manual leva vantagem em relação à saúde do úbere, no que diz respeito à velocidade e diminuição do tempo de operação, mas que as falhas no controle das máquinas ordenhadeiras, no que diz respeito à pulsação e linha de vácuo, podem trazer sérios danos à glândula mamária, principalmente leite residual e lesões de tetas. Eles ressaltam ainda que não é necessariamente o tipo de ordenha o responsável pela infecção da glândula mamária e sim o nível de higiene e o manejo da propriedade, e

que estão diretamente relacionados com a CCS, cujos valores aumentam quando ocorrem estas irregularidades.

Barkema et al. (1999) consideram importante a avaliação do período de lactação em relação aos níveis de CCS, pois tanto no início quanto no final da lactação seus valores tendem a aumentar, devido às descamações das células epiteliais da glândula mamária.

A presença de bezerro ao pé é também outro fator ainda questionável quanto a ocorrência de mastite. Rasmussen e Larsen (1998) defendem que a sucção exercitada pelo bezerro diminui a CCS do leite, em comparação com a ordenha mecânica. Por outro lado, Brito et al. (2000) e Costa et al. (2002) relataram a ocorrência de maiores níveis de infecção da glândula mamária quando há o manejo de bezerro ao pé.

O objetivo deste trabalho foi verificar a incidência de mastite, diagnosticada pela contagem de células somáticas (CCS), em rebanhos leiteiros submetidos a diferentes tipos de ordenha.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em 21 fazendas produtoras de leite, localizadas na região do Triângulo Mineiro, no estado de Minas Gerais, no período de junho a agosto de 2001. Estas fazendas eram divididas em três grupos, de acordo com o tipo de ordenha utilizado, sendo sete de ordenha manual, sete de ordenha mecânica com circuito fechado e sete de ordenha mecânica com balde ao pé.

O sistema de ordenha mecânica com circuito fechado possuía uma bomba de vácuo central e linhas de vácuo e de leite paralelas, para todos os conjuntos de ordenha. O leite, desta forma ordenhado, ia diretamente para uma unidade central final. O sistema com balde ao pé continha também, bomba de vácuo central ou individual para cada conjunto de ordenha, porém o leite seguia para um latão ou "balde" ao pé do animal. Já a ordenha manual era feita estritamente pelas mãos do ordenhador, diretamente em um balde.

Os sistemas de produção de leite eram todos semi-intensivos, com manejo zoonosológico semelhantes e com duas ordenhas diárias, sendo uma pela manhã e outra à tarde. Em algumas fazendas (13), eram mantidos bezerros ao pé da vaca e em outras (9), se fazia a desinfecção das tetas antes e/ou após a ordenha.

O manejo alimentar e de suplementação, bem como a idade dos animais, não eram padronizados.

O leite era proveniente de vacas mestiças leiteiras selecionadas de acordo com o período de lactação, entre 30 e 240 dias após o parto, o que variou de 21 a 40 vacas por propriedade. Esta padronização foi feita para evitar os extremos inicial e final do período de lactação, que segundo Barkema et al. (1999), podem influenciar no número de células somáticas do leite.

O total de amostras foi de 629, sendo 226 de ordenha mecânica de circuito fechado, 219 de ordenha mecânica com balde ao pé e 184 de ordenha manual.

As amostras de leite foram colhidas em uma única vez, na ordenha da tarde, de todos os quartos de glândula mamária funcionais, desprezando-se os três primeiros jatos, em um único frasco com 50 mL por amostra. Neste frasco estéril padronizado, colocava-se 2 a 3 gotas do conservante solução de Azidiol. As amostras eram depositadas em caixa de isopor com gelo e enviadas ao Laboratório de Controle de Qualidade da NESTLÉ – Unidade de Ibiá - MG.

No laboratório era feito o diagnóstico de mastite das amostras, através da contagem eletrônica de células somáticas (CCS), pelo aparelho FOSSOMATIC 90[®] (A/S N.FOSS ELECTRIC DENMARK).

As análises estatísticas foram feitas por análise descritiva, análise de variância, e análise da correlação entre CCS média e período médio de lactação, considerando significância de 5% e utilizando o programa BIOESTAT 2.0 (AYRES et al., 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios da CCS dos animais ordenhados pelo tipo de ordenha mecânica de circuito fechado e de balde ao pé, foram estatisticamente iguais entre si ($p > 0,05$) pelo teste t de Student, porém diferentes dos valores obtidos na ordenha manual ($p < 0,05$). Foi demonstrado que a ordenha mecânica de circuito fechado apresentou um maior coeficiente de variação (CV), pois obteve valores máximos e mínimos muito distantes, resultando também no maior desvio padrão (DP). A ordenha manual apresentou os menores valores de CCS tanto no máximo quanto no mínimo, o que refletiu em menor média de CCS (Tabela 1).

O valor mínimo da CCS para se considerar um animal com mastite é de 500.000 células/mL, segundo Schalm et al. (1971), sendo este o ponto de triagem para designar a infecção da glândula mamária.

Tabela 1. Valores de CCS obtidos nos três diferentes tipos de ordenha e percentual de propriedades com valores superiores a 500.000 células/mL.

CCS (células/mL)	Ordenha mecânica circuito fechado	Ordenha mecânica balde ao pé	Ordenha manual
Média	886.396a*	1.167.308a	352.670b
Desvio padrão	603.479	481.506	186.377
Coef. de Variação	68,08%	41,25%	52,84%
Máxima	2.045.448	1.849.605	604.476
Mínima	303.166	680.666	111.000
> 500.000	57,14%	100%	28,57%
< 500.000	42,86%	0%	71,43%

*Médias seguidas por letras iguais na linha, não diferem entre si pelo teste de Student ($p > 0,05$).

Ao se considerar o valor de 500.000 células/mL como limiar de infecção da glândula mamária, pode-se verificar que a ordenha mecânica de balde ao pé apresentou todos os valores médios (100%) dos rebanhos acima deste valor padronizado, além do menor coeficiente de variação (41,25%) dentre os três tipos, o que pode estar relacionado ao uso inadequado e limpeza precária deste sistema de ordenha, que fora verificado nestas fazendas, tornando os valores de CCS mínimo e máximo os mais próximos dentre os três tipos. Os valores de CCS da ordenha mecânica de circuito fechado foram estatisticamente iguais à de balde ao pé, confirmando-as como os tipos de ordenha de maiores elevações da CCS e portanto de maiores injúrias à glândula. Já o valor médio da CCS obtido na ordenha manual ficou abaixo do valor estabelecido para a indicação de mastite.

Alguns autores afirmam em seus trabalhos, que os sistemas de ordenha mecânica, independente de serem em circuito fechado ou balde ao pé, apresentam falhas em vários aspectos, que podem comprometer a saúde da glândula mamária. Costa et al. (1996) acusam a falta de higiene nos currais de espera, a não lavagem do úbere e mesmo a

utilização de pré-dip, como responsáveis por contaminação da máquina de ordenha, principalmente por patógenos ambientais. Romain et al. (2000) relatam o uso precário de tecnologia como a inexperiência operacional e as bases sanitárias deficientes. O'Callaghan (1996) responsabiliza os defeitos técnicos, como vazamentos na tubulação de ar e problemas na linha de vácuo. Matzke et al. (1992) mostram que os fatores ambientais, como a cama dos estábulos, alguns tipos de pastagens e a sala de ordenha, predispõem muito mais à infecção glandular, elevando-se a CCS. Já Zecconi et al. (1992) explicam que as máquinas de ordenha aumentam a espessura da teta e do seu óstio externo, além de provocarem uma perda considerável de queratina favorecendo uma colonização bacteriana ambiental, bem como maior número de células somáticas.

De acordo com a Tabela 2 os valores médios de CCS de cada fazenda de ordenha mecânica com circuito fechado demonstraram grande variação, de 12,90% para 75,87% entre os valores acima de 500.000 células/mL, porém confirmam os altos valores nas médias de CCS.

Tabela 2. Valores da CCS em ordem crescente com seus percentuais e respectivas médias dos dias de lactação e suas correlações, nas fazendas com ordenha mecânica em circuito fechado.

Nº da Faz.	Nº de vacas (amostras)	CCS média células/mL	> 500.000 células/mL	< 500.000 células/mL	Dias de lactação	de Correl. (r)
5	30	303.166	20% (06)	80% (24)	88,43	0,49
7	31	452.193	12,90% (04)	87,10% (27)	135,77	-
4	35	499.485	20% (07)	80% (28)	201,17	-
6	40	796.775	45% (18)	55% (22)	163,20	-
3	32	831.125	31,25% (10)	68,75% (22)	140,41	-
1	29	1.276.586	55,17% (16)	44,83% (13)	91,72	-
2	29	2.045.448	75,87% (22)	24,13% (07)	234,31	-
Média			37,17% (83)	62,83% (143)	150,71	

Número de amostras estão entre parênteses.

Ainda, de acordo com a referida tabela, o rebanho que apresentou menor porcentagem de amostras

acima de 500.000 células/mL (12,90%) não foi necessariamente o de menor média de CCS total,

isto permite inferir que entre os animais com contagem abaixo de 500.000 células/mL existiu grande número de vacas com contagens bem próximas do referido valor, que elevaram as médias.

Nos rebanhos de ordenha mecânica de balde ao pé, os valores de CCS maiores que 500.000 células/mL variaram de 26,67% a 63,16% (Tabela 3), ficando todas as médias gerais nos rebanhos

acima daquele referido valor. O rebanho que apresentou menor porcentagem de amostras acima de 500.000 células/mL (26,67%) não foi necessariamente o de menor média de CCS total, confirmando que entre as vacas com contagens menores que 500.000 células/mL, grande parte se aproximou deste valor, o que elevaram as médias.

Tabela 3. Valores da CCS em ordem crescente com seus percentuais e respectivas médias dos dias de lactação e suas correlações, nas fazendas com ordenha mecânica de balde ao pé.

Nº da Faz.	Nº de vacas (amostras)	CCS média células/mL	> 500.000 células/mL	< 500.000 células/mL	Dias de lactação	de Correl. (r)
3	24	680.666	41,67% (10)	58,33% (14)	107,33	-
4	30	738.400	40% (12)	60% (18)	130,16	-
2	30	819.733	26,67% (08)	73,33% (22)	92,30	-
1	40	1.066.750	30% (12)	70% (28)	117,45	0,63
6	21	1.241.809	52,38% (11)	47,62% (10)	188,00	-
5	36	1.774.194	55,56% (20)	44,44% (16)	130,55	-
7	38	1.849.605	63,16% (24)	36,84% (14)	130,76	0,58
Média			44,20% (97)	55,80% (122)	128,08	

Número de amostras estão entre parênteses.

Em relação à ordenha mecânica, o atual trabalho apresentou média entre os dois tipos avaliados, de 40,68% de mastite. Este valor foi semelhante aos de Ávila et al. (2002) de 38% e quase aproximado aos de Zingesser et al. (1991) com 56,8% (56% de mastite subclínica e 0,8% de mastite clínica). Os resultados desta pesquisa coadunam, portanto, com os dados encontrados por Vangroenweghe et al. (2001), onde as amostras de leite apresentaram maior índice de mastite no tipo de ordenha mecânica, do que pelo tipo manual. Além disso, ficou evidente que os valores encontrados para a ordenha mecânica quanto aos índices de mastite, foram sempre altos em todos os trabalhos revisados (mínimo de 38%), independente de ter sido maior ou menor que os da ordenha manual, reforçando a importância da ordenha mecânica como grande transmissora de patógenos,

caso não haja adequada higienização do sistema bem como das tetas e úbere, além de capacitação dos operadores destas máquinas.

A Tabela 4 apresentou a ordenha manual com predominância de amostras menores que 500.000 células/mL na CCS (média de 85,71%) e demonstrou uma variação de 6,67% a 33,33% entre as médias maiores que 500.000 células/mL, nos rebanhos. O rebanho que apresentou menor porcentagem de amostras com CCS acima de 500.000 células/mL (6,67%), foi também o de menor média total de CCS. O de maior porcentagem (33,33%), foi o de maior média. Assim, pode-se deduzir que no tipo de ordenha manual, as vacas com contagens maiores que 500.000 células/mL apresentaram valores pouco acima do referido, o que contribuiu com médias mais baixas.

Tabela 4. Valores da CCS em ordem crescente com seus percentuais e respectivas médias dos dias de lactação e suas correlações, nas fazendas com ordenha manual.

Nº da Faz.	Nº de vacas (amostras)	CCS média células/mL	> 500.000 células/mL	< 500.000 células/mL	Dias de lactação	de Correl. (r)
1	30	111.000	6,67% (02)	93,33% (28)	115,80	-
2	25	214.160	8% (02)	92% (23)	93,20	-
7	27	247.296	11,11% (03)	88,89% (24)	131,51	-
4	30	302.133	13,33% (04)	86,67% (26)	99,56	-
6	21	413.095	14,29% (03)	85,71% (18)	135,95	-
3	30	576.533	13,33% (04)	86,67% (26)	136,30	-
5	21	604.476	33,33% (07)	66,67% (14)	121,66	-
Média			14,29% (25)	85,71% (159)	119,14	

Número de amostras estão entre parênteses.

Ávila et al. (2002) encontraram em rebanhos pequenos e de baixa produção de leite, uma incidência maior na ordenha manual de mastite subclínica, de 57% e clínica de 7%, em comparação com a ordenha mecânica, cujas incidências chegaram a 33%, para a mastite subclínica e 5% para a clínica, diagnosticadas pelos sintomas clínicos e pelo CMT (California Mastitis Test). Somando-se então os índices de mastite clínica e subclínica, estes autores encontraram 64% da infecção para a ordenha manual e 38% para a ordenha mecânica. Workineh et al. (2002) observaram índices de 38,2% de mastite subclínica e 21,5% de mastite clínica, em vacas ordenhadas manualmente, diagnosticadas pelo CMT, cuja soma chegou a 59,7%. Neste trabalho, no entanto, utilizando-se como diagnóstico a contagem eletrônica de células somáticas, os resultados obtidos na ordenha manual foram bem abaixo daqueles encontrados pelos autores acima, com valores médios de 14,29% para mastite, porém semelhantes aos de Bakir (2001) cujos valores chegaram a 8,2%, e aos de Sharma e Prasad (2002) com um total de 7,93% de casos de mastite, sendo 5,89% de mastite clínica e 2,04% de subclínica, diagnosticados pelo CMT.

Os valores padronizados em 500.000 células/mL para indicação de mastite se forem comparados, em nível de Brasil, com os valores estipulados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) na Instrução Normativa nº51 (BRASIL, 2002) revela uma grande tolerância sobre a qualidade do leite, visto que nesta referida normativa considerava-se aceitável para consumo humano até 01/07/2008, nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país, o leite com CCS máxima de $1,0 \times 10^6$ células/mL. Estes valores serão reduzidos para $7,5 \times 10^5$ células/mL somente a partir de 01/07/2008 até 01/07/2011, quando então terão valores máximos de $1,0 \times 10^5$ células/mL em amostras individuais e $3,0 \times 10^5$ células/mL em amostras em conjunto.

Smith e Hogan (1993) relataram que o tipo de ordenha, quando apresenta resultados diferentes entre várias investigações à respeito da ocorrência de mastite clínica ou subclínica, pode ser influenciado pela infecção por patógenos oriundos do ambiente, como a pastagem, o estábulo, a cama dos animais, a sala de ordenha e os restos alimentares dos cochos, desde que estejam sujos, úmidos e em altas temperaturas (fermentados). A despeito destes predisponentes não terem sido considerados variáveis neste trabalho, pode-se inferir que as observações dos autores respaldam as controvérsias entre resultados.

De acordo com Barkema et al. (1999) o período de lactação deve ser controlado, ao se analisar a CCS, evitando-se o período puerperal ou próximo à secagem, que são responsáveis por aumento de células epiteliais descamadas. Este trabalho padronizou o período de lactação entre 30 e 240 dias e correlacionou-o com os valores da CCS, a fim de se saber até que ponto haveria interferência desta variável, no índice de mastite, ou apenas a real existência de infecção. Dessa forma ficou demonstrado (Tabelas 2, 3 e 4) que em rebanhos de ordenha mecânica com circuito fechado, apenas um apresentou correlação positiva entre as duas variáveis ($p < 0,05$) com coeficiente de correlação (r) de 0,49, já no tipo de ordenha mecânica com balde ao pé destacaram-se dois rebanhos com correlação positiva ($p < 0,05$) entre as duas variáveis, com r de 0,63 e 0,58, enquanto que na ordenha manual não houve nenhum rebanho com correlação entre CCS e período de lactação ($p > 0,05$). Estes resultados demonstraram que o período de lactação das vacas não interferiu no aumento ou diminuição da CCS do rebanho.

A presença do bezerro ao pé nas vacas mestiças leiteiras europeu \times zebu em lactação, que é comum principalmente nos trópicos, foi considerada neste trabalho, sendo avaliada sua interferência nos valores da CCS. Assim, das 226 amostras de leite de vacas em ordenha mecânica com circuito fechado, 30 (13,27%) eram provenientes de vacas com bezerro ao pé. Destas 30, somente 6 (20%) apresentaram CCS maior que 500.000 células/mL, com média de 1.193.000 células/mL.

Na ordenha mecânica com balde ao pé, do total de 219 amostras, 118 (53,88%) apresentaram bezerro ao pé, sendo 53 (44,91%) destas com CCS maiores que 500.000 células/mL, na média de 2.221.700 células/mL. No entanto, na ordenha manual, das 184 amostras obtidas, 173 (94,02%) eram de vacas com bezerro ao pé, sendo que 23 (13,29%) destas apresentaram CCS acima de 500.000 células/mL, com média de 1.737.100 células/mL.

Trabalhos de Costa et al. (2002) confirmam que em vacas com bezerro ao pé, a sucção proporciona menor leite residual e sua saliva possui ação antimicrobiana. Apesar disto estes autores verificaram que o nível de infecção da glândula mamária foi maior em vacas com bezerro (81,4%) do que em vacas sem bezerro ao pé (50,6%) e o teste para diagnóstico utilizado, o CMT, demonstrou resultados maiores para vacas com bezerro (66,8%) do que sem bezerro (45,3%) ($p < 0,01$). Ao se comparar esta atual pesquisa com a destes autores, apesar dos testes para diagnósticos terem sido

diferentes, CMT e CCS, os valores de 66,8% indicativos de mastite não são confirmados por este trabalho, que apresentou resultados diferentes como 44,91% para amostras de rebanhos de ordenha mecânica com balde ao pé, 20% para amostras de ordenha mecânica com circuito fechado e apenas 13,29% para as de ordenha manual, que apresentaram bezerro ao pé.

As observações em relação à CCS e a presença do bezerro ao pé tornam este trabalho discordante de Brito et al. (2000), que descreveram que, a sucção pelo bezerro aumenta o número de microorganismos na pele da teta, mas por outro lado, concorda com Rasmussen e Larsen (1998) que observaram que a colonização bacteriana na pele da teta e do úbere diminui com a ordenha manual e a sucção pelo bezerro, verificando-se então que o tipo de ordenha é que determina a elevação da CCS e não a sucção pelo bezerro.

Conforme as observações de Guerreiro et al. (2005) o nível tecnológico utilizado na ordenha não implica, necessariamente, em um leite com melhor qualidade microbiológica e sim em mais um item a ser considerado como possível agente de contaminação bacteriana do leite, visto que observaram rebanhos com ordenha mecânica apresentando 11,6 vezes mais contaminação que rebanhos de ordenha manual com bezerro ao pé.

Independente do tipo de ordenha empregado em uma propriedade leiteira, as condições do ambiente influenciam diretamente na ocorrência de mastite clínica ou subclínica, por fornecerem patógenos ambientais de alta colonização, na extremidade da teta. Porém, quando ocorrem falhas no mecanismo de ordenha, que proporcionam injúrias ao canal da teta e ao úbere, a incidência de mastite se eleva. Este risco é, portanto, mais pronunciado quando a ordenha é automatizada.

CONCLUSÃO

O tipo de ordenha manual foi melhor que os tipos de ordenha mecânica com circuito fechado e mecânica com balde ao pé, em termos de menor incidência de mastite diagnosticada pela CCS, independente da presença de bezerro ao pé ou do período de lactação. Portanto a escolha do sistema a ser empregado na propriedade depende de vários fatores, principalmente operacionais, que estão ligados à capacitação do ordenhador e, nem sempre baseado apenas no índice de infecção da glândula mamária.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Controle de Qualidade da NESTLÉ – Unidade de Ibiá - MG.

ABSTRACT: Brazil and the other developing countries have three basic systems for milking dairy cows: fully mechanical, mechanical to bucket and manual milking. Cross-bred cows compose the majority of the herds of sub tropical and tropical countries. Most cows are milked with the calves at foot. The purpose of this study was to evaluate the influence of each system of milking on the occurrence of mastitis, diagnosed by the electronic somatic cell count (SCC). Twenty one dairy farms in the "Triângulo Mineiro" of the State of Minas Gerais were included in the sample with seven farms representing each system of milking. A total of 629 samples of milk were examined from cows in various stages of lactation (from 30 to 240 days), with and without calves at foot. Statistical analyses were employed including the correlation between SCC and the stage of lactation. The results showed that manual milking was associated with lower values of SCC (352,670.42 cells per mL) ($p < 0,05$) than either system of fully mechanical milking (886,396.85 cells per mL), the machine to bucket system (1,167,308.14 cells per mL) being associated with the highest, although without significant difference from fully mechanized milking ($p > 0,05$). There was no correlation between the stage of lactation and the SCC of milk and moreover no influence was observed from the suckling calves in terms of causing mastitis. It was concluded that the system of milking used by the producer is the variable most responsible for alterations in the values of SCC and for infection in the mammary gland.

KEYWORDS: Mastitis. Somatic cell. Milking system. Dairy cattle.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, T. S.; GUTIÉRREZ, C. A. J.; SANCHEZ, G. J. I. et al. Comparison of the health of the udder and sanitary quality of bulk milk tank of cows, hand or mechanically milked, in small herds of Mexico. IN: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 22., 2002, Hannover. **Abstracts...** Hannover: Proceedings, 2002. p. 4-5.

AYRES, M.; AYRES Jr., M.; AYRES, D. L. et al. **Bioestat 2.0 - aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq, 2000. 272p.

BAKIR, G. The adaptation of imported European cattle breed in private farms in Van province. **Ziraat Fakultesi Dergisi**, Ataturk, v. 32, n. 4, p. 415-427, 2001.

BARKEMA, H. W.; DELUYKER, H. A.; SCHUKKEN, Y. H. et al. Quarter-milk somatic cell count at calving and at the first six milkings after calving. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 38, n. 1, p. 1-9, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº51, de 18 de setembro de 2002. Resolve aprovar os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, do leite tipo B, do leite tipo C, do leite pasteurizado e do leite cru refrigerado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 set. 2002. Seção 1, p. 13-22.

BRITO, J. R. F.; PAIVA E BRITO, M. A. V.; VERNEQUE, R. S. Contagem bacteriana da superfície de tetas de vacas submetidas a diferentes processos de higienização, incluindo a ordenha manual com participação do bezerro para estimular a descida do leite. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 847-850, 2000.

COSTA, E. O.; CARCIOFI, A. C.; MELVILLE, P. A. et al. Influence of the milking management with participation of calf on the occurrence of mastitis. IN: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 22., 2002, Hannover. **Abstracts...** Hannover: Proceedings, 2002. p. 6-7.

COSTA, E. O.; RIBEIRO, A. R.; WATANABE, E. T. et al. An increased incidence of mastitis caused by *Prototeka species* and *Nocardia species* on a farm in São Paulo, Brazil. **Veterinary Research Communications**, Amsterdam, v. 20, n. 3, p. 237-241, 1996.

DETILLEUX, J. C. Genetic factors affecting susceptibility of dairy cows to udder pathogens. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v. 88, n. 3-4, p. 103-110, sep. 2002.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175 p.

GUERREIRO, P. K.; MACHADO, M. R. F.; BRAGA, G. C.; GASPARINO, E.; FRANZENER, A. S. M. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 216-222, jan./fev. 2005.

KNAPPSTEIN, K.; REICHMUTH, J. Udder health situation in selected dairy farms after introduction of an automatic milking system. IN: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 22., 2002, Hannover. **Abstracts...** Hannover: Proceedings, 2002. p. 2.

MATZKE, P.; HOLZER, A.; DENEKE, J. The effect of environmental factors on the occurrence of udder diseases. **Tierärztliche Praxis**, Stuttgart, v. 20, n. 1, p. 21-32, feb. 1992.

MOEINI, M. M.; SANJABI, M. R.; AHADI, A. H. High bacteria count in milk and it's economic loss. IN: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 22., 2002, Hannover. **Abstracts...** Hannover: Proceedings, 2002. p. 9-10.

O'CALLAGHAN, E. J. Measurement of liner slips, milking time, and milk yield. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 79, n. 3, p. 390-395, mar. 1996.

PYORALA, S. New strategies to prevent mastitis. **Reproduction in Domestic Animals**, Belfast, v. 37, n. 4, p. 211-216, aug. 2002.

RASMUSSEN, M. D.; LARSEN, H. D. The effect of post milking teat dip and suckling on teat skin condition, bacterial colonisation, and udder health. **Acta Veterinaria Scandinavica**, Copenhagen, v. 39, n. 4, p. 443-452, 1998.

ROMAIN, H. T.; ADESIYUN, A. A.; WEBB, L. A. et al. Study on risk factors and their association with subclinical mastitis in lactating dairy cows in Trinidad. **Journal of Veterinary Medicine - Series B**, Berlin, v. 47, n. 4, p. 257-271, may. 2000.

SCHALM, O. W.; CARROL, E. J.; JAIN, N. C. **Bovine mastitis**. Philadelphia: Lea; Febiger, 1971. 360 p.

SHARMA, A. K.; PRASAD, B. Occurrence and management practices of mastitis in cattle of Kangra Valley, Himachal Pradesh. IN: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 22., 2002, Hannover. **Abstracts...** Hannover: Proceedings, 2002. p. 7-8.

SMITH, K. L.; HOGAN, J. S. Environmental mastitis. **The Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 9, n. 3, p. 489-498, nov. 1993.

VANGROENWEGHE, F.; DOSOGNE, H.; MEHRZAD, J. et al. Effect of milk sampling techniques on milk composition, bacterial contamination, viability and functions of resident cells in milk. **Veterinary Research**, Les Ulis, v. 32, n. 6, p. 565-579, nov-dec. 2001.

WORKINEH, S.; BAYLEYEGN, M.; MEKONNEN, H. et al. Prevalence and aetiology of mastitis in cows from two major Ethiopian dairies. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v. 34, n. 1, p.19-25, feb. 2002.

ZECCONI, A.; HAMANN, J.; BRONZO, V. et al. Relationship between teat tissue immune defences and intramammary. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, New York, v. 480, p. 287-293, 2000.

ZECCONI, A.; HAMANN, J.; BRONZO, V. et al. Machine-induced teat tissue reactions and infection risk in a dairy herd free from contagious mastitis pathogens. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 59, n. 3, p. 265-271, aug. 1992.

ZINGESER, J.; DAYE, Y.; LOPEZ, V. et al. National survey of clinical and subclinical mastitis in Jamaican dairy herds, 1985-1986. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v. 23, n. 1, p. 2-10, feb. 1991.