

## QUALIDADE DO LEITE CRU REFRIGERADO ESTOCADO POR DIFERENTES PERÍODOS

### Quality of bulk tank milk stored by different periods

*Priscila Alonso dos Santos<sup>1</sup>*  
*Marco Antônio Pereira da Silva<sup>2</sup>*  
*Pedro Ivo Bueno Anastácio<sup>3</sup>*  
*Lincoln Campos da Silva Júnior<sup>4</sup>*  
*Jacira dos Santos Isepon<sup>5</sup>*  
*Edmar Soares Nicolau<sup>6</sup>*

#### RESUMO

O objetivo da presente pesquisa foi avaliar a qualidade do leite cru refrigerado estocado por diferentes períodos. As amostras de leite cru refrigerado foram obtidas diretamente de 10 tanques de expansão individuais localizados em propriedades leiteiras da região Sudoeste do Estado de Goiás, seguindo-se uma rota determinada pela indústria devidamente registrada no Serviço de Inspeção Federal. Após definida a rota, as coletas foram realizadas acompanhando o período de armazenamento do leite por zero, 24, 48 e 72 horas, perfazendo um total de 40 amostras. As análises foram realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, no período de janeiro a fevereiro de 2008. A contagem de células somáticas (CCS) foi realizada através de citometria de fluxo pelo equipamento Fossomatic 5000 Basic. A composição centesimal foi determinada através da absorção diferencial de ondas infravermelhas utilizando-se o equipamento Milkoscan 4000. A contagem bacteriana total (CBT) foi realizada por meio do equipamento Bactoscan FC, cuja análise baseia-se na citometria de fluxo. A análise de resíduos de antibióticos foi realizada em todas as amostras através do DELVOTEST® SP. As análises estatísticas foram realizadas de acordo com o pacote estatístico R (2005) utilizando-se os procedimentos para estatística descritiva. Os valores encontrados para a CCS e composição centesimal atendem aos padrões exigidos pela legislação brasileira. A CBT apresentou valores elevados sendo necessária a implantação de boas práticas na obtenção e conservação do leite cru refrigerado. Não foi detectada a presença de resíduos de antibióticos nas amostras analisadas.

**Palavras-chave:** Análise eletrônica; leite a granel; temperatura de estocagem; tempo de estocagem.

#### 1 INTRODUÇÃO

As indústrias da região Sudoeste do estado de Goiás têm enfrentado problemas no transporte granelizado do leite. O difícil acesso às propriedades rurais devido às más condições de conservação das estradas, dificulta a coleta do leite cru refrigerado. A pequena produção de

leite em algumas propriedades torna difícil a programação da coleta no período de até 48 horas como é o recomendado pela legislação, sendo observado tempos de armazenamento superiores a esse.

A legislação brasileira estabelece condições para a obtenção e coleta do leite cru refrigerado, fixando os níveis de qualidade do leite, como requi-

- 1 Prof. Dr., Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Verde. Rod. Sul Goiana Km 01, Caixa postal 66, Rio Verde – GO. CEP 75.901-970.
- 2 Prof. M. Sc., Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Verde. Rod. Sul Goiana Km 01, Caixa postal 66, Rio Verde – GO. CEP 75.901-970. e-mail: marco@cefetrv.edu.br.
- 3 Acadêmico de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Campus de Jataí – GO.
- 4 Acadêmico de Zootecnia, Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Verde – GO.
- 5 Prof. Dr., Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Ilha Solteira – SP.
- 6 Prof. Dr., Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia. Goiânia – GO.

sitos físicos, químicos, microbiológicos, resíduos químicos e contagem de células somáticas (CCS).

Todos os requisitos são importantes, principalmente a CCS, pois de acordo com FONSECA & SANTOS (2000), o aumento das células somáticas afeta diretamente a qualidade do leite, causando perdas irreparáveis a produtores e indústria, já que afeta de forma direta a composição do leite e diminui a vida de prateleira dos derivados lácteos.

Nos Estados Unidos e Europa, a CCS é usada para monitorar a mastite e a qualidade do leite, e constitui-se na ferramenta mais importante no controle de qualidade (RENEAU & PACKARD, 1991), sendo utilizada como critério determinante para o pagamento ou rejeição do leite pela indústria. O limite legal para a CCS em tanques de expansão nos Estados Unidos é de 750 mil CS/mL, no Canadá o limite é de 500 mil CS/mL, na Nova Zelândia, Austrália e Europa o limite é de 400 mil CS/mL. Estudos estão sendo realizados para reduzir o limite nos Estados Unidos e Canadá para 400 mil CS/mL e na Nova Zelândia para 300 mil CS/mL (SMITH & HOGAN, 1998).

A legislação brasileira estabelece o nível máximo de 750 mil CS/mL de leite, a partir de 1/07/2011 deverá chegar ao limite de 400 mil CS/mL. Quanto à contagem bacteriana total (CBT), o máximo permitido é de 750 mil UFC/mL devendo baixar para 300 mil UFC/mL. A CBT é um parâmetro utilizado para monitorar a qualidade do leite logo após a obtenção, a avaliação da qualidade microbiológica do leite é um indicativo da saúde da glândula mamária, das condições gerais de manejo, e da higiene na ordenha.

Considerando estes aspectos o objetivo da pesquisa foi avaliar a qualidade do leite cru refrigerado obtido na região Sudoeste do estado de Goiás.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram obtidas de tanques de expansão localizados na região Sudoeste do estado de Goiás entre os meses de janeiro a fevereiro de 2008, seguindo-se uma rota determinada pela indústria devidamente registrada no Serviço de Inspeção Federal. As análises foram realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

As amostras de leite cru refrigerado foram obtidas de 10 tanques de expansão individuais com período de armazenamento do leite na propriedade de zero, 24, 48 e 72 horas, perfazendo um total de 40 amostras. A coleta das amostras com tempo de estocagem de 24, 48 e 72 horas foram obtidas após a mistura da ordenha do dia.

As amostras foram coletadas após a homogeneização por um período de cinco minutos,

através de agitação mecânica programada no próprio tanque. A temperatura do leite foi aferida no momento da coleta com termômetro calibrado de graduação variando de -10°C a 110°C. Após a coleta as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica contendo gelo e transportadas ao laboratório para serem realizadas as análises.

A CCS do leite cru refrigerado foi realizada no equipamento Fossomatic 5000 Basic<sup>®</sup> (Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark), através da citometria de fluxo. O resultado foi expresso em CS/mL.

A composição centesimal (gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado (ESD) foi determinada através da absorção diferencial de ondas infravermelhas pelos componentes do leite utilizando-se o equipamento Milkoscan 4000<sup>®</sup> (Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark). Os resultados foram expressos em porcentagem.

A CBT foi realizada por meio do equipamento Bactoscan FC<sup>®</sup> (Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark), através da citometria de fluxo que consiste na medição de características celulares, quando estas se encontram suspensas em meio fluido. O resultado foi expresso em UFC/mL.

Para a detecção de resíduos de antibióticos foi realizado o DELVOTEST<sup>®</sup> SP – NT/SP MINI - NT, cujo princípio baseia-se na inibição do crescimento microbiano (inibição do *Bacillus stearothermophilus* var. *Cadolactis*).

As análises foram realizadas de acordo com o pacote estatístico R (2005), utilizando-se os procedimentos para estatística descritiva, sendo os resultados comparados com os valores permitidos pela legislação brasileira.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de leite cru refrigerado estocadas em tanques de expansão atendem aos padrões estabelecidos para a CCS (Tabela 1) exigidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2002). Nos tempos de armazenamento de zero (526 mil CS/mL) e 24 horas (527 mil CS/mL) o desvio padrão foi maior que a média. MACHADO et al., (2000) observaram fato semelhante a esse em tanques de rebanhos brasileiros.

A CCS é uma ferramenta de considerável importância para avaliar as condições sanitárias de obtenção do leite. MACHADO et al., (2000) constataram que o leite com CCS mais elevada resultou em maior porcentagem de gordura, menor de proteína e lactose e igual de sólidos totais. BUENO et al., (2005) relataram que a elevação da CCS está relacionada à redução das concentrações de proteína, lactose e sólidos totais.

Para os tempos de armazenamento de 48 e 72 horas os resultados da CCS foram de 407 mil

CS/mL e 411 mil CS/mL, respectivamente. De acordo com MACHADO et al. (2000), as mudanças significativas nas concentrações dos componentes do leite ocorrem a partir de 1.000 mil CS/mL para gordura e 500 mil CS/mL para proteína e lactose. Estes pesquisadores avaliando a CCS do leite de tanques de rebanhos brasileiros, no período de dezembro de 1996 a julho de 1998, encontraram média de 505 mil CS/mL, sendo o desvio padrão maior que a média. Na presente pesquisa para os tempos de armazenamento de 48 e 72 horas, a média foi inferior aos resultados destes pesquisadores e o desvio padrão foi menor que a média.

Esses resultados demonstraram a importância da determinação da CCS como parâmetro de avaliação da qualidade do leite, pois a elevada CCS indica prejuízos à composição físico-química do leite, determinando menores rendimentos industriais e alterações sensoriais (BARBANO, 1993).

REIS et al. (2007) relataram a importância da padronização da coleta do leite e a influência do tipo de ordenha sobre os constituintes físico-químicos e a CCS do leite. Segundo SPENCER (2000), o manejo de ordenha pode indiretamente alterar a CCS de um animal ou do rebanho.

Na Tabela 2 encontram-se os resultados obtidos para os teores de gordura, proteína total, lactose e extrato seco desengordurado (ESD) em amostras de leite cru refrigerado obtidas em tanques de expansão localizados na região Sudoeste do estado de Goiás. De acordo com BRASIL (2002), o teor mínimo de proteína, gordura e ESD deve ser de 2,9; 3,0 e 8,4%,

respectivamente. A legislação brasileira não estipula valores mínimos para o teor de lactose.

Para os tempos de armazenamento de zero, 24, 48 e 72 horas os teores médios de gordura foram de 3,79; 4,07; 3,81 e 3,82% respectivamente. SANTOS et al. (2007), avaliaram a atividade lipolítica do leite cru, e obtiveram médias de gordura de 2,88 e 3% para leite com baixa CCS (126 mil CS/mL) e alta CCS (1.150 mil CS/mL), respectivamente. Os valores médios da presente pesquisa foram maiores que os resultados observados por estes pesquisadores. Resultados semelhantes aos deste estudo foram observados por BUENO et al. (2005) que avaliaram a relação da CCS com a composição centesimal do leite cru, constatando valores entre 3,71 a 3,75% de gordura.

MUNRO et al. (1984) não encontraram diferenças no teor de gordura de amostras de leite que apresentavam CCS entre 250 mil e 500 mil CS/mL. PICININ (2003), avaliou 31 propriedades leiteiras na Região Metropolitana de Belo Horizonte, e foi possível observar que quanto maior a CCS, menores são os teores de gordura e EST do leite.

O teor de proteína resultou em valores médios de 3,22; 3,25; 3,22 e 3,23% nos respectivos tempos de armazenamento de zero, 24, 48 e 72 horas. Resultado semelhante foi obtido por PEREIRA et al. (1999), que verificaram concentração de proteína de 3,34% no leite com CCS acima de 283 mil CS/mL e 3,26% com CCS abaixo desse limite. Na pesquisa realizada por BUENO et al. (2005), o resultado médio de proteína com CCS d+ 200 mil CS/mL foi de 3,35% e > 1.000 mil CS/mL o valor médio foi de 3,18%. Na pesquisa realizada por SANTOS et al. (2007)

**Tabela 1** - Resultados médios da CCS durante o tempo de armazenamento do leite cru refrigerado.

Tempo de armazenamento (horas)	CCS (x 1000 CS/mL)	Desvio Padrão (x 1000 CS/mL)
0	526	685
24	527	654
48	407	371
72	411	329

**Tabela 2** - Resultados médios do teor de gordura, proteína, lactose e ESD durante o tempo de armazenamento do leite cru refrigerado.

Tempo de armazenamento (horas)	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	ESD (%)
0	3,79 (0,61)	3,22 (0,18)	4,41 (0,21)	8,64 (0,30)
24	4,07 (1,03)	3,25 (0,18)	4,41 (0,19)	8,67 (0,30)
48	3,81 (0,57)	3,22 (0,19)	4,39 (0,16)	8,62 (0,27)
72	3,82 (0,57)	3,23 (0,19)	4,37 (0,17)	8,60 (0,27)

os resultados médios para o teor de proteína foram de 2,92 e 2,99% para leite com baixa e alta CCS, respectivamente, o que difere do presente estudo e dos demais pesquisadores citados.

No armazenamento do leite cru refrigerado por zero, 24, 48 e 72 horas, os teores médios de lactose foram de 4,41; 4,41; 4,39 e 4,37%, respectivamente. Ao avaliarem o leite cru tipo C produzido na região Agreste do estado de Pernambuco, LIMA et al. (2006), obtiveram resultados médios de lactose de 4,47 e 4,33% para ordenha manual e mecânica, respectivamente, sendo estes resultados semelhantes aos da presente pesquisa. O resultado obtido por BUENO et al. (2005) foi de 4,49% de lactose para rebanhos do estado de Goiás, sendo os resultados do presente estudo inferiores ao observado por estes autores.

KITCHEN (1981) relatou que níveis de lactose inferiores a 4,69 podem ser indicativos de mastite no rebanho. Dados da literatura revelaram ainda que a redução dos valores de parâmetros físico-químicos como caseína, lactose e gordura comprometem diretamente o rendimento industrial, principalmente em relação à fabricação de queijos, chegando a uma queda de até 5% na produção, além de prolongar o tempo de coagulação, firmeza do coágulo, expulsão do soro e taxa de desenvolvimento da acidez (MUNRO et al., 1984). Todos esses fatores interferem diretamente na qualidade do produto final, diminuindo seu valor nutritivo, além de interferir no valor pago por litro de leite, uma vez que esses parâmetros são utilizados para bonificar o produtor no sistema de pagamento por qualidade, o que não vem ocorrendo na região Sudoeste.

O ESD do leite cru refrigerado foi de 8,64; 8,67; 8,62 e 8,60% nos tempos de armazenamento de zero, 24, 48 e 72 horas, respectivamente. Os resultados obtidos por MARTINS et al. (2007), para os sistemas de produção especializado, semi-especializado, e não especializado foram de 8,41; 8,37 e 8,24%, respectivamente. O resultado encontrado por LIMA et al. (2006) foi de 8,29% sendo esses valores inferiores aos observados na presente pesquisa.

Os teores médios de ESD, proteína e gordura na presente pesquisa foram superiores aos

valores mínimos estabelecidos pela IN 51 (BRASIL, 2002). A composição centesimal do leite pode ser influenciada pela raça do animal, manejo, clima, nutrição entre outros fatores.

A CBT do leite cru refrigerado apresentou desvio padrão maior que a média (Tabela 3). Nos tempos de armazenamento de zero, 24, 48 e 72 horas a CBT foi de  $5,3 \times 10^6$ ;  $9,8 \times 10^5$ ;  $2,5 \times 10^6$  e  $4,3 \times 10^6$  UFC/mL, respectivamente. LIMA et al. (2006) ao estudarem o leite cru tipo C encontraram resultados médios de  $3,2 \times 10^8$  e  $1,6 \times 10^7$  UFC/mL para ordenha manual e mecânica, sendo esses valores superiores aos obtidos no presente estudo.

Segundo ARCURI et al. (2006), do ponto de vista tecnológico, os microrganismos de maior importância são os que contaminam o leite durante e após a ordenha. Essa contaminação é variável, tanto qualitativa quanto quantitativa, em função das condições de higiene existentes (FROEDER et al., 1985).

O tempo de permanência e a temperatura de refrigeração do leite cru refrigerado na propriedade rural não estão sendo observados pelas indústrias no momento da coleta a granel. Os produtores necessitam canalizar esforços para a melhoria das condições higiênicas durante a ordenha e armazenamento do leite *in natura* e na refrigeração rápida a temperatura de 4°C, para reduzir os níveis de contaminação microbiana.

Nas 40 (100%) amostras avaliadas não foi observada a presença de resíduos de antibióticos. De acordo com BRASIL (2002), a pesquisa de resíduos de antimicrobianos deve ser realizada pelo menos uma vez ao mês em cada propriedade rural, devendo respeitar os limites máximos de resíduos previstos na Instrução Normativa 42 (BRASIL, 1999).

TETZNER & BENEDETTI (2005) estudaram a prevalência de resíduos de antibióticos em amostras de leite cru e relataram que das sete amostras de leite positivas na análise de resíduos de antibióticos, 71,43% eram provenientes de ordenha mecânica balde ao pé e 28,57% eram de ordenha mecânica circuito fechado. Além disso, todas as amostras de leite oriundas de ordenha manual eram negativas para análise de resíduos de antibióticos, evidenciando

**Tabela 3** - Resultados médios da CBT durante o tempo de armazenamento do leite cru refrigerado.

Tempo de armazenamento (horas)	CBT (x 1000 UFC/mL)	Desvio padrão (x 1000 UFC/mL)
0	5300	15000
24	980	1800
48	2500	5200
72	4300	8100

que nem sempre a tecnificação resulta em um leite de melhor qualidade.

De acordo com PINTO et al. (2006), a refrigeração do leite cru por períodos prolongados, na fonte de produção ou na indústria, pode comprometer a qualidade, considerando a possibilidade de seleção de bactérias psicrofílicas proteolíticas, sendo necessário investimentos contínuos em boas práticas para prevenção da contaminação e do crescimento microbiano na cadeia produtiva do leite para reduzir problemas tecnológicos e econômicos na indústria de laticínios.

#### 4 CONCLUSÕES

Os valores médios de CCS, gordura, proteína total e ESD atenderam aos padrões exigidos pela legislação brasileira.

Não foi detectada a presença de resíduos de antibióticos nas amostras analisadas. A CBT ficou acima dos valores permitidos pela legislação brasileira.

Os resultados obtidos evidenciaram a necessidade de implantação de medidas higiênicas visando à obtenção de leite cru refrigerado de melhor qualidade.

#### SUMMARY

The objective of the present research was to evaluate the quality of bulk tank milk in the Southwestern region of the Goiás State, Brazil. Bulk tank milk samples they had been gotten of ten tanks of expansion in properties of the Southwestern region of the Goiás state following a route determined for the industry through following the milk storage for zero, 24, 48 and 72 hours, being the total of 40 samples. The analysis had been carried through in the Laboratório de Qualidade do Leite of the Centro de Pesquisa em Alimentos of the Escola de Veterinária of the Universidade Federal de Goiás, in the period of January to February of 2008. The analysis of somatic cells (SCC) was carried through by flow cytometry in the equipment Fossomatic 5000 Basic. The centesimal composition was determined through the distinguishing absorption of infra red waves using the Milkoscan equipment 4000. Total bacterial count (TBC) was carried through by Bactoscan FC. The detection of antibiotic residues was carried through DELVOTEST® SP. The statistical analysis had been carried through in statistical package R through the procedure for descriptive statistics, the results had been compared with the values allowed for the Brazilian legislation. The values of SCC and centesimal composition take care of to the standards demanded for IN 51 for July of 2008. The values of TBC had been raised.

Did not have presence of antibiotic residues.

**Keywords:** electronic analysis; cooled raw milk; storage temperature; storage time.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCURI, E. F.; BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F.; PINTO, S. M.; ÂNGELO, F. F.; SOUZA, G. N. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 3, p. 440-446, 2006

BARBANO, D.M. Overview – influence of mastitis on cheese yield. In: IDF. **Cheese yield & factors affecting its control**. Cork: IDF Seminar, p. 48-54, 1993.

BRASIL. 1999. Instrução Normativa nº 42 de 20 de dezembro de 1999. Plano nacional de controle de resíduos em produtos de origem animal. MAPA. Brasília: **Diário Oficial da União**.

BRASIL. 2002. Instrução Normativa n 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo... **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 13, 21, Seção 1.

BUENO, V. F. F.; MESQUITA, A. J.; NICOLAU, E. S.; OLIVEIRA, A. N.; OLIVEIRA, J. P.; NEVES, R. B. S.; MANSUR, J. R. G.; THOMAZ, L. W. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 4, p. 848-854, 2005.

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

FROEDER, E.; PINHEIRO, A. J. R.; BRANDÃO, S. C. C. Variação da qualidade microbiológica do leite cru tipo C da Região de Viçosa. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 40, p. 55-68, 1985.

KITCHEN, B. J. Review of the progress of dairy science: bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 48, n. 1, p. 167-188, 1981.

LIMA, M. C. G.; SENA, M. J.; MOTA, R. A.; MENDES, E. S.; ALMEIDA, C. C.; SILVA, R. P. P. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo C produzido na região agreste do Estado de

Pernambuco. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 89-95, 2006.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SARRÍES, G. A. Composição do Leite de Tanques de Rebanhos Brasileiros Distribuídos Segundo sua Contagem de Células Somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1883-1886, 2000.

MARTINS, P. R. G.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M. E. R.; GOMES, J. F.; STUMPF JÚNIOR, W.; ZANELA, M. B. Produção e qualidade do leite em sistemas de produção da região leiteira de Pelotas, RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 1, p. 212-217, 2007.

MUNRO, G. L.; GRIEVE, P. A.; KITCHEN, B. J. Effects of mastitis on milk yield, milk composition, processing properties and yield and quality of milk products. **The Australian Journal of Dairy Technology**, Victoria, v. 39, n. 1, p. 7-16, 1984.

PEREIRA, A. R.; SILVA, L. F. P.; MOLON, L. K.; MACHADO, P. F.; BARANCELLI, G. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite I – gordura e proteína. **Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 429-433, 1999.

PICININ, L. C. 2003. **A Qualidade do leite e da água de algumas propriedades leiteiras de Minas Gerais: 2003**. 89p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PINTO, C. L. O.; MARTINS, M. L.; VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrotróficas proteolíticas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 645-651, 2006.

R Development Core Team (2005). R: A language and environment for statistical computing. **R**

**Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 08 mar. 2008.

REIS, G. L.; ALVES, A. A.; LANA, A. M. Q.; COELHO, S. G.; SOUZA, M. R.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; PENNA, C. F. A. M.; MENDES, E. D. M. Procedimentos de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico-química e a contagem de células somáticas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1134-1138, 2007.

RENEAU, J. K.; PACKARD, V. S.. Monitoring mastitis, milk quality and economic losses indairy fields. **Dairy, Food and Environmental Sanitation**, v.11, p. 4 11, 1991.

SANTOS, M. V.; OLIVEIRA, C. A. F.; AUGUSTO, L. F. B.; AQUINO, A. A. Atividade lipolítica do leite com células somáticas ajustadas para diferentes níveis. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 4, p. 832 836, 2007.

SMITH, K. L.; HOGAN, J. S.. Milk quality – A worldwide perspective. In: Nationalmastitis Council Annual Meeting, 37, St. Louis, 1998. **Proceedings**. Madison: National Mastitis Council, p. 3 9, 1998.

SPENCER, S. B. Como reduzir as contagens de células somáticas pela regulação do equipamento de ordenha. In: Encontro Anual do Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite, 2000, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba: Centro Integrado dos empresários e trabalhadores das Indústrias do Paraná – CIETEP/FIEP, 103 p., p. 44 48, 2000.

TETZNER, T. A. D.; BENEDETTI, E. **Prevalência de resíduos de antibióticos em amostras de leite cru na região do Triângulo Mineiro**. Disponível no site: <<http://www.propp.ufu.br/revistaelectronica/edicao2005/vida2005/prevalencia.doc>>. Acesso em: 29 mar. 2008.