CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS, COMPOSIÇÃO E CONTAGEM BACTERIANA TOTAL DO LEITE DE PROPRIEDADES LEITEIRAS NOS MUNICÍPIOS DE MIRANDA DO NORTE, ITAPECURÚ-MIRIM E SANTA RITA, MARANHÃO

L.M. Lacerda¹, R.A. Mota², M.J. de Sena²

¹Universidade Estadual do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Patologia, CP 9, CEP 65062-708, São Luís, MA. Brasil. E-mail: lenkalacerda@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar a contagem de células somáticas (CCS), composição e contagem bacteriana total (CBT) sobre a qualidade do leite produzido em propriedades leiteiras de Miranda do Norte, Itapecurú-Mirim e Santa Rita, Estado do Maranhão. Verificou-se no período A que a média de CCS foi de 2.236.700 células/mL, 3,87 % de gordura, 3,19% de proteína, 4,36% de lactose, 12,25% de EST, 8,55% de ESD (%) e CBT de 677,90 UFC/mL, e no período B a média de CCS foi de 2.629.950 células/mL, 3,87% de gordura, 3,27% de proteína, 4,45% de lactose, 13,19% de EST, 8,74% de ESD e CBT de 8421,35 UFC/mL. Quanto à sazonalidade, as médias de CCS e CBT foram mais elevadas no período B do que no período A.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade do leite, IN N° 51, higiene.

ABSTRACT

SOMATIC CELL COUNTS, COMPOSITION AND TOTAL BACTERIAL COUNTS OF MILK FROM DAIRY FARMS IN THE CITIES OF MIRANDA DO NORTE, ITAPECURÚ-MIRIM AND SANTA RITA, MARANHÃO STATE, BRAZIL. The aim of this study was to evaluate somatic cell counts (SCC), composition and total bacterial counts (TBC) of milk from dairy farms in Miranda do Norte, Itapecurú-Mirim and Santa Rita, all located in Brazilian Maranhão state. In the A period, it were verified means of 2,236,700 somatic cells/mL; 3.87% fat; 3.19% protein; 4.36% lactose; 12.25% (TS); 8.55% non-fat solids (NFS) and 677.90 colonies forming unit (CFU)/mL. In the winter period means were 2,629,950 cells/mL; 3.87% fat; 3.27% protein; 4.45% lactose; 13.19% TS; 8.74% NFS and 8,421,35 CFU/mL. Regarding sazonality, both SCC and TBC means were higher during the period B than during the period A.

KEY WORD: Milk quality, IN N° 51, hygienic.

INTRODUÇÃO

As células somáticas do leite originam-se do sangue (linfócitos, macrófagos e neutrófilos) e células epiteliais de descamação da própria glândula mamária presentes no leite. Essas células são um indicativo da ocorrência de inflamação intramamária e podem ser usadas para distinguir uma glândula mamária infectada de uma não-infectada (SANTOS; FONSECA 2007).

A contagem de células somáticas do rebanho e do tanque de expansão deve ser vista como ferramenta extremamente valiosa e que, entre outras finalidades, pode-se citar: o monitoramento da prevalência de

mastite subclínica no rebanho, especialmente aquelas causadas por micro-organismos contagiosos, denotativo da qualidade do leite cru para a indústria; indicação das condições higiênicas sob as quais o leite foi produzido nas propriedades; possibilidade de estimativas das perdas da produção de leite; orientação do produtor para tomada de decisões a fim de prevenir a transmissão da doença durante a lactação e a identificação de vacas para tratamento, secagem e descarte (LANGONI, 2000).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por intermédio do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), publicou a Instrução Normativa N°51 - IN N°51 no

²Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Recife, PE, Brasil.

Diário Oficial da União, em 18 de setembro de 2002. Esse regulamento normatiza a produção, estabelecendo os critérios e parâmetros de identidade e qualidade do leite, desde a ordenha, o resfriamento na propriedade rural e seu transporte a granel, incluindo requisitos físico-químicos e microbiológicos, contagem de células somáticas (CCS) e composição. Com isto acredita-se em uma melhor remuneração do produtor e melhoria da qualidade do leite consumido no Brasil, além da adequação do produto aos padrões internacionais visando ampliar as exportações (LIMA *et al.*, 2006).

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a contagem de células somáticas, composição e contagem bacteriana total do leite de propriedades leiteiras de Miranda do Norte, Itapecurú-Mirim e Santa Rita, Estado do Maranhão, em diferentes períodos do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

Para determinação da qualidade do leite foram selecionadas, aleatoriamente, 20 propriedades produtoras de leite, localizadas nos municípios de Miranda do Norte, Itapecurú-Mirim e Santa Rita, Estado do Maranhão, representando pequenos, médios e grandes produtores, com ordenha manual e mecânica, durante os períodos de agosto a dezembro de 2006 (período A) e de janeiro a julho de 2007 (período B).

As amostras eram representadas por um "pool" de cada propriedade, sendo colhidos aproximadamente 40 mL em frascos estéreis de 50 mL com pastilha Bronopol (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol e natamicina). Estas foram colocadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável, mantidas na temperatura de 7° C e enviadas ao Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Goiás - UFG, para serem submetidos às análises de teor de gordura, proteína, lactose, EST, ESD e contagem de células somáticas (CCS).

Para CBT foram colhidos aproximadamente 40 mL de leite, em frascos estéreis contendo quatro gotas do conservante azidiol (cloranfenicol, azida sódica, citrato de sódio e álcool etílico), em seguida os frascos foram tombados por 6 vezes, depois foram colocados em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável, mantidas a 7° C e enviados ao Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Goiás - UFG, onde foram submetidas à análise de Contagem Bacteriana Total, por meio equipamento Bactoscan FC (Foss bElettric A/S. Hillerød, Denmark) com capacidade de análise de 50 amo-

stras/hora e cujo princípio analítico baseia-se na citometria de fluxo (BROUTIN, 2004).

Para a análise dos dados foram obtidas distribuições absolutas, percentuais e as medidas estatísticas: média, mediana, desvio padrão, coeficiente de variação, valor mínimo e valor máximo e utilizados os teste: Wilcoxon de Postos Sinalizados, teste t-Student pareado e o teste t-Student para amostras independentes com variâncias iguais ou desiguais (Técnicas de estatística indifferencial) (ALTMAN; HALL 1991, ZAR, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A CCS no período A variou de 168.000 células/mL a 6.211.000 células/mL, com média de 2.236.700 células/mL e no período B variou de 767.000 células/mL a 10.198.000 células/mL com média de 2.629.950 células/mL, sendo que 65% das amostras no período A e 85% das amostras no período B estavam acima dos padrões preconizados pela Instrução Normativa nº51/ MAPA (BRASIL, 2002) para a região Nordeste, que estabelece um limite máximo de 1.000.000 células/mL a partir de junho de 2007.

Com relação à sazonalidade, as médias e as medianas de CCS foram correspondentes mais elevadas no período B do que no período A e a variabilidade expressa através do coeficiente de variação se mostrou bastante elevada desde que a referida medida foi no mínimo 78,01%. O aumento da CCS período B, observado nos municípios estudados pode ser justificado por ser um período que apresenta temperaturas elevadas, alta umidade do ar e chuvas periódicas, resultando em maior exposição das extremidades dos tetos aos micro-organismos, favorecendo o aparecimento de novas infecções (Tabela 2).

Pode-se observar que a CCS na estação verão apresentou até 1.000.000 células/mL em sete (35,0%) propriedades e acima de 1.000.000 células/mL em 13 (65,0%) propriedades, enquanto que na estação inverno apenas três (15,0%) propriedades apresentaram CCS até 1.000.000 células/mL e 17 (85%) propriedades tinham valores acima de 1.000.000 células/mL.

Resultados semelhantes foram observados por ARAÚJO *et al.* (2006) que citaram que a média da CCS no período B foi estatisticamente superior ($p < 0,05$) àquela observada no período A e enfatizam que no período chuvoso há formação de áreas alagadas e presença de lamas no habitat das vacas, favorecendo as infecções por micro-organismos ambientais. Segundo VIANA (2000), BARBOSA *et al.* (2007), além da presença de infecções intramamárias e fatores intrínsecos como raça, idade da vaca e estágio de lactação, outros fatores extrínsecos podem interferir na CCS, como época do ano e estresse climático.

Tabela 1 - Distribuição das propriedades leiteiras nos municípios de Miranda do Norte, Itapecurú-Mirim e Santa Rita, MA, analisadas segundo as variáveis relacionadas ao manejo da ordenha.

Variável	N	%
• Realização pré e/ou pós - <i>dipping</i>		
Sim	12	60,0
Não	8	40,0
Total	20	100,0
• Utilização de pano para secagem dos tetos		
Sim	12	60,0
Não	8	40,0
Total	20	100,0
• Limpeza e desinfecção das instalações		
Sim	12	60,0
Não	8	40,0
Total	20	100,0
• Utilização de caneca telada e CMT para diagnóstico de mastite antes da ordenha		
Sim	5	25,0
Não	15	75,0
Total	20	100,0
• Sabe o significado de CCS?		
Sim	2	10,0
Não	18	90,0
Total	20	100,0

As altas CCS e CBT observadas no presente estudo podem ser explicadas por falhas no manejo, principalmente no que se refere aos cuidados higiênico-sanitários na ordenha, pois, das 20 propriedades estudadas, apenas 12 (60%) tinham como rotina a prática de realizar o pré e/ou pós-*dipping*, mas a maioria não utilizava desinfetantes adequados; algumas usavam na concentração errada e outras utilizavam somente a água para limpeza do úbere e dos tetos. Dessas 12 propriedades, somente 3 (15%) realizavam o pós-*dipping* pelo fato de ter bezerros ao pé e acharem que eles podem ingerir o produto. Com relação à utilização de pano para secagem dos tetos das vacas, 12 (60%) propriedades fazem uso na rotina de ordenha, sendo um risco em potencial por poder veicular micro-organismos patogênicos causadores de mastite e, conseqüentemente, o aumento da CCS. Somente 12 (60%) propriedades realizavam limpeza e desinfecção das instalações e o restante das propriedades fazia apenas a retirada dos dejetos nas instalações. Constatou-se, no presente trabalho, que somente 5 (25%) propriedades utilizavam caneca telada e CMT para diagnóstico de mastite antes da ordenha e apenas dois (10%) proprietários afirmaram conhecer o significado de CCS, mas não souberam responder corretamente (Tabela 1).

Na Tabela 2, verifica-se que, com exceção do percentual de gordura que apresentou médias iguais entre os dois períodos, as demais médias foram correspondentemente mais elevadas período B do

que período A, entretanto diferença significativa ao nível de 5,0% entre os dois períodos só foi verificada para EST ($p < 0,05$).

Observou-se que as médias de gordura, proteína, lactose, EST e ESD, tanto no período A quanto no período B, estavam de acordo com os valores preconizados pela INN°51/MAPA. Resultados semelhantes foram observados por BARCELOS *et al.* (2006) em amostras de leite cru clandestino em Paruapebas, PA; SILVA *et al.* (2007) em propriedades leiteiras de Catalão, GO e FERREIRA *et al.* (2006) em amostras de leite pasteurizado em Jaboticabal, SP. Contudo, diferem de VIDAL-MARTINS *et al.* (2005), os quais observaram valores de EST e ESD fora dos padrões exigidos pela INN° 51/ MAPA em amostras de leite UAT de São Paulo.

Na Tabela 3, observa-se que no verão as médias foram mais elevadas entre as propriedades que produziam até 250 L de leite para as variáveis: gordura, CCS e CBT e o contrário ocorreu com as outras variáveis (proteína, lactose, EST e ESD) que apresentaram as médias mais elevadas entre as propriedades que produziam mais de 250 L de leite, entretanto, a única diferença significativa para esses grupos ocorreu para a CCS ($p < 0,05$).

Na Tabela 4, observa-se que no período B as médias de gordura, lactose, EST, ESD e CCS foram mais elevadas entre as fazendas que produziam até 250 L de leite, entretanto, a única diferença significativa entre os dois subgrupos do volume de leite ocorreu para CCS ($p < 0,05$).

Tabela 2 - Percentual de gordura, proteína, lactose, EST e ESD segundo a estação do ano (verão e inverno), nas propriedades leiteiras de Miranda do Norte, Itapecurú-Mirim e Santa Rita, MA.

Variável	Estatísticas	Verão	Inverno	Valor de p
• Gordura (%)	Média	3,87	3,87	p (1) = 1,000
	Mediana	3,82	3,83	
	Desvio padrão	0,63	0,63	
	Coeficiente de variação	16,28	16,28	
	Mínimo	2,96	2,96	
	Máximo	5,41	5,41	
• Proteína (%)	Média	3,19	3,27	p (1) = 0,239
	Mediana	3,23	3,23	
	Desvio padrão	0,20	0,22	
	Coeficiente de variação	6,27	6,73	
	Mínimo	2,67	2,90	
	Máximo	3,42	3,76	
• Lactose (%)	Média	4,36	4,45	p (1) = 0,614
	Mediana	4,39	4,47	
	Desvio padrão	0,27	0,24	
	Coeficiente de variação	6,19	5,39	
	Mínimo	3,42	4,06	
	Máximo	4,74	5,11	
• EST (%)	Média	12,25	13,19	p (2) = 0,009*
	Mediana	12,36	13,26	
	Desvio padrão	0,76	1,06	
	Coeficiente de variação	6,20	8,04	
	Mínimo	10,61	11,07	
	Máximo	13,75	14,57	
• ESD (%)	Média	8,55	8,74	p (1) = 0,467
	Mediana	8,77	8,73	
	Desvio padrão	0,48	0,41	
	Coeficiente de variação	5,61	4,69	
	Mínimo	6,97	7,99	
	Máximo	9,17	9,93	

EST – Extrato Seco Total.

ESD – Extrato Seco Desengordurado.

Na Tabela 5, destaca-se que as médias para gordura foram mais elevadas entre as amostras que tinham mais de 1.000.000 células/mL, tanto no período B quanto no período A; a média para lactose foi mais elevada entre as propriedades que tinham até 1.000.000 células/mL no período A, enquanto que no período B a média foi mais elevada entre as propriedades que tinham mais de 1.000.000 células/mL; as médias das variáveis: proteína, EST e ESD foram correspondentemente mais elevadas entre as propriedades com até 1.000.000 células/mL no período A e B, entretanto, não se comprovou diferença significativa entre as propriedades com até 1.000.000 células/mL do que entre as propriedades que tinham mais de 1.000.000/mL células para nenhuma das variáveis analisadas no período A e B.

Com relação à gordura, resultados semelhantes foram observados por LIMA *et al.* (2006) que verificaram aumento do teor de gordura à medida que a CCS aumentava. Os mesmos autores observaram um aumento de EST, ESD e proteína, com o aumento de CCS, mas uma diminuição quando a CCS estava acima de 1.000.000 células/mL e aumento da lactose com o aumento da CCS. Ao contrário de BUENO *et al.* (2005), que verificaram uma redução significativa nos teores de proteína, lactose e EST com o aumento da CCS e com relação à gordura, constatou-se que praticamente não houve variação entre os intervalos, com diferença significativa apenas entre os intervalos (CCS menor ou igual a 200.000 células/mL e entre 201.000 e 400.000 células/mL).

Tabela 3 - Percentual de gordura, proteína, lactose, EST e ESD, CCS e CBT, segundo o volume de leite na estação do verão nas propriedades leiteiras de Miranda do Norte, Itapecurú-Mirim e Santa Rita, MA.

Variável	Estatísticas	Volume do leite (L)		Valor de p
		Até 250	> 250	
• Gordura (%)	Média	3,94	3,66	P ⁽¹⁾ = 0,413
	Mediana	3,89	3,60	
	Desvio padrão	0,69	0,37	
• Proteína (%)	Média	3,15	3,31	P ⁽¹⁾ = 0,124
	Mediana	3,15	3,36	
	Desvio padrão	0,21	0,10	
• Lactose (%)	Média	4,30	4,53	P ⁽¹⁾ = 0,111
	Mediana	4,34	4,50	
	Desvio padrão	0,29	0,16	
• EST (%)	Média	12,17	12,51	P ⁽¹⁾ = 0,394
	Mediana	12,16	12,77	
	Desvio padrão	0,84	0,40	
• ESD (%)	Média	8,45	8,85	P ⁽¹⁾ = 0,114
	Mediana	8,71	8,78	
	Desvio padrão	0,51	0,18	
• CCS X (1000cél./mL)	Média	2.644,47	1.013,40	P ⁽²⁾ = 0,012*
	Mediana	2.238,00	701,00	
	Desvio padrão	1.803,48	763,06	
• CBT x (1000 UFC/mL)	Média	837,80	198,20	P ⁽²⁾ =0,062
	Mediana	343,00	112,00	
	Desvio padrão	1.188,56	194,67	

EST - Extrato Seco Total; ESD - Extrato Seco Desengordurado; CCS - Contagem de Células Somáticas; CBT - Contagem Bacteriana Total

Tabela 4 - Percentual de gordura, proteína, lactose, EST, ESD, CCS e CBT, segundo o volume de leite na estação do inverno nas propriedades leiteiras de Miranda do Norte, Itapecurú-Mirim e Santa Rita, MA.

Variável	Estatísticas	Volume do leite (L)		Valor de p
		Até 250	> 250	
• Gordura (%)	Média	3,94	3,65	p ⁽¹⁾ = 0,381
	Mediana	3,88	3,58	
	Desvio padrão	0,69	0,38	
• Proteína (%)	Média	3,31	3,14	p ⁽¹⁾ = 0,123
	Mediana	3,35	3,17	
	Desvio padrão	0,21	0,18	
• Lactose (%)	Média	4,46	4,42	p ⁽¹⁾ = 0,752
	Mediana	4,47	4,46	
	Desvio padrão	0,26	0,20	
• EST (%)	Média	13,26	12,98	p ⁽¹⁾ =0,622
	Mediana	13,38	12,49	
	Desvio padrão	0,99	1,35	
• ESD (%)	Média	8,79	8,60	p ⁽¹⁾ = 0,377
	Mediana	8,72	8,74	
	Desvio padrão	0,43	0,35	
• CCS X (1000 células/mL)	Média	3.067,00	1.318,80	p ⁽²⁾ = 0,028*
	Mediana	2.059,00	1.102,00	
	Desvio padrão	2.650,66	533,06	
• CBT (1000 UFC/mL)	Média	10.534,73	2.081,20	p ⁽¹⁾ = 0,442
	Mediana	1.379,00	1.546,00	
	Desvio padrão	23.569,63	2.089,58	

EST - Extrato Seco Total; ESD - Extrato Seco Desengordurado; CCS - Contagem de Células Somáticas; CBT - Contagem Bacteriana Total

Tabela 5 - Gordura, lactose, proteína, EST e ESD segundo a CCS por estação do ano (verão e inverno) nas propriedades leiteiras de Miranda do Norte, Itapecurú-Mirim e Santa Rita, MA.

Variável	CCS	Estação do Ano	
		Verão Média (DP)	Inverno Média (DP)
Gordura	Até 1.000.000	3,65 (0,36)	3,74 (0,61)
	> 1.000.000	3,98 (0,72)	3,89 (0,65)
Valor de p		p ⁽¹⁾ = 0,277	p ⁽¹⁾ = 0,724
Lactose	Até 1.000.000	3,21 (0,10)	3,19 (0,08)
	> 1.000.000	3,17 (0,24)	3,28 (0,23)
Valor de p		p ⁽²⁾ = 0,610	p ⁽¹⁾ = 0,542
Proteína	Até 1.000.000	4,43 (0,23)	4,49 (0,03)
	> 1.000.000	4,32 (0,30)	4,44 (0,26)
Valor de p		p ⁽¹⁾ = 0,396	p ⁽¹⁾ = 0,785
EST	Até 1.000.000	12,30 (0,35)	13,83 (0,44)
	> 1.000.000	12,23 (0,92)	13,07 (1,10)
Valor de p		p ⁽²⁾ = 0,798	p ⁽¹⁾ = 0,268
ESD	Até 1.000.000	8,65 (0,32)	8,78 (0,07)
	> 1.000.000	8,50 (0,55)	8,74 (0,45)
Valor de p		p ⁽¹⁾ = 0,530	p ⁽¹⁾ = 0,868

EST – Extrato Seco Total

ESD – Extrato Seco Desengordurado

CCS – Contagem de Células Somáticas

CONCLUSÃO

A maioria das amostras de leite analisadas apresenta-se fora dos padrões exigidos pela Instrução Normativa Nº 51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento no que se refere à CCS e CBT e dentro dos padrões com relação à composição. Dessa forma, faz-se necessária a introdução de um programa de Educação e Saúde junto aos produtores de leite das regiões estudadas, visando a melhoria da qualidade do leite produzido.

REFERÊNCIAS

- ALTMAN, D.G.; HALL, C. *Practical statistics for medical research*. London: Chapman and Hall, 1991. 611p.
- ARAÚJO, V.M.; SILVA, P.D.L.; CORREIA, R.T.P. Variação dos níveis de células somáticas no leite de rebanho bovino potiguar em diferentes períodos do ano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2006, Goiânia, GO. *Resumos*. Goiânia: 2006.
- BARBOSA, S.B.P.; MONARDES, H.G.; CUE, R.I.; RIBAS, N.P.; BATISTA, A.M.V. Avaliação da contagem de células somáticas na primeira lactação de vacas holandesas no dia do controle mensal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.1, p.223-228, 2007.
- BARCELOS, S.S.; OLIVEIRA, L.R.S.; ALVES, K.S.; VERAS, R.M.L.; GOMES, D.I.; ROCHA, P. M. Caracterização físico-química do leite fluido exposto ao consumo no município de Parauapebas – PA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2006, Goiânia, GO. *Resumos*. Goiânia: 2006.
- 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de set. de 2002. Seção 3. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa/in51.htm>>. Acesso em: 25 set. 2002.
- BROUNTIN, P. Contagem individual de bactérias no leite no manejo da qualidade. In: DÜRR, J.W.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. (Ed.). *O compromisso da qualidade do leite no Brasil*. Passo Fundo: UPF, 2004. cap. 26.
- BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.L.; NICOLAU, E.S.; OLIVEIRA, A.N.; OLIVEIRA, J.P.; NEVES, R.B.S.; MANSUR, J.R.G.; THOMAZ, L.W. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás. *Ciência Rural*, v.35, n.4, p.48-56, 2005.
- FERREIRA, L.M.; SOUZA, V.; PINTO, F.R.; NADER, A.F.; MELO, P.C. Avaliação da qualidade físico-química de leite pasteurizado tipo C integral comercializado na cidade de Jaboticabal – SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2006, Goiânia, GO. *Resumos*. Goiânia: 2006.
- LANGONI, H. Tendências de modernização do setor lácteo: monitoramento da qualidade do leite pela contagem de células somáticas. *Revista de Educação Continuada do CRMV-SP*, v.3, p.57-64, 2000.
- LIMA, M.C.G.; SENA, M.J.; MOTA, R.A.; MENDES, E.S.; ALMEIDA, C.C.; SILVA, R.P.P.E. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo C produzido na região agreste do estado de Pernambuco. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.73, n.1, p.89-95, 2006.
- SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. *Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite*. Barueri: Manole, 2007. 314p.
- SILVA, J.C.; BENEDETTI, E.; TETZER, T.A. Contagem de células somáticas em amostras de leite cru na região de Catalão, GO. *Higiene Alimentar*, v.21, n.149, p.78-81, 2007.
- VIANA, L.C. *Duração das infecções naturais por estafilococos coagulase negativo e contagem de células*

somáticas em vacas primíparas. 2000. 89f. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2000.

ZAR, E.H. *Biostatistical Analysis*. New Jersey, Prentice Hall,. 1999.

VIDAL-MARTINS, A.M.C.; ROSSI JÚNIOR, O.D.; REZENDE-LAGO, N.C.M. Características físico-químicas do leite UAT (ultra alta temperatura) ao longo do seu processamento. *Higiene Alimentar*, v.19, n.3, p.44-48, 2005.

Recebido em 7/10/08
Aceito em 20/5/10