

# Influência de fatores raciais e manejo nutricional na contagem de células somáticas e nos constituintes do leite de vacas holandesas e mestiças no Norte do Estado do Paraná, Brasil

Silvana Gomes Gonzalez<sup>1</sup>, Ernst Ekehardt Müller<sup>1\*</sup>, Edson Luís de Azambuja Ribeiro<sup>2</sup>, Júlio César de Freitas<sup>1</sup> e Agda Luzia de Godoy<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Rod. Celso Garcia Cid, Km 379, 86051-990, Londrina, Paraná, Brasil. <sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Rod. Celso Garcia Cid, Km 379, 86051-990, Londrina, Paraná, Brasil. <sup>3</sup>Cooperativa Agropecuária de Londrina, Rua Bélgica 355, 86046-280, Londrina, Paraná, Brasil. \*Autor para correspondência. e-mail: muller@uel.br

**RESUMO.** Foram analisados 474 rebanhos de bovinos leiteiros da região Norte do Paraná. Os rebanhos foram caracterizados quanto à produtividade média, ao grupo genético predominante, ao sistema de exploração e de ordenha utilizado. De cada propriedade foram colhidas mensalmente duas amostras compostas de leite, do tanque ou do latão, perfazendo um total de 21.957, para a determinação dos teores de gordura, de proteína e de contagem de células somáticas (CCS), no Laboratório de Análises Centralizadas do Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná. Com o objetivo de determinar a influência de fatores ambientais e raciais na CCS e constituintes do leite, bem como a influência da CCS sobre os teores de proteína e de gordura, os dados foram submetidos à análise de variância pelo método dos quadrados mínimos (proc glm), análise de regressão (proc reg) e análise de correlação (proc corr), no pacote estatístico SAS. Os efeitos estudados para a CCS mostraram-se altamente significativos ( $p < 0,0001$ ), com exceção do sistema de ordenha ( $p < 0,05$ ). Dos efeitos estudados para a proteína e para a gordura, a produção do rebanho não mostrou efeito significativo sobre o teor de proteína ( $p > 0,05$ ). O efeito da CCS sobre os teores de proteína e de gordura láctea foi estatisticamente relevante ( $p < 0,0001$ ). Com o aumento da CCS, ocorreu diminuição no teor de proteína e aumento no teor de gordura, embora apenas 0,53% e 3,02% da variação desses sólidos, respectivamente, possam ser creditados à CCS.

**Palavras-chave:** bovinos leiteiros, gordura, produtividade, proteína, sistema de produção.

**ABSTRACT. Influence of racial and nutritional management factors on somatic cells count and milk composition of Holstein and mixed breed cows in the north of Paraná State, Brazil.** 474 milking herds from the north region of Paraná State were analyzed in this study. The herds were characterized for average productivity, genetic group, exploration and milking systems. Two milk samples (bulk or brass) were collected monthly from each farm, totalizing 21.957 samples. They were processed to determine fat, protein and somatic cells count (SCC) at Centralized Analyses Laboratory from Milking Herds Analyses Program of Paraná State. The data was submitted to analysis of variance (proc glm), regression analysis (proc reg) and correlation analysis (proc corr) in SAS to determine the influence of environmental and racial factors on SCC and milk composition, as well as SCC influence on protein and fat levels. Except for the milk system ( $p > 0.05$ ), all other studied effects were highly significant ( $p < 0.0001$ ) on SCC. For the studied effects on protein and fat, the only one showing no significance ( $p > 0.05$ ) was the herd average production, on protein level. The effect of SCC on milk protein and fat was statistically relevant ( $p < 0.0001$ ). With the increase of SCC, there was a reduction in protein level and an increase in fat level, although only 0.53% and 3.02% of the variation of these solids, respectively, can be credited to SCC.

**Key words:** dairy cattle, milk fat, milk protein, productivity, production system.

## Introdução

A composição e a qualidade do leite cru é influenciada por diversos fatores, destacando-se a raça, a produtividade dos animais, o manejo, a alimentação, a sanidade da glândula mamária e a

higiene da ordenha.

Ocorre interferência do volume de produção, do sistema de produção e do manejo alimentar; sobre a composição do leite, principalmente gordura e extrato seco desengordurado (ESD) (Amédéo, 1997 *apud*

Jobim e Santos, 2000; Oliveira *et al.*, 1999; Sancanari *et al.*, 2001).

A gordura é o componente do leite que apresenta a maior variabilidade. A concentração da gordura é fortemente influenciada pelo teor de fibra efetiva da dieta e pela relação volumoso/concentrado, sendo inversamente proporcional à produção de leite (Teter *et al.*, 1989; Mattos, 1995; Galhardo, 2000). Outros fatores como idade, condição corporal, fase da lactação, estresse térmico e contagem de células somáticas (CCS) podem alterar os teores desse sólido no leite (Swenson e Reece, 1988; Bacari Junior, 2001).

Os teores de proteína no leite são influenciados fundamentalmente pelo tipo de alimentação fornecida às vacas e dependentes, em princípio, da concentração de carboidratos e de proporções adequadas de aminoácidos. O estágio e o número da lactação também podem interferir no teor da proteína (Sancanari *et al.*, 2001).

A CCS é reconhecida internacionalmente como indicador de saúde da glândula mamária e da qualidade do leite produzido (Tsenkova *et al.*, 2001). A variação da CCS está associada basicamente à presença de infecções intramamárias no rebanho e depende da duração da infecção, do patógeno envolvido, da presença de doenças intercorrentes, do estágio de lactação e do número de lactações (Kitchen, 1981).

A mastite é a enfermidade de origem infecciosa mais comum em vacas leiteiras, acarretando diminuição na secreção de leite e alterações em sua composição (Costa, 1998). Dentre as alterações na qualidade do leite, destacam-se a redução nos teores de lactose e de caseína e aumento de proteínas de origem sangüínea, que são devidas ao comprometimento do tecido secretor e às alterações de permeabilidade vascular provocadas pelo processo inflamatório (Schäellibaum, 2000). Em relação ao efeito da mastite sobre os teores de gordura, os resultados dos diferentes trabalhos são contraditórios (Pereira *et al.*, 1999).

O presente estudo teve como objetivo verificar a influência do grupo genético, do sistema de exploração, da produção média do rebanho e do sistema de ordenha sobre a CCS, sobre os teores de proteína e sobre a gordura do leite, bem como o efeito da CCS sobre os teores de gordura e de proteína.

## Material e métodos

### Caracterização do rebanho

Foram analisados 474 rebanhos de bovinos leiteiros pertencentes a produtores filiados à Cooperativa Agropecuária de Londrina - Cativa, Estado do Paraná.

Os rebanhos foram caracterizados quanto:

- a) Ao grupo genético predominante na propriedade:
  - i) Holandês, composto por rebanhos com grau de sangue mínimo de 31/32;
  - ii) Mestiço, caracterizado por rebanhos mistos ou sem raça definida.
- b) À média diária de produção de leite<sup>1</sup>, calculada a partir do número de fêmeas em lactação e da produção diária do rebanho no período de entressafra - maio a agosto do ano de 1999. As produções foram distribuídas em três categorias:
  - i) 1-7 litros/dia
  - ii) 8-15 litros/dia
  - iii) acima de 15 litros/dia
- c) sistema de exploração:
  - i) extensivo, para rebanhos mantidos exclusivamente a pasto;
  - ii) semi-extensivo, para rebanhos mantidos a pasto e alimentados no inverno com forragens conservadas;
  - iii) semiconfinado, para rebanhos em regime de pasto, alimentados com forragens conservadas durante o ano todo.
- d) ao sistema de ordenha:
  - i) ordenha manual;
  - ii) ordenha mecânica.

### Colheita das amostras de leite

No período de fevereiro de 1999 a dezembro de 2000, foram colhidas 21.974 amostras de leite. De cada propriedade foram obtidas mensalmente duas amostras compostas, do tanque ou do latão. Após a homogeneização do leite, foram colhidos 10mL de leite em frascos contendo 1% de bronopol (2-bromo-2-nitropopano-1,3-diol) como conservante.

### Análises físico-químicas

As amostras de leite foram analisadas no Laboratório de Análises Centralizadas do Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná, pertencente à Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH), em Curitiba.

Os teores de gordura e de proteína foram determinados por leitura de absorção infravermelha no equipamento Bentley 2000®<sup>1</sup>, e a CCS por citometria de fluxo, no equipamento Somacount 500®<sup>1</sup>.

### Análise estatística

Para análise estatística dos dados, a variável CCS recebeu transformação logaritma na base 10 ( $\log_{10}CCS$ ), como descrito por Pillai *et al.* (2001) e por Tsenkova *et al.* (2001), e os teores de proteína e de gordura, originalmente expressos em porcentagem,

<sup>1</sup> Bentley Instruments, Inc. (P. O. box 150, Chaska, MN 55318, United States)

foram transformados em ângulo (Prott e Gordt), como sugerido por Sampaio (1998). Os dados naturais e transformados obtidos foram analisados pelo pacote estatístico SAS (1990), utilizando-se a análise de correlação (proc corr), a análise de regressão (proc reg) e a análise de variância pelo método de quadrados mínimos (proc glm). As diferenças entre as médias foram comparadas pelo Teste t.

Na análise da variável CCS, consideraram-se os efeitos de grupo genético, o nível de produção, o sistema de exploração, o sistema de ordenha e as interações duplas entre grupo genético e os demais efeitos; para os teores de proteína e de gordura, acrescentaram-se ao modelo o efeito da CCS e sua interação com o grupo genético.

## Resultados e discussão

A CCS dos 474 rebanhos analisados apresentou média e desvio padrão de  $367.600 \pm 380.800$ . Esses dados são inferiores aos descritos por Ostrensky (1999), que verificou CCS de  $569.220 \pm 834.110$  nos rebanhos leiteiros paranaenses participantes do controle leiteiro oficial, realizado pela APCBRH, com média de produção de 8.370,9kg/leite/lactação. Essa diferença pode dever-se à diferença na produção dos rebanhos avaliados.

Na análise de variância para a CCS e para  $\log_{10}CCS$ , os dados transformados mostraram-se estatisticamente mais estáveis do que os dados naturais. Os valores do coeficiente de variação (CV%) foram de 101,60 para CCS e de 15,91 para  $\log_{10}CCS$ . Conforme Sampaio (1998), coeficientes mais baixos nos dados transformados em relação aos naturais indicam claramente a necessidade de transformação. Portanto, nas tabelas, os resultados de CCS apresentados são originários da conversão dos resultados logaritmos.

Os efeitos estudados sobre a CCS mostraram-se altamente significativos ( $p < 0,0001$ ), com exceção do sistema de ordenha. Como as interações entre o efeito de grupo genético e os demais parâmetros estudados também mostraram alto nível de significância ( $p < 0,0001$ ), as médias ajustadas apresentadas levam em consideração os efeitos duplos.

Na Tabela 1, podemos observar os efeitos de grupo genético e a produção sobre a CCS em que as maiores médias logarítmicas da contagem de células ( $\log_{10}CCS$ ) foram evidenciadas nos rebanhos holandeses, e, nestes, nos de maior produção (373.370 células/mL). Esses dados reforçam a existência de correlação entre a produção e a CCS. Nos rebanhos mestiços, a CCS foi maior naqueles com produção entre 8 e 15 litros/vaca/dia, provavelmente por tratar-se de uma categoria em que muitos rebanhos passaram da ordenha manual para a mecânica sem a devida qualificação dos ordenhadores. Contrariamente, Dürr *et al.* (2002)

verificaram diminuição da CCS com o aumento da produção média do rebanho, provavelmente devido à implementação contínua de medidas preventivas. Nesta pesquisa isto também ocorreu na categoria de mestiços mais produtiva.

**Tabela 1.** Médias ajustadas para o logaritmo de células somáticas ( $\log_{10}CCS$ ) e valores retransformados (CCS) do leite de rebanhos bovinos do Norte do Estado do Paraná, segundo o grupo genético e o nível de produção (litros de leite/vaca/dia)

Produção (litros)	$\log_{10}CCS$		CCS ( $\times 10^3$ /mL)	
	Grupo genético			
	Holandês	Mestiço	Holandês	Mestiço
1-7	2,5393 <sup>BA</sup>	2,3714 <sup>BB</sup>	346,22	235,19
8-14	2,5018 <sup>CA</sup>	2,4575 <sup>CB</sup>	317,56	286,74
$\geq 15$	2,5721 <sup>CA</sup>	2,4016 <sup>BB</sup>	373,37	252,11

Médias na coluna, seguidas de letras minúsculas diferentes, ou médias na linha, seguidas por letras maiúsculas diferentes, diferem entre si ( $p < 0,05$ ) pelo teste t

Os efeitos do grupo genético e do sistema de produção sobre a CCS são apresentados na Tabela 2. Verifica-se, nos rebanhos holandeses, aumentos na CCS com a intensificação do manejo produtivo ( $p < 0,05$ ). Isso se deve provavelmente à maior produção desses rebanhos e por existir correlação entre produção de leite e CCS (Monardes e Hayes, 1985). Nos rebanhos mestiços, as maiores contagens foram observadas no sistema semi-extensivo de produção, provavelmente por serem rebanhos em transição, com poucas orientações sobre adoção de medidas preventivas e de controle das mastites.

Na Tabela 3, observa-se que nos rebanhos holandeses a CCS foi maior para aqueles ordenhados manualmente, enquanto nos rebanhos mestiços as maiores contagens foram observadas nos submetidos à ordenha mecânica. Nos rebanhos holandeses, esperava-se que os ordenhados mecanicamente apresentassem CCS maiores em função da produção. Eventualmente, um tempo de ordenha mais prolongado nesses animais poderia explicar contagens maiores na ordenha manual. Benedetti e Pedroso (1996) observaram que as múltiplas técnicas de manejo adotadas na ordenha é que promovem influências negativas ou positivas sobre a sanidade da glândula mamária. O estresse provocado pelo tempo de contenção das vacas, o tempo decorrido entre a desinfecção do úbere e a colocação de teteiras e os bezerros ao pé da vaca, entre outros fatores, seriam efetivamente os responsáveis pela maior predisposição às mastites.

**Tabela 2.** Médias ajustadas para o logaritmo de células somáticas ( $\log_{10}CCS$ ) e valores retransformados (CCS) do leite de rebanhos bovinos do Norte do Estado do Paraná, segundo o grupo genético e o sistema de exploração utilizado

Sistema de exploração	$\log_{10}CCS$		CCS ( $\times 10^3$ /mL)	
	Grupo genético			
	Holandês	Mestiço	Holandês	Mestiço
Extensivo	2,4432 <sup>CA</sup>	2,3894 <sup>BB</sup>	277,47	245,11
Semi - extensivo	2,5271 <sup>BA</sup>	2,4864 <sup>BB</sup>	336,61	306,47
Semiconfinado	2,6430 <sup>CA</sup>	2,3547 <sup>BB</sup>	439,52	226,33

Médias na coluna, seguidas de letras minúsculas diferentes, ou médias na linha, seguidas por letras maiúsculas diferentes, diferem entre si ( $p < 0,05$ ) pelo teste t

**Tabela 3.** Médias ajustadas para o logaritmo de células somáticas ( $\log_{10} \text{CCS}$ ) e, valores retransformados (CCS), do leite de rebanhos bovinos do Norte do Estado do Paraná, segundo o grupo genético e o sistema de ordenha

Sistema de ordenha	$\log_{10} \text{CCS}$		CCS ( $\times 10^3/\text{mL}$ )	
	Grupo genético			
	Holandês	Mestiço	Holandês	Mestiço
Manual	2,5620 <sup>aA</sup>	2,3911 <sup>bB</sup>	364,75	246,10
Mecânica	2,5135 <sup>bA</sup>	2,4292 <sup>aB</sup>	326,25	268,67

Médias na coluna, seguidas de letras minúsculas diferentes, ou médias na linha, seguidas por letras maiúsculas diferentes, diferem entre si ( $p < 0,05$ ) pelo teste t

As médias e o desvio padrão para proteína e para gordura nos rebanhos analisados foram  $3,26 \pm 0,25$  e  $3,75 \pm 0,64$ , respectivamente; entretanto, ocorreram variações nos teores de proteína e de gordura do leite entre os grupos genéticos.

Na Tabela 4, verifica-se que os teores de proteína são pouco influenciados pela produção dos rebanhos, tendo ocorrido um decréscimo ( $p < 0,05$ ) apenas nos rebanhos holandeses, entre as primeiras duas faixas de produção. Dürr *et al.* (2002), estudando rebanhos mestiços do Rio Grande do Sul, também não encontraram influência da faixa de produção sobre os teores de proteína. Os teores de gordura aumentaram progressivamente, segundo a produção, nos rebanhos holandeses, ocorrendo uma diferença significativa apenas entre as duas primeiras categorias ( $P < 0,05$ ). Os rebanhos mestiços apresentaram teores médios de gordura maiores na faixa de produção de 8 a 15 litros. Dürr *et al.* (2002) relataram teores de gordura mais elevado no leite de rebanhos mestiços com menor produção, provavelmente devido ao menor consumo de concentrados e da qualidade da fibra ingerida.

Ashwell *et al.* (1998), estudando marcadores genéticos para a produção de leite, de proteína e de gordura, identificaram que a seleção genética para produção tem efeito deletério sobre a produção desses sólidos.

**Tabela 4.** Médias ajustadas para os teores de proteína e de gordura láctea de rebanhos bovinos do Norte do Estado do Paraná, segundo o grupo genético e o nível de produção

Produção (litros)	Proteína (%)		Gordura (%)	
	Grupo genético			
	Holandês	Mestiço	Holandês	Mestiço
1-7	3,18 <sup>aA</sup>	3,22 <sup>aB</sup>	3,69 <sup>bA</sup>	3,70 <sup>bA</sup>
8-14	3,17 <sup>bA</sup>	3,23 <sup>aB</sup>	3,76 <sup>aA</sup>	3,74 <sup>aA</sup>
$\geq 15$	3,16 <sup>bA</sup>	3,23 <sup>aB</sup>	3,78 <sup>aA</sup>	3,66 <sup>bB</sup>

Médias na coluna, seguidas de letras minúsculas diferentes, ou médias na linha, seguidas por letras maiúsculas diferentes, para a mesma característica, diferem entre si ( $p < 0,05$ ) pelo teste t

Os efeitos do sistema de exploração sobre os teores de proteína e de gordura são apresentados na Tabela 5. Nos rebanhos holandeses, a concentração de proteína e de gordura decresce com a intensificação do manejo. Nos rebanhos mestiços, os teores de proteína e de gordura decrescem do sistema extensivo para semi-extensivo, voltando a aumentar

no semiconfinado. Os teores de proteína são ligeiramente superiores aos dos holandeses, ocorrendo o inverso em relação à gordura.

O leite dos rebanhos que recebiam forrageiras conservadas na alimentação em alguma época do ano apresentou diminuição progressiva nos teores de proteína. Segundo Ólafsson e Sveinbjörnsson (2001), durante o processo de conservação de forragens (ensilagem), há redução na disponibilidade de carboidratos fermentescíveis como fonte de energia para a elaboração de proteínas microbianas. Os carboidratos não estruturais são convertidos em ácidos orgânicos e há hidrólise da hemicelulose. Apenas a celulose poderá ser utilizada pelos microorganismos do rúmex como fonte de energia.

Segundo Lucci *et al.* (1999), a utilização de concentrados na dieta favorece a ingestão de matéria seca, incremento da produção de leite e da produção de proteína láctea, mas contribui para o decréscimo da produção de gordura.

Os teores médios de proteína do leite de rebanhos mestiços mostraram-se superiores aos de rebanhos holandeses, com médias de 3,28% e 3,22%, respectivamente, para animais em sistema extensivo de produção. Ambos foram afetados pela tecnificação do sistema produtivo com decréscimo nos teores de proteína do leite (Tabela 5).

Oliveira *et al.* (1999) atribuíram como causas de variação dos teores de proteína as relacionadas com o extrato seco desengordurado (ESD), visto que o principal sólido representado na medida do ESD é a proteína. Relatam que incrementos no nível de energia da dieta podem aumentar o ESD em até 0,2%, que seu percentual diminui progressivamente com a idade do animal e que possuem comportamento inverso à curva de produção de leite.

**Tabela 5.** Médias ajustadas para os teores de proteína e de gordura láctea de bovinos mestiços e holandeses do Norte do Estado do Paraná, segundo o grupo genético e o sistema de exploração

Sistema de exploração	Proteína (%)		Gordura (%)	
	Grupo genético			
	Holandês	Mestiço	Holandês	Mestiço
Extensivo	3,22 <sup>aB</sup>	3,28 <sup>aA</sup>	3,78 <sup>aA</sup>	3,76 <sup>aA</sup>
Semi - extensivo	3,18 <sup>bA</sup>	3,19 <sup>aA</sup>	3,74 <sup>bA</sup>	3,64 <sup>bB</sup>
Semiconfinado	3,11 <sup>cB</sup>	3,22 <sup>bA</sup>	3,72 <sup>bA</sup>	3,69 <sup>bA</sup>

Médias na coluna, seguidas de letras minúsculas diferentes, ou médias na linha, seguidas por letras maiúsculas diferentes, para a mesma característica, diferem entre si ( $p < 0,05$ ) pelo teste t

Ainda de acordo com Oliveira *et al.* (1999), o teor de fibra na dieta e a relação volumoso/concentrado são os fatores que produzem maior interferência no percentual de gordura do leite. A grande variabilidade no teor de gordura do leite se refere à qualidade e à quantidade de fibra ingerida na alimentação. Forragens que ocupam menor volume e que retêm menos água, pela velocidade de digestibilidade, são consumidas em maior quantidade. O tamanho e a

forma da partícula ingerida afetam o consumo, a taxa de degradação e o tempo de retenção da digesta no rúmen (Soares *et al.*, 2001).

Os dados apresentados na Tabela 6 mostram que nos rebanhos holandeses o sistema de ordenha não afeta os teores de proteína do leite ( $p>0,05$ ), ocorrendo, entretanto, uma diminuição na gordura nos rebanhos submetidos à ordenha mecânica. Nos rebanhos mestiços, os teores de proteína e de gordura foram mais elevados nas ordenhas realizadas manualmente ( $p<0,05$ ). Provavelmente, esses resultados se devem a fatores intrínsecos ao rebanho, como fatores raciais, produção e alimentação.

**Tabela 6.** Médias ajustadas para os teores de proteína e de gordura láctea de rebanhos bovinos do Norte do Estado do Paraná, segundo o grupo genético e o sistema de ordenha

Sistema de ordenha	Proteína (%)		Gordura (%)	
	Grupo genético			
	Holandês	Mestiço	Holandês	Mestiço
Manual	3,17 <sup>ab</sup>	3,25 <sup>aA</sup>	3,79 <sup>aA</sup>	3,80 <sup>aA</sup>
Mecânica	3,17 <sup>ab</sup>	3,21 <sup>bA</sup>	3,70 <sup>bA</sup>	3,60 <sup>bB</sup>

Médias na coluna, seguidas de letras minúsculas diferentes, ou médias na linha, seguidas por letras maiúsculas diferentes, para a mesma característica, diferem entre si ( $p<0,05$ ) pelo teste t

Analisando a interação entre CCS e teor de proteína, foi possível observar a existência de fraca correlação negativa entre os dados (-0,07674), revelando que a CCS é inversamente proporcional ao teor de proteína ( $P<0,0001$ ). Podemos observar, na Tabela 7, as tendências de comportamento das médias dos teores de gordura e de proteína frente a três classes de contagens celulares. Os teores de proteína do leite de rebanhos mestiços mostraram decréscimo apenas em contagens superiores a 500 mil células/mL, visto que as médias dos grupos com contagens abaixo de 200 mil células/mL e compreendidas entre 200 mil e 500 mil células/mL foram semelhantes ( $p>0,05$ ), enquanto nos rebanhos holandeses os teores de proteína diminuíram progressivamente nas três classes de contagens celulares. Esses achados estão de acordo com vários pesquisadores que afirmam que o aumento na CCS representa diminuição nos teores de proteína (Kitchen, 1981; Dohoo e Meek, 1982; Harmon, 1994; Tsenkova *et al.*, 2001).

**Tabela 7.** Médias ajustadas para os teores de proteína e de gordura láctea, segundo o grupo genético e a contagem de células somáticas (CCS), de rebanhos bovinos do Norte do Paraná

CCS ( $\times 10^3$ /mL)	Proteína (%)		Gordura (%)	
	Grupo genético			
	Holandês	Mestiço	Holandês	Mestiço
< 200	3,19 <sup>ab</sup>	3,24 <sup>aA</sup>	3,62 <sup>aA</sup>	3,56 <sup>bB</sup>
200 - 500	3,18 <sup>bb</sup>	3,24 <sup>aA</sup>	3,74 <sup>bA</sup>	3,68 <sup>bb</sup>
> 500	3,14 <sup>cb</sup>	3,21 <sup>bA</sup>	3,87 <sup>aA</sup>	3,85 <sup>aA</sup>

Médias na coluna, seguidas de letras minúsculas diferentes, ou médias na linha, seguidas por letras maiúsculas diferentes, para a mesma característica, diferem entre si ( $p<0,05$ ) pelo teste t

Os resultados deste trabalho demonstraram uma pequena correlação positiva entre a CCS e o teor de

gordura láctea (0,16063), indicando que quanto maior a CCS, maior o teor de gordura ( $p<0,0001$ ). Essa tendência de elevação dos teores de gordura com o aumento na CCS também pode ser verificada nas médias apresentadas na Tabela 7, independentemente das características raciais dos rebanhos. Essas observações concordam com as encontradas por Pereira *et al.* (1999), que, analisando 6.112 amostras de leite, verificaram que o aumento na CCS era acompanhado de um aumento na concentração de gordura. Kitchen (1981) cita duas possibilidades para o aumento da gordura no leite com altas CCS. A síntese de gordura permanece estável, enquanto há redução na produção de leite, denotando efeito de concentração desse sólido no leite e a elevação de ácidos graxos livres nas infecções intramamárias. Em contraposição, autores como Schultz (1977) e Asby *et al.* (1977) *apud* Pereira *et al.* (1999) relataram queda na concentração de gordura com o aumento da CCS, ocasionado pela redução na síntese.

Os resultados desta pesquisa permitem concluir que nos rebanhos estudados: existe influência da produção, do sistema de exploração e do sistema de ordenha sobre a CCS; animais mais produtivos possuem tendência a apresentar maior CCS e aspectos de manejo aliados ao aumento de produção podem produzir efeitos deletérios ou satisfatórios sobre a CCS; em rebanhos holandeses, com a intensificação do sistema de produção, há elevação na CCS; existe efeito do sistema de produção, e da CCS sobre os teores de proteína e de gordura do leite; apenas pequena parcela das variações nos teores de proteína e de gordura podem ser creditadas à CCS.

## Referências

- ASHWELL, M. S. *et al.* Detection of putative loci affecting milk production and composition, health and type traits in a United States Holstein population. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.81, n.12, p.3309-3314, 1998.
- BACCARI JUNIOR, F. *Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes*. Londrina: Eduel, 2001.
- BENEDETTI, E.; PEDROSO, D. S. G. Efeitos da ordenha mecânica sobre a saúde do úbere. *Vet. Not.*, v.2, n.1, p.51-60, 1996.
- COSTA, E. O. Importância da mastite na produção leiteira do país. *Educação Continuada*, São Paulo, CRMV-SP, v.1, n.1, 1998.p.3-9.
- DOHOO, I. R.; MEEK, A. H. Somatic cell counts in bovine milk. *Can. Vet. J.*, Ottawa, v.23, p.119-125, 1982.
- DÜRR, J. W. *et al.* Monitoramento da qualidade do leite cru na região de Santa Rosa, RS. Disponível em <<http://www.sbz.org.br/eventos/PortoAlegre/homepagesbz/Qua%5CQUA025.htm>>. Acesso em 27 Jan. 2002.
- GALHARDO, M. Estratégia de alimentação em sistemas pastorais base alfafa. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS

- LEITEIROS, Carambeí: Fundação ABC, ago. 2000. CD-ROM.
- HARMON, R. J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.77, n.7, p.2103-2112, 1994.
- JOBIM, C. C.; SANTOS, G. T. Influência da qualidade de forragens conservadas sobre a qualidade do leite de vacas. In: II WORKSHOP SOBRE PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE. 2000, Maringá: *Anais...* Maringá: UEM, 2000.p.1-9.
- KITCHEN, B. J. Review of the progress of dairy science: Bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. *J. Dairy Res.*, Cambridge, v.48, p.167-188, 1981.
- LUCCI, C. S. *et al.* Sodium lasalocid and concentrate/roughage ratio effects on productive performance of lactating cows. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* [on line].1999, v.36, n.1 [cited 25 July,2003], p.0-0. Available from World Wide Web: <http://www.scielo.br/>
- MATTOS, W. R. S. Sistemas de alimentação de vacas em produção. In: PEIXOTO, A. M. *et al.* *Nutrição de bovinos - conceitos básicos e aplicados*. Piracicaba: FEALQ, 1995. p.119-142.
- MONARDES, H. G.; HAYES, J. F. Genetic and phenotypic statistics of lactation cell counts in different lactation of Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.68, n.6, p.1449-1455, 1985.
- OLIVEIRA, C. A. F. *et al.* Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.13, n.62, p.10-13, 1999.
- ÓLAFFSSON, B. L.; SVEINBJÖRNSSON, J. Quality aspects of preserved forage In: Agricultural Research Institute, p.299-309, 2001.
- OSTRENSKY, A. *Efeitos de ambiente sobre a contagem de células somáticas no leite de vacas da raça Holandesa no Paraná*. 1999. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.
- PEREIRA, A. R. *et al.* Effects of somatics cell levels on milk components l-fat and protein. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* [on line].1999, v.36, n.3 [cited 25 July,2003], p.0-0. Available from World Wide Web: <http://www.scielo.br/>
- PILLAI, S. R. *et al.* Application of differential inflammatory cell count as a tool to monitor udder health. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.84, n.6, p.1413-1420, 2001.
- SANCANARI, J. B. D. *et al.* Efeito da metionina protegida e não protegida da degradação ruminal sobre a produção e composição do leite de vacas Holandesas. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.30, n.1, p.286-294, 2001.
- SAMPAIO, I. B. M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998.
- SAS/STAT. *User's guide version 6*, 4. ed. Cary: SAS Institute, 1990. p.1022.
- SCHÄELLIBAUM, M. Efeitos de altas contagens de células somáticas sobre a produção e qualidade de queijos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2, 2000, Curitiba. *Anais...* Curitiba: CIETEP/FIEP, 2000. p.21-26.
- SCHULTZ, L. H. Somatic cells in milk physiological aspects and relationship to amount and composition on milk. *J. Food Prot.*, Desmoines, v.40, n.2. p.125-131, 1977.
- SOARES, J. P. G. *et al.* Estimativas do consumo e da taxa de passagem do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) sob pastejo de vacas em lactação. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.30, n.6, p.2183-2191, 2001.
- SWENSON, J. P. G.; REECE, W. O. *Fisiologia dos animais domésticos*. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1996.
- TETER, B. B. *et al.* Diet induced bovine milk fat depression is associated with increased Trans fatty acid level in milk. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.72, n.1., p.549, 1989.
- TSENKOVA, R. *et al.* Somatic cell count determination in cow's milk by near-infrared spectroscopy: a new diagnostic tool. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v.79, p.2550-2557, 2001.

Received on January 29, 2003.

Accepted on September 15, 2003.