



## Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça Holandesa<sup>1</sup>

Hélida Regina Magalhães<sup>2</sup>, Lenira El Faro<sup>3</sup>, Vera Lucia Cardoso<sup>3</sup>, Claudia Cristina Paro de Paz<sup>3</sup>, Laerte Dagher Cassoli<sup>4</sup>, Paulo Fernando Machado<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Apoio financeiro: FAPESP.

<sup>2</sup> UEM, Maringá – PR. Trabalho de conclusão de curso de graduação em Zootecnia.

<sup>3</sup> Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - APTA/SAA-SP. Estação Experimental de Zootecnia, Av. Bandeirantes, 2419, CEP: 14030-670, Ribeirão Preto – SP.

<sup>4</sup> Pós-Graduação em Zootecnia, ESALQ – USP, Av. Pádua Dias, 11, CEP: 13418-900, Piracicaba – SP.

<sup>5</sup> Departamento de Zootecnia, ESALQ – USP, Av. Pádua Dias, 11, CEP: 13418-900, Piracicaba – SP.

**RESUMO** - Foram analisadas produções acumuladas de leite até 305 dias (P305) e contagens de células somáticas (CCS) pertencentes a lactações de vacas Holandesas, cujas ordens de parto variaram de 1 a 5. A CCS foi transformada para escore de célula somática (ECS) e analisada como variável dependente e independente. Verificou-se, no primeiro caso, a influência de rebanho, do ano, do mês e da ordem do parto sobre o ECS na lactação, enquanto, no segundo caso, avaliou-se o efeito do ECS sobre a produção de leite. Foram observados efeitos significativos do ano, do mês e da ordem do parto sobre o ECS. O estudo do efeito do ECS sobre a produção de leite demonstrou a ocorrência de perdas significativas na P305, consequência relação linear e negativa entre essas duas variáveis. O ECS afetou de maneira diferente a P305 para cada ordem de parto estudada, tendo maior influência sobre as P305 após o terceiro parto. Embora a mastite clínica acarrete, aparentemente, maiores perdas econômicas, a prevenção e o controle da mastite subclínica devem merecer especial atenção dos produtores de leite, pois sua ocorrência pode não ser tão evidente como a da mastite clínica, mas sua prevalência é muito maior, ocasionando perdas significativas na eficiência econômica dos rebanhos leiteiros.

Palavras-chave: bovinos leiteiros, células somáticas, mastite, produção de leite

## Effects of environmental factors on somatic cell count and reduction of milk yield on Holstein cows

**ABSTRACT** -Cumulative milk yield at 305 days (MY-305) and somatic cell count (SCC) from the first to the fifth lactation of Holstein cows were analyzed in this study. Somatic cell count was logarithmically transformed to somatic cell score (SCS) that was then included in the model not only as a dependent but also as an independent variable. Year, season, and parity order all significantly affected the average SCS in this study. Data of the effect of SCS on milk yield showed significant losses on MY-305 because of the observed negative linear relationship between these two variables. Somatic cell score affected differently MY-305 from different parity orders with greater effect after the 3<sup>rd</sup> parity. Although clinical mastitis seems to cause greater economic losses, prevention and control of sub-clinical mastitis deserve more attention due to its greater prevalence leading to significant reduction on herd productivity.

Key Words: dairy cattle, mastitis, milk yield, somatic cells

### Introdução

As células somáticas são constituídas basicamente pelos leucócitos (glóbulos brancos do sangue) e pelas células epiteliais originadas na glândula mamária (Brito, 1999b). Alguns tipos de leucócitos (granulócitos, monócitos e alguns linfócitos) são formados na medula óssea e outros (linfócitos e plasmócitos), no tecido linfóide. Após sua formação, são transportados pelo sangue para as áreas de inflamação, fornecendo uma defesa rápida e

potente contra qualquer agente infeccioso presente (Nascif Jr., 2001).

A contagem de células somáticas (CCS) do leite pode variar segundo diversos fatores, como idade do animal, estágio de lactação, estresse, época do ano e nutrição, mas o fator mais preocupante é a presença de mastite no rebanho. A mastite é uma reação inflamatória da glândula mamária às agressões bacterianas, químicas, térmicas ou mecânicas e caracteriza-se por alterações físico-químicas, celulares e bacteriológicas do leite, além de modificações patológicas

do tecido glandular (Nascif Jr., 2001). A mastite é a doença infecciosa mais comum do gado leiteiro e que mais causa prejuízos, incluindo a redução da produção ou a qualidade do leite, o aumento dos custos com tratamentos e até mesmo o descarte precoce das vacas com mastite crônica (Müller, 2000).

A mastite, quando na forma clínica, é de fácil diagnóstico e apresenta sinais clínicos como formação de edema no úbere, endurecimento das glândulas afetadas, aquecimento do teto infectado, reação ao toque em razão da dor, além da presença de grumos, filamentos, pus e sangue no leite, que se torna mais aquoso e sofre descoloração (Nascif Jr., 2001). Porém, o tipo de mastite que mais preocupa é a subclínica, pois é difícil de ser identificada e não apresenta sintomas visíveis, tornando-se responsável por aproximadamente 70% das perdas econômicas decorrentes de mastite (Müller, 2000). Como o número de células somáticas aumenta em resposta à inflamação do úbere, a CCS torna-se um método bastante eficaz para se estimar a presença de mastite subclínica no rebanho (Brito, 1999a). Em vacas saudáveis, são encontradas baixas quantidades de células somáticas, geralmente menos de 50.000 por mililitro (cel/mL). Entretanto, diversos autores consideram que CCS de até 250.000 cel/mL não afeta a produção e a qualidade do leite produzido (Brito, 1999b).

Altas CCS ocasionam diversas mudanças na composição do leite, afetando sua qualidade, pois alteram a permeabilidade dos vasos sanguíneos da glândula e reduzem a secreção dos componentes do leite sintetizados na glândula mamária (proteína, gordura e lactose) pela ação direta dos patógenos ou de enzimas sobre os componentes secretados no interior da glândula (Santos, 2002; Machado et al., 2000).

Sabe-se que a alta CCS no leite não consiste em fator de risco para a saúde do consumidor, uma vez que os patógenos são destruídos no processo de pasteurização. Porém, as enzimas microbianas não são destruídas neste processo e permanecem nos produtos lácteos, diminuindo o seu tempo de prateleira. Portanto, segundo Philpot (2002), a principal razão para o controle da mastite é a questão econômica. Com base nos dados do National Mastitis Council (NMC) dos Estados Unidos, esse autor afirmou que a mastite incide custos de aproximadamente US\$ 180/vaca/ano e que esse custo está associado a perdas de 2,5% na produção de leite para cada 100.000 cel/mL acima do nível basal de 200.000 cel/mL.

Altas CCS interferem nas propriedades do leite importantes para a indústria de derivados lácteos, resultando em problemas como aumento do tempo de coagulação do leite,

diminuição da firmeza do coágulo, maior perda de componentes do leite para o soro, menor rendimento de fabricação, defeitos de textura e alteração das características organolépticas (Santos, 2002).

Para o produtor, altas CCS significam menor retorno econômico, em decorrência da redução na produção, dos gastos com medicamentos e também das penalidades aplicadas pelos laticínios. Para a indústria, significam problemas no processamento do leite e redução no rendimento, em razão dos teores inferiores de caseína, gordura e lactose, que resultam em produtos de baixa qualidade e estabilidade (Brito, 1999a). Por esses motivos, alguns laticínios têm utilizado sistemas de bônus ou penalidades para estimular a produção de leite com baixa CCS (Edmondson, 2002), nos quais o produtor recebe bonificação de até 6% no preço pago pelo leite com CCS abaixo de 200.000 cel/mL e penalização de até -6% pelo leite com CCS acima de 750.000 cel/mL (Noticiário Tortuga, 2003).

Este estudo foi realizado com os objetivos de avaliar a influência de efeitos ambientais sobre a contagem de células somáticas e estudar a relação entre a contagem de células somáticas e as perdas na produção de leite.

## Material e Métodos

Analisou-se a produção de leite acumulada em 305 dias (P305) e a contagem de células somáticas (CCS) de 4.265 lactações de vacas da raça Holandesa pertencentes a rebanhos do estado de São Paulo. Os dados de produção foram provenientes de rebanhos participantes do Programa de Análises de Rebanhos Leiteiros e da Qualidade do Leite da ESALQ-USP.

As lactações foram truncadas aos 305 dias, mantendo-se para análises aquelas cujas ordens de parto variaram de primeira até quinta ordem. O cálculo da P305 foi feito de acordo com a fórmula oficial do Ministério da Agricultura e Abastecimento (BRASIL, 1986). Para eliminação das informações inconsistentes do arquivo de dados, utilizou-se o seguinte critério: lactações sem a data do parto ou do controle leiteiro, sem a ordem do parto; controles sem informação da produção de leite e da contagem de células somáticas (CCS); lactações com menos de três controles contendo informação de CCS; lactações com menos de 240 dias de duração. Após consistência do arquivo de dados, restaram para as análises 4.265 lactações, referentes a 33 rebanhos com partos ocorridos entre 2000 e 2002.

A contagem de células somáticas em cada controle foi transformada em escore de células somáticas (ECS). A transformação logarítmica é a mais comum, sendo realizada com o objetivo de aproximar a CCS a uma distribuição

normal, com homogeneidade de variâncias (Ali & Shook, 1980). A fórmula usada para a transformação dos dados é representada por:  $ECS = \log_2 \left( \frac{CCS}{100} \right) + 3$ . Após a transformação das CCS em cada controle leiteiro, foi calculado o escore médio de células somáticas para cada lactação, fazendo-se a média aritmética dos ECS dos controles realizados na lactação.

Os dados de produção de leite e ECS médio foram analisados pelo método de quadrados mínimos ordinários, utilizando-se o procedimento GLM (SAS, 1996), de acordo com os seguintes modelos lineares:

Modelo 1 - para avaliar a influência de fatores ambientais sobre o ECS médio na lactação:

$$y_{ijkl} = \mu + R_i + A_j + M_k + OP_l + e_{ijkl}$$

em que:  $y_{ijkl}$  = escore médio da contagem de células somáticas na lactação;  $\mu$  = média geral;  $R_i$  = efeito fixo do  $i$ -ésimo rebanho;  $A_j$  = efeito fixo do  $j$ -ésimo ano do parto;  $M_k$  = efeito fixo do  $k$ -ésimo mês de parto;  $OP_l$  =  $l$ -ésima ordem do parto ( $l=1, \dots, 6$ );  $e_{ijkl}$  = erro aleatório, relacionado a cada observação.

Modelo 2 - para avaliar a influência do ECS médio sobre a produção de leite acumulada até 305 dias de lactação (P305):

$$y_{ijklm} = \mu + R_i + A_j + M_k + OP_l + a_l(CMED - \overline{CMED}) + b(DL - \overline{DL}) + e_{ijklm}$$

em que:  $y_{ijklm}$  = produção de leite acumulada até 305 dias;  $\mu$  = média geral;  $R_i$  = efeito fixo do  $i$ -ésimo rebanho;  $A_j$  = efeito fixo do  $j$ -ésimo ano do parto;  $M_k$  = efeito fixo do  $k$ -ésimo mês de parto;  $OP_l$  =  $l$ -ésima ordem do parto ( $l=1, \dots, 6$ );  $a_l$  = efeito linear da classe de escore médio de células somáticas (CMED) dentro de ordem do  $l$ -ésimo parto ( $l=1, \dots, 6$ );  $b$  = coeficiente de regressão linear da duração da lactação sobre a produção de leite;  $DL$  = efeito linear da duração da lactação sobre a produção de leite;  $e_{ijklm}$  = erro aleatório, relacionado a cada observação.

No modelo 2 foi estimado um coeficiente de regressão linear dentro de cada ordem do parto, para avaliar se o aumento na CCS influencia de maneira diferente a produção de leite em cada parto.

O escore médio de células somáticas (ECS) para a análise do Modelo 2 foi definido em 17 classes de escore (CMED), de acordo com a Tabela 1, utilizando-se o teste Tukey para comparação das médias estimadas.

As perdas econômicas foram estimadas em duas situações:

1) perdas na produção de leite em uma lactação conforme o aumento da contagem de células somáticas, deconsiderando-se a ocorrência de mastite clínica ou subclínica. Para o cálculo das perdas, foram utilizados os coeficientes de regressão linear para cada ordem de parto obtidos pelas análises do Modelo 2. Esses coeficientes

Tabela 1 - Médias observadas da contagem de células somáticas (CCS) e do escore médio de células somáticas (ECS) para cada classe de escore (CMED)

Table 1 - Overall means of somatic cell count (SCC) and of average score of somatic cell (SSC) for each class of score (CMED)

CMED	CCS SCC	ECS SCS
1	27.185,76	10,29
2	34.849,17	10,83
3	52.630,31	11,30
4	83.004,24	11,80
5	115.209,71	12,28
6	171.061,34	12,80
7	230.075,25	13,31
8	319.019,55	13,80
9	418.879,67	14,29
10	591.456,31	14,80
11	781.819,55	15,30
12	1.066.389,91	15,79
13	1.430.584,35	16,29
14	1.895.914,65	16,78
15	2.488.879,93	17,27
16	3.409.086,73	17,78
17	5.358.801,92	18,40

indicam perdas ocorridas na produção de leite até 305 dias, conforme as classes de contagem de células somáticas, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$Y_l = (a_l) p$$

em que:  $Y_l$  = perdas (em R\$) na produção até 305 dias para cada ordem de parto ( $l=1, \dots, 5$ ), por classe de ECS adicional;  $a_l$  = coeficiente de regressão linear da produção de leite sobre a classe de ECS médio, para cada ordem de parto;  $p$  = preço do litro de leite (R\$).

2) Situação em que ocorre a mastite clínica, ou seja, a manifestação da doença. Neste caso, considerou-se a perda do leite produzido pelo quarto infectado e o custo adicional pelo tratamento. Essa situação é representada pela seguinte fórmula:

$$Y_m = (D+C)n$$

em que  $Y_m$  = perdas econômicas (em R\$) ocasionadas pela ocorrência de mastite;  $D$  = perdas (R\$) com o descarte do leite por cinco dias, por quarto infectado, referentes aos dias de carência do medicamento usado;  $C$  = custo do tratamento por quarto infectado, considerando-se três aplicações de medicamento antibiótico de uso intramamário, com preço médio de R\$ 3,00 por aplicação, perfazendo um total de R\$ 9,00 por quarto infectado;  $n$  = número de quartos infectados.

O cálculo de  $D$  em cada ordem de parto é dado por:

$$D_l = [(P_l/305)/4]5p$$

em que:  $P_l$  = produção de leite aos 305 dias, para cada ordem de parto ( $l=1, \dots, 5$ );  $p$  = preço do leite.

No cálculo de  $D$ , a produção média diária de leite foi dividida por quatro quartos e multiplicada pelo número de dias em tratamento e pelo preço do litro do leite pago ao produtor.

Para avaliação das perdas econômicas, foi considerado o preço médio pago ao produtor de leite tipo B (R\$ 0,5307/L) e tipo C (R\$ 0,4852/L) no estado de São Paulo, no mês de novembro de 2003 (MILKPOINT).

## Resultados e Discussão

A média observada para o escore médio foi de 14,06, com desvio-padrão de 1,51. Na análise de variância do modelo 1, que considera o escore médio (ECS) como variável dependente, todos os efeitos incluídos no modelo foram altamente significativos ( $P < 0,001$ ). A produção de leite até 305 dias apresentou média observada de 7.674,26 kg de leite, desvio-padrão de 1.488,52 kg e coeficiente de variação de 19,40%. A análise de variância pelo modelo 2, com o objetivo de avaliar a influência do ECS na produção até 305 dias, indicou que todos os efeitos foram altamente significativos ( $P < 0,001$ ), com exceção do efeito mês do parto ( $P > 0,05$ ).

As CCS foram mais baixas no inverno e mais altas no verão (janeiro a março), como apresentado na Tabela 2. Como no verão ocorre aumento na umidade e maior estresse térmico, aumentam a susceptibilidade do animal a infecções e o número de patógenos aos quais estaria exposto, favorecendo a incidência de mastite nesses meses (Harmon & Reneau, 1993). Os resultados encontrados neste trabalho (meses 9, 10 e 11) coincidem com os obtidos por Kennedy et al. (1982), que concluíram em seus estudos que a CCS é menor na primavera. Porém, esses autores registraram valores máximos de CCS no mês de dezembro, que corresponde ao início do inverno no Canadá, onde o estudo foi realizado, período em que as vacas em lactação são

mantidas estabuladas em ambientes fechados, favorecendo a disseminação de patógenos.

Não houve diferença significativa entre as produções de leite nos diferentes meses de parto, embora as produções tendessem a diminuir nos meses de seca, em que normalmente se observa escassez de forragem de boa qualidade. A não-significância desse efeito sobre a produção acumulada aos 305 dias pode ser resultado da suplementação alimentar nos meses de seca, pois provavelmente os animais receberam bom manejo alimentar nesse período, confirmado pelos altos níveis de produção observados.

Quanto às médias estimadas para ECS conforme os anos de parto, observou-se que, de 2000 a 2002, os escores diminuíram (Tabela 3), indicando que, possivelmente, houve melhoria nas práticas de manejo dos rebanhos analisados no decorrer dos anos. Além disso, a seleção e o uso de reprodutores provados, mais resistentes à mastite, podem ter contribuído para a queda do ECS.

Ao contrário do que ocorreu com o ECS, a produção de leite até 305 dias aumentou de 2000 até 2002 (Tabela 3), confirmando que o ECS e a produção estão significativamente relacionados. Segundo Edmondson (2002), à medida que a CCS é reduzida, a produção de leite aumenta, em razão da menor incidência de lesões nos tecidos do úbere. A produção muito baixa no ano 2000 em relação a 2001 e 2002 pode ser explicada pela desvalorização da taxa de câmbio ocorrida a partir de 1999, o que dificultou a importação de insumos, como medicamentos, defensivos e alguns fertilizantes, elevando os custos de produção. A política de preços neste período resultou em desestímulo, menor produção de leite no ano seguinte e aumento das importações de produtos lácteos. Porém, a partir do ano 2000, as exportações brasileiras de produtos lácteos começaram a se destacar, aumentando o preço do leite no mercado doméstico e os investimentos em manejo e alimentação dos rebanhos (Gomes, 2003). O aumento da P305 pode ser também consequência da utilização de reprodutores geneticamente superiores.

Tabela 2 - Médias estimadas por quadrados mínimos para a produção até 305 dias (P305) e para a média do escore de células somáticas (ECS), de acordo com o mês do parto

Table 2 - Least square means of 305-day milk yield (MY305) and somatic cell score (SCS) according to calving month

Mês Month	P 305 MY305	ECS* SCS
1	7527,30	14,74a
2	7562,03	14,55ab
3	7668,66	14,54ab
4	7685,23	14,26bc
5	7636,44	14,33bc
6	7464,46	14,13c
7	7528,08	14,34bc
8	7447,63	14,33bc
9	7466,34	14,23bc
10	7514,11	14,14bc
11	7531,28	14,21bc
12	7615,66	14,06c

\* Letras iguais não diferem estatisticamente.

\* Same letters do not differ statistically.

Tabela 3 - Médias estimadas por quadrados mínimos para a produção até 305 dias (P305) e para a média do escore de células somáticas (ECS), para cada ano de parto

Table 3 - Least square means of 305-days milk yield (MY305) and somatic cell score (SCS) according to calving year

Ano Year	P 305* MY305	ECS* SCS
2000	7199,62a	14,90a
2001	7714,06b	14,35b
2002	7748,13b	13,71c

\* Letras iguais não diferem estatisticamente.

\* Same letters do not differ statistically.

Observou-se aumento significativo do escore (ECS) para cada ordem de parto (OP), que, segundo Fonseca & Santos (1999), pode estar relacionado à maior probabilidade de o animal ser mais susceptível à mastite à medida que fica mais velho (Tabela 4). Os maiores ECS ocorreram nos partos 4 e 5 e a maior produção de leite, no 3º parto, quando a vaca atingiu o pico de produção (Tabela 4).

Os coeficientes de regressão linear da classe de ECS médio (CMED) sobre a produção de leite (modelo 2) foram de -11,46; -90,82; -92,78; -103,41 e -109,19 kg, para ordens de parto de 1 a 5, respectivamente. Todos os efeitos lineares, dentro de ordem do parto, foram significativos ( $P < 0,0001$ ), exceto para o primeiro parto. Esses coeficientes representam as perdas na produção de leite, em kg, para cada classe adicional de ECS, sendo maiores as perdas que ocorrem no 4º e 5º partos.

O aumento na CCS causa perdas mais ou menos acentuadas para cada ordem de parto, de acordo com a CMED (Figura 1).

Para o primeiro parto, essas perdas foram bem menores, o que era esperado, uma vez que animais de primeiro parto tiveram menor contato com patógenos causadores da mastite. À medida que as lactações vão se repetindo, o que também coincide com o aumento da idade, os animais vão se tornando mais susceptíveis e são expostos com maior frequência à infecção. Hortet et al. (1999) também encontraram diferenças nas perdas de produção de leite com o aumento da CCS quando compararam vacas Holandesas primíparas e múltiparas. Esses autores relataram que as perdas na produção de leite estiveram associadas ao aumento na CCS mesmo quando os níveis de CCS foram baixos e que, para determinado nível de CCS, a redução na produção de leite aumentou com o parto e o estágio de lactação.

As maiores perdas na produção de leite, em decorrência do aumento da CCS no 4º e 5º partos (Tabela 5), correspondem a 1,31 e 1,41% da produção acumulada aos 305 dias (P305),

Tabela 4 - Médias estimadas por quadrados mínimos para a produção de leite até 305 dias (P305) e para o escore de células somáticas (ECS), de acordo com a ordem de parto (OP)

Table 4 - Least square means of 305-days milk yield (MY305) and somatic cell score (SCS) according to parity order

Ordem de parto Parity order	P305* MY305	(ECS)* SCS
1	6639,85 a	13,31 a
2	7554,65 b	14,16 b
3	7958,86 c	14,37 c
4	7865,45 c	14,72 d
5	7750,87 bc	15,06 e

\* Letras iguais não diferem estatisticamente.

\* Same letters do not differ statistically.

respectivamente, por classe adicional de CCS (CMED), indicando que, a cada classe adicional de CMED, soma-se, por exemplo, uma perda acumulada na produção no 5º parto de -109,19 kg de leite ou 1,41%, podendo chegar, em casos extremos, a 23,97% para a CMED 17. Para o 1º parto, essas perdas foram bem menores (0,17%), quando comparadas às demais ordens, provavelmente porque, no 1º parto, a exposição do animal a agentes infecciosos causadores de mastite é bem menor. Segundo Coldebella et al. (2004), vacas múltiparas sofrem maiores perdas, como resultado dos danos permanentes à glândula mamária por infecções prévias e porque esses animais tendem a sofrer infecções mais prolongadas, resultando em maiores danos nos tecidos.

Os cálculos das perdas, em R\$, foram realizados para as produções de leite dos tipos B e C (Tabela 5). Essas perdas chegaram a R\$ 57,98 para leite tipo B e a R\$ 52,98 para leite tipo C, para cada classe adicional de ECS, no 5º parto.

Quando o animal apresentou mastite clínica, o cálculo foi baseado apenas nos custos com tratamento (R\$ 9,00 por quarto infectado) e com o descarte do leite. Não foram considerados nesse estudo custos adicionais com mão-de-obra e caso o animal perdesse um teto ou fosse descartado do rebanho (descarte involuntário). As produções de leite médias diárias de lactação, para os rebanhos estudados foram de 21,77; 24,77; 26,10; 25,79; e 25,41 kg de leite, respectivamente, para as ordens de parto de 1 a 5. No caso do animal com apenas um quarto do úbere doente, as perdas, em R\$, corresponderiam a 23,44; 25,43; 26,31; 26,11 e 25,86 para leite tipo B e a 22,20; 24,02; 24,83; 24,64 e 24,41 para o leite tipo C, para as ordens de parto 1 a 5, respectivamente. Como a produção de leite média foi maior no 3º parto, as maiores perdas ocorreram nessa idade.

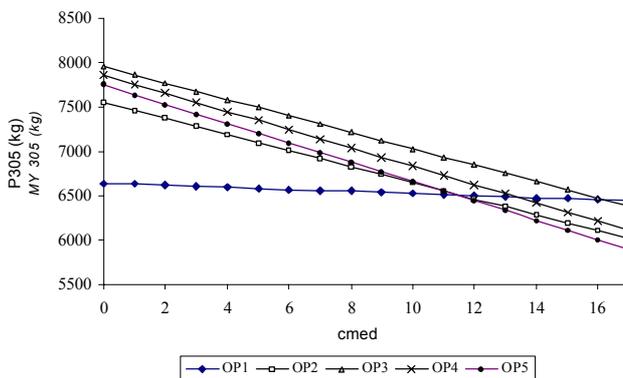


Figura 1 - Produção até 305 dias (P305), de acordo com as classes de escore de células somáticas na lactação (CMED), para ordens de parto de 1 a 5 (OP1 a OP5).

Figure 1 - 305-day milk yield (MY305) according to classes of somatic cell score in lactation (CMED) for 1st to 5th parity cows (PO1 to PO5).

Tabela 5 - Produção de leite até 305 dias, perdas na produção de leite, em kg, em porcentagem e em reais, para uma classe adicional de escore médio de células somáticas, de acordo com a ordem de parto e o tipo de leite (B ou C)

Table 5 - Milk yield (MY305), losses in milk production expressed in kg, percentage and Reais for one additional class of average somatic cell score according to parity order and milk types (types B and C)

Ordem de parto Parity order	P305 (kg) MY 305 (kg)	Perdas (kg) Losses (kg)	Perdas (%) Losses (%)	R\$ (Leite B) R\$ (Milk type B)	R\$ (Leite C) R\$ (Milk type C)
1	6639,85	-11,46	0,17	6,08	5,56
2	7554,65	-90,82	1,20	48,20	44,07
3	7958,86	-92,78	1,17	49,24	45,02
4	7865,45	-103,41	1,31	54,88	50,17
5	7750,87	-109,19	1,41	57,98	52,98

Os resultados encontrados neste trabalho são bem próximos aos reportados por Philpot & Nickerson (1991), citados por Müller (2002), que encontraram perdas na produção de leite de 5 a 25%, para CCS de 140.000 a 2.280.000 cel/mL. Neste estudo, as perdas foram obtidas multiplicando-se o número de classes de escore pela porcentagem de perdas para cada ordem de parto, conforme demonstrado na Tabela 5. Das classes de escore 6 a 15, que correspondem a 171.000 até 2.488.000 cel/mL aproximadamente, foram encontradas perdas de 1,02 a 21,15%. As perdas são superiores quando o animal apresenta mastite clínica, pois, além do prejuízo com o que o animal deixa de produzir, ainda ocorrem gastos com medicamentos, assistência veterinária, reposição de animais quando a vaca perde os tetos infectados, entre outros. No cálculo de perdas com mastite subclínica, foi considerado apenas o que o produtor perde com o aumento da CCS (modelo 2). No caso de mastite subclínica, as perdas são maiores no 4º e 5º partos, quando os ECS são mais elevados. No caso de o animal apresentar mastite clínica, as perdas são, proporcionalmente, maiores no 3º parto, quando ocorre a maior produção média diária de leite. Conseqüentemente, mais leite será descartado durante o período de tratamento, acarretando maior prejuízo para o produtor.

Apesar de a maior perda aparentemente ocorrer com a mastite clínica, a mastite subclínica é a mais perigosa para os rebanhos, pois acarreta perdas imperceptíveis para o produtor. Além disso, mesmo que o animal não apresente os sintomas da doença, está ocorrendo contaminação ambiental pelos patógenos presentes na sala de ordenha e nos demais ambientes (Müller, 2000). Os cálculos realizados neste estudo comprovam o impacto econômico na atividade leiteira provocado pela mastite nas formas clínica ou subclínica. As perdas podem se tornar ainda maiores caso o produtor seja penalizado pelos laticínios por fornecer leite contendo CCS acima do limite estipulado. De acordo com a Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002, do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2002), as metas a serem alcançadas são de 1.000.000 cel/mL de leite a partir de 01 de julho de 2005,

chegando a 400.000 cel/mL em 2011, o que estimula o investimento em programas de prevenção e controle da mastite para diminuir seu impacto econômico na atividade leiteira.

## Conclusões

Maiores cuidados com manejo de ordenha devem ser dedicados nos meses das águas e em animais mais velhos.

Embora as perdas sejam aparentemente maiores no caso de mastite clínica, a prevenção e o controle da mastite subclínica devem merecer especial atenção dos produtores de leite, pois, por sua ocorrência não ser tão evidente como a da mastite clínica, pode resultar em prevalências mais altas, acarretando grandes ônus para o sistema de produção.

## Literatura Citada

- ALI, A.K.A.; SHOOK, G.E. Na optimum transformation for somatic cell concentration in milk. **Journal of Dairy Science**, v.63, p.487-490, 1980.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 45, de 10 de outubro de 1986. **Normas técnicas para execução do serviço de controle em bovídeos**. Publicada no Diário Oficial da União de 15 de outubro de 1986, seção 1, página 15532.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. **Regulamento técnico 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**. Publicada no Diário Oficial da União de 20 de Setembro de 2002, seção 1, página 13.
- BRITO, M.A.V.P. Influência das células somáticas na qualidade do leite. In: MINAS LEITE: Qualidade do leite e produtividade dos rebanhos leiteiros, 1., 1999, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: 1999a. p.41-46.
- BRITO, J.R.F. O que são e como surgem as células somáticas no leite. In: MINAS LEITE: Qualidade do leite e produtividade dos rebanhos leiteiros, 1., 1999, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: 1999b. p.35-39.
- COLDEBELLA, A.; MACHADO, P.F.; DEMÉTRIO, C.G.B. et al. Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas holandesas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.623-634, 2004.
- EDMONDSON, P.W. Estratégias para a produção de leite de alta qualidade. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DA MASTITE, 2., 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2002. p.61-69.

- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. Estratégias para redução da contagem de células somáticas do leite. In: MINAS LEITE: Qualidade do leite e produtividade dos rebanhos leiteiros, 1., 1999, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: 1999. p.47-52.
- GOMES, S.T. **Diagnóstico e perspectivas da cadeia produtiva do leite no Brasil**. Disponível em: [www.portaldoagronegocio.com.br](http://www.portaldoagronegocio.com.br). Acesso em: 06/01/2003.
- HARMON, R.J.; RENEAU, J.K. Factors affecting somatic cell counts in milk. In: NATIONAL MASTITIS COUNCIL ANNUAL MEETING, 32., 1993, Kansas City. **Proceedings...** Kansas City: 1993. p.38-35.
- HORTET, P.; BEAUDEAU, F.; SEEGER, H. et al. Reduction in milk yield associated with somatic cell counts up to 600 000 cells/mL in French Holstein cows without clinical mastitis. **Livestock Production Science**, v.61, p.33-42, 1999.
- KENNEDY, B.W.; SETHAR, M.S.; TONG, A.K.W. et al. Environmental factors influencing test-day somatic cell counts in Holsteins. **Journal of Dairy Science**, v.65, p.275-280, 1982.
- MACHADO, P.F.M.; PEREIRA, A.R.; SARRIES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.2765-3768, 2000.
- MILKPOINT. Disponível em: [www.milkpoint.com.br](http://www.milkpoint.com.br). Acesso em: 30/01/04.
- MÜLLER, E.E. Profilaxia e controle da mastite. In: WORKSHOP SOBRE PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Maringá. **Anais...** Maringá: 2000. p.10-13.
- MÜLLER, E.E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: SUL-LEITE: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: 2002. p.206-217.
- NASCIF JR., I.A. **Diagnóstico da mastite subclínica bovina pela condutividade elétrica do leite, cmt e contagem de células somáticas: influência das estações do ano, fases da lactação e ordenhas da manhã e da tarde**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2001. 47p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2001.
- NOTICIÁRIO TORTUGA, ano 49, set/out 2003, p.6, 2003.
- PHILPOT, W.N. Qualidade do leite e controle de mastite: passado, presente e futuro. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DA MASTITE, 2., 2002, Ribeirão Preto **Anais...** Ribeirão Preto: 2002. p.23-38.
- SANTOS, M.V. Efeito da mastite sobre a qualidade do leite e derivados lácteos. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DA MASTITE, 2., Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: 2002. p.179-188.
- STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS. **SAS User's guide: statistics**. Cary: 1996. 842p.

---

Recebido: 03/01/05  
Aprovado: 13/09/05