

Artigo Técnico**QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DO LEITE CRU EM TRÊS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS****Hygienic-sanitary quality of raw milk in three regions of the state of Minas Gerais - Brazil***Elisa de Souza Junqueira REZENDE¹***Sandra Maria PINTO²**José Luiz de Andrade Rezende PEREIRA³**Isabella LABIGALINI⁴***RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi diagnosticar a situação da qualidade do leite cru refrigerado de tanques de fornecedores de uma Usina Beneficiamento em Lavras - MG e verificar adequação a IN-51. Foram utilizados os resultados das amostras de leite cru refrigerado, analisadas no Laboratório da Clínica do Leite em Piracicaba-SP no período de Jan./2006 a Dez./2010. As amostras foram coletadas uma vez ao mês aleatoriamente e enviadas ao laboratório em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável em até 48 horas. As médias geométricas para CCS foram de 506.000, 485.000, 440.000, 387.000 e 449.000 cél./mL. No 1º período da IN-51, 75% dos produtores estavam com valores de CCS acima de 315.000 cél./mL e 25% estavam acima de 816.000 cél./mL. Já no 2º período 75% dos produtores estavam com valores de CCS acima de 251.000 cél./mL e 25% estavam acima de 717.000 cél./mL. As médias geométricas para CBT foram de 286.000, 345.000, 481.000, 214.000 e 179.000 UFC/mL. No 1º período da IN-51, 75% dos produtores estavam com valores de CBT acima de 170.000 UFC/mL e 25% estavam acima de 1.253.000 UFC/mL. Já no 2º período 75% dos produtores estavam com valores de CBT acima de 136.000 UFC/mL e 25% estavam acima de 842.000 UFC/mL. Durante o período estudado as médias geométricas de CCS e CBT atenderam as exigências da IN-51. De acordo com os resultados dos quartis há uma tendência de diminuição da CCS e CBT ao longo do período estudado.

Palavras-chave: qualidade higiênico-sanitária; legislação; leite cru; contagem de células somáticas; contagem bacteriana total.

ABSTRACT

The aim of this work was to diagnose the situation of the quality of the refrigerated raw milk of tanks of suppliers of an Usina Beneficiamento Lavras – MG, and fitness for IN-51. We used the results of refrigerated raw milk samples analyzed in the Laboratory (Clinical Milk) Piracicaba-SP from the Jan./2006 Dez./2010. The samples were collected once a

1 MSc. Zootecnista, Ouro Fino, MG, Brasil. e-mail: elisasjrezende@yahoo.com.br

2 DSc. Professora Adjunta, UFLA/DCA, Lavras, MG, Brasil. email: sandra@dca.ufla.br

3 DSc. Professor IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes, Inconfidentes, MG, Brasil. e-mail: joseluiz.pereira@ifsulde Minas.edu.br

4 Graduada em Engenharia Agrônômica, IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes, Inconfidentes, MG, Brasil. e-mail: isalabi@hotmail.com

* Autor para correspondência: Rua Léu Adolfo Rigotto, 164 ap. 52 - Montanhês. Cep: 37570-000 - Ouro Fino, MG, Brasil. E-mail: elisasjrezende@yahoo.com.br

month randomly and sent to laboratory in cool boxes containing ice packs within 48 hours. The geometric means for SCC found were 506,000, 485,000, 440,000, 387,000 and 449,000 cells / mL. In the 1st period of IN-51, 75% of producers with a range of CCS were above 315,000 cells / mL and 25% were above 816,000 cells / mL. In the 2nd period 75% of producers with a range of CCS were above 251,000 cells / mL and 25% were above 717,000 cells / mL. The geometric means for CBT were found to 286,000, 345,000, 481,000, 214,000 and 179,000 CFU / mL. In the 1st period of IN-51, 75% of producers were with CBT values above 170,000 CFU / mL and 25% were above 1,253,000 CFU / mL. In the 2nd period 75% of producers were with CBT values above 136,000 CFU / mL and 25% were above 842,000 CFU / mL. During the period studied the geometric means of SCC and TBC met the requirements of NI-51. According to the results of the quartiles is a decreasing trend in milk SCC and TBC over the study period.

Keywords: hygienic-sanitary quality; law; raw milk; somatic cell count; total bacterial count.

1 INTRODUÇÃO

O aumento da produção de leite no Brasil o fez ser inserido na lista dos dez maiores produtores de leite do mundo. No ano de 2009, a produção brasileira de leite foi de 29,1 bilhões de litros. A taxa média de crescimento da produção brasileira de leite é de 4,4% ao ano, considerando os valores desde 2000. Entretanto, em 2008 e 2009 o crescimento foi superior a 6% ao ano. Em dez anos o país aumentou em 10 bilhões, ou 48%, a produção leiteira (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE, 2010).

Apesar do crescente crescimento da produção de leite no Brasil nas últimas décadas, a produtividade de leite por vaca ainda é considerada muito baixa, 1.224 Kg/vaca/ano, quando comparada a de outros países como os Estados Unidos, o qual apresenta maior produtividade com 9.219 Kg/vaca/ano (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA, 2008).

O Estado de Minas Gerais é o principal produtor de leite do Brasil, responde por aproximadamente 27,8% do leite produzido no país (IBGE, 2010). A produção do leite neste Estado é bastante diversificada. Verifica-se que em algu-

mas regiões predomina a pecuária familiar, com volume de produção variando entre 50 a 300 litros de leite por dia. Outras regiões, porém, apresentam produção de média e grande escala, com volumes médios anuais predominantes acima de 500 litros de leite por dia (BORGES, 2010).

Para seguir a evolução que acontecia em outros países, a modernização da inspeção, produção, coleta, do processamento, legislação e da comercialização do leite, grandes modificações aconteceram no setor leiteiro (VELLOSSO, 2002). Isso obrigou o setor a procurar maneiras de se adequar a nova realidade, sendo criado em 1997 o "Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite" (PNMQL). Membros da comunidade científica, do setor laticinista e do Ministério da Agricultura reuniram-se para que, juntos, chegassem a um diagnóstico das dificuldades enfrentadas, desde a produção primária até a comercialização do leite fluido e derivados lácteos. Desta forma foi possível traçar novas metas a serem perseguidas para a modernização do setor como um todo. A proposta definitiva para o PNMQL foi entregue ao governo em julho de 1999 (OLIVEIRA; GOMES; VELOSSO, 2000).

Um dos fatos mais importantes para o setor leiteiro nos últimos anos foi a aprovação da Ins-

Tabela 1 –IN-51/2002 - Regulamento Técnico de Qualidade do leite cru refrigerado

Sul, Sudeste e Centro-Oeste	07/2005	07/2008	A partir 07/2011
Norte e Nordeste	07/2007	07/2010	A partir 07/2012
Contagem global máx. (UFC/mL)	1.000.000	750.000	100.000* (300.000**)
CCS (cel/mL)	1.000.000	750.000	400.000
Temperatura do leite (máximo após ordenha)	7°C	7°C	4°C
Temperatura de recebimento Industrial	10°C	10°C	7°C

Fonte: Adaptado de Brasil (2002a)

* Tanques individuais

** Leite de conjunto

trução Normativa 51, de 18 de setembro de 2002 (IN-51), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que tem como objetivo principal estabelecer padrões de qualidade do leite cru refrigerado para o novo cenário brasileiro e mundial (Tabela 1). (BRASIL, 2002b).

Assim, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em abril de 2002, por meio da Instrução Normativa nº37 (IN-37), instituiu a Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite (RBQL) (BRASIL, 2002a).

Este trabalho teve como objetivo diagnosticar a situação da qualidade higiênico-sanitária (CCS e CBT) do leite cru refrigerado de tanque de fornecedores da Cooperativa Agrícola Alto Rio Grande Ltda – Lavras – Minas Gerais e verificar adequação à IN-51.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste estudo foram cedidos pela Cooperativa Agrícola Alto Rio Grande Ltda (CAARG), referente às informações arquivadas no Departamento de Qualidade do Leite, a qual se encontra localizada na cidade de Lavras no estado de Minas Gerais. Os dados armazenados foram sistematizados por produtores, que se localizam em três mesorregiões do estado de Minas Gerais. As mesorregiões do Campo das Vertentes, Sul e Sudoeste de Minas e Oeste de Minas. Mais especificamente nos seguintes municípios: Bom Sucesso, Camacho, Campo Belo, Cana Verde, Candeias, Carmo da Cachoeira, Carrancas, Conceição da Barra de Minas, Cristais, Formiga, Ibituruna, Ijaci, Ingai, Itumirim, Itutinga, Lavras, Luminárias, Nazareno, Nepomuceno, Perdões, Ribeirão Vermelho, Santo Antonio do Amparo, São Bento Abade, São Francisco de Paula, Três Corações, Três Pontas e Varginha.

Foram utilizados os resultados das amostras de leite cru refrigerado, analisadas no Laboratório da Clínica do Leite da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-USP, em Piracicaba-SP. As amostras de leite foram coletadas uma vez

ao mês de forma aleatória, pelos transportadores de leite (carreteiros) diretamente dos tanques de refrigeração de expansão, individual ou coletivo, e dos tanques de produtores cooperados, totalizando 86.245 amostras. Estas análises foram realizadas mensalmente entre o período de janeiro de 2006 a dezembro de 2010.

A coleta foi realizada em condições assépticas, após a agitação mecânica programada no próprio tanque de expansão, e o leite foi armazenado em frasco contendo conservante bronopol® (análise de CCS) e azidiol (análise de CBT), acondicionados em caixas isotérmicas contendo gelo e encaminhados em até 48 h, ao Laboratório Clínica do Leite, pela transportadora da própria clínica.

As amostras foram analisadas nos equipamentos Bactocount IBC® (Bentley Instruments, 2004), Bentley 2000 (Bentley Instruments, 1995a) e Somacount 300® (Bentley Instruments, 1995b) para determinação da contagem bacteriana total e contagem de células somáticas, respectivamente. Os equipamentos Bactocount IBC® e Somacount 300® utilizam a metodologia de citometria de fluxo e o Bentley 2000 emprega a metodologia de absorção infravermelha.

Os resultados das análises foram comparados com a exigência da IN-51 para as Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste. A unidade experimental foi o tanque (individual ou coletivo) de onde foram coletadas as amostras. Assim, foram calculadas as médias aritméticas, geométricas, desvio padrão, mediana, 1º Quartil e 3º Quartil por mês das variáveis (CCS e CBT) utilizando o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os resultados médios de Contagem de Células Somáticas - CCS das análises de leite cru refrigerado, referente aos tanques de produtores da CAARG, no período do levantamento.

Segundo GODKIN (2000), muito tem se discutido sobre os padrões de CCS e sua importância para assegurar a higiene e qualidade do leite.

Tabela 2 – Resultados de Contagem de Células Somáticas - CCS (x1.000/mL) das análises de leite cru refrigerado no período de Jan/2006 a Dez/2010.

Parâmetro	Ano	N*	Média	Média Geom.	DP*	* Limites CCS céL./mL***
CCS	2006	5465	670	506	570	1.000
	2007	6259	701	485	650	1.000
	2008	9304	642	440	617	1.000/750
	2009	11908	593	387	610	750
	2010	9468	660	449	655	750

* N: Número de amostras

** DP: Desvio Padrão

*** Limites CCS céL./mL (Brasil, 2002).

A contagem de células somáticas no leite bovino é usada como indicadora da qualidade do leite e, indiretamente, como indicadora de produção higiênica do leite (SMITH,1996).

A partir de 1992, os países da União Européia, a Nova Zelândia e a Austrália adotaram como limite máximo legal para CCS do leite para consumo humano, o valor de 400.000 cél./mL, enquanto no Canadá e nos Estados Unidos, os limites fixados são, respectivamente, 500.000 cél./mL e 750.000 cél./mL (SANTOS & FONSECA, 2007; PHILPOT, 1998).

O uso de média geométrica tem sido recomendado para análise tanto de CCS de vacas analisadas individualmente como da CCS do leite de tanque de rebanhos leiteiros. A utilização da média geométrica é vantajosa para o produtor, pois o impacto de um valor elevado de CCS sobre a média geométrica é menor que aquele observado para média aritmética dos mesmos valores de CCS. Desse modo a média geométrica apresenta menor variância, o que reduz o impacto de valores individuais elevados, os quais podem ser resultados de erros de amostragem ou de análise. Quanto maior a diferença entre os resultados da CCS durante três meses consecutivos, maior será a diferença entre a média geométrica e aritmética (SANTOS & FONSECA, 2007).

Este fato ressalta a necessidade de se utilizar médias geométricas, para atender a legislação e para minimizar o efeito de contagens extremas as médias mensais. O maior valor do desvio padrão durante o período foi de 655.000 cél./mL, (Tabela 1) o que demonstra a grande variabilidade entre os dados.

Na Tabela 3 é apresentada a mediana, 1º e 3º Quartil com limites estabelecidos para CCS de acordo com a IN-51. Verifica-se que, para o 1º Período da IN-51 e 2º período os valores de mediana foram de 509.000 e 440.000 cél./mL respectivamente. A mediana é o valor em que metade da população está acima e metade está abaixo. No 1º período da IN-51, 75% dos produtores estão com valores de CCS acima de 315.000 cél./mL (Q₁) e 25% estão acima de 816.000 cél./mL (Q₃). Já no 2º período os produtores estão com valores de CCS acima de 251.000 cél./mL (Q₁) e 25% estão acima de 717.000 cél./mL (Q₃).

A elevação da CCS no leite (acima de 200.000 cél./mL) indica a ocorrência de mastite, a qual reduz a quantidade de leite produzido pelo animal e causa redução na concentração dos componentes nobres do leite (gordura, caseína e lactose), assim como aumento nas concentrações de sódio, cloro e proteínas do soro. Em termos econômicos, a

Tabela 3 – Resultado de Contagem de Células Somáticas - CCS (x1.000/mL) -Mediana, 1º e 3º Quartil de análises de leite cru refrigerado no período de Jan/2006 a Dez/2010.

Parâmetro	1ºPeríodo	1ºQuartil	Mediana	3ºQuartil	Limites CCS*cél./mL
	Jan./Dez.2006	331	510	867	1.000
	Jan./Dez.2007	316	518	814	1.000
	Jan./Jun. 2008	299	498	768	1.000
	Média	315	509	816	
CCS	2ºPeríod	1ºQuartil	Mediana	3ºQuartil	Limites CCS cél./mL
	Jul./Dez.2008	252	452	713	750
	Jan./Dez.2009	231	405	686	750
	Jan./Dez.2010	271	462	752	750
	Média	251	440	717	

* Limites CCS cél./mL (Brasil,2002)

Tabela 4 – Resultados médios de Contagem de Bacteriana Total - CBT (x1.000 UFC/mL) das análises de leite cru refrigerado no período de Jan/2006 a Dez/2010.

Parâmetro	Ano	N*	Média	Média. Geom	DP**	Limites CBT UFC/mL***
CBT	2006	5408	543	286	694	1.000
	2007	7010	1295	345	1905	1.000
	2008	10086	1764	481	2569	1.000/750
	2009	11895	967	214	1895	750
	2010	9442	766	179	1532	750

* N: Número de amostras

**DP: Desvio Padrão

***Limites CBT UFC/mL (Brasil, 2002).

elevada CCS traz grandes prejuízos, tanto ao produtor de leite como para a indústria de laticínios. Com relação ao produtor, as maiores perdas estão relacionadas à queda na produção por parte dos animais infectados (SANTOS & FONSECA, 2007).

De acordo com a exigência da IN-51 para CCS no período de quatro anos as médias geométricas anuais do leite da CARRG atenderam aos limites estabelecidos. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por outros autores, com trabalhos realizados no estado de Minas Gerais FONSECA et al., (2006), encontrou 361.000 cél./mL. Na Região Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro), SOUZA et al., (2006) encontraram a média geométrica para CCS dos rebanhos no período analisado de 348.000 cél./mL.

A partir de Julho de 2011 o valor limite de CCS passou a ser de 400.000 cél./mL sendo muito próximo a média geométrica no ano de 2010 que foi de 419.000 cél./mL (Tabela 1). Embora os valores encontrados no período de estudo desse trabalho tenham atendido aos limites propostos pela IN-51. Ações de transferência de tecnologia e incentivos praticados pelas indústrias e cooperativas através de bonificações pela redução de CCS e CBT podem levar a resultados melhores (SOUZA et al., 2008).

A Tabela 4 apresenta os resultados médios de Contagem de Bacteriana Total - CBT das análises de leite cru refrigerado, referente aos tanques de produtores da CAARG, no período do levantamento.

As médias geométricas para CBT encontradas foram de 286.000, 345.000, 481.000, 214.000 e 179.000 UFC/mL. (Tabela 3). As médias aritméticas anuais de CBT menores e maiores foram 543.000 e 1.764.000 UFC/mL (Tabela 3).

O maior valor do desvio padrão durante período foi de 2.569.000 UFC/mL, (Tabela 3) o que demonstra a grande variabilidade entre os dados.

Na Tabela 5 é apresentada a mediana, 1º e

3º Quartil com limites estabelecidos para CBT de acordo a IN-51 (2002). Verifica-se que, para o 1º período da IN-51 e 2º período os valores da mediana foram de 395.000 e 281.000 UFC/mL respectivamente. A mediana é o valor em que metade da população está acima e metade está abaixo.

No 1º período da IN-51, 75% dos produtores estão com valores de CBT acima de 170.000 UFC/mL (Q_1) e 25% estão acima de 1.253.000 UFC/mL (Q_3). Já no 2º período 75% dos produtores estão com valores de CBT acima de 136.000 UFC/mL (Q_1) e 25% estão acima de 842.000 UFC/mL (Q_3).

De acordo com a exigência da IN-51 para CBT no período de quatro anos as médias geométricas anuais do leite da CARRG atenderam aos limites estabelecidos. Já a partir de Julho de 2011 o valor de CBT caiu para 100.000 UFC/mL (individual) e 300.000 UFC/mL (tanque conjunto) sendo muito próximo ao observado no ano de 2010 (Tabela 3) em que média geométrica foi de 179.000 UFC/mL.

Esses valores estão dentro de uma expectativa inicial para controle de CBT quando comparados aos encontrados por outros autores com trabalhos realizados no estado de Minas Gerais e Região Sudeste FONSECA et al. (2006) encontraram 136.000 UFC/mL, MACHADO et al. (2006) encontraram 462.000 UFC/mL e SOUZA et al., (2006) encontraram valores mensais médios menores e maiores de 344.000 e 1.293.00 UFC/mL, respectivamente e média geométrica do período analisado de 800.000 UFC/mL.

O Brasil apresenta grande potencial para ser importante participante no mercado mundial de produtos lácteos. No entanto a baixa produtividade do rebanho brasileiro dificulta o sobressalto do país no cenário mundial como importante produtor de leite. Os cuidados com o cumprimento da exigência de padrões microbiológicos devem ser rigorosos para que os produtos tenham qualidade sufi-

Tabela 5 – Resultados de Contagem de Bacteriana Total - CBT (x1.000/mL) -Mediana, 1º e 3º Quartil de análises de leite cru refrigerado no período de Jan/2006 a Dez/2010.

Parâmetro	1º		Mediana	3º		Limites CBT UFC/mL*
	1º Período	Quartil		Quartil	Quartil	
	Jan./Dez.2006	182	246	1098	1.000	
	Jan./Dez.2007	126	362	1163	1.000	
	Jan./Jun. 2008	201	577	1499	1.000	
CBT	Média	170	395	1253		
		1º		3º		Limites CBT UFC/mL*
	2º Período	Quartil	Mediana	Quartil	UFC/mL*	
	Jul./Dez.2008	133	443	1346	750	
	Jan./Dez.2009	207	207	652	750	
	Jan./Dez.2010	67	191	527	750	
	Média	136	281	842		

* Limites CBT UFC/mL (Brasil,2002)

ciente para competir em igualdade no mercado internacional (SOUTO et al., 2009).

4 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

Durante o período estudado as médias geométricas de CCS e CBT atenderam as exigências da IN-51.

Há uma variabilidade muito grande nos dados de CCS e CBT dos produtores da Cooperativa Alto Rio Grande Ltda.

De acordo com os resultados dos quartis há uma tendência de diminuição da CCS e CBT nos leites da CAARG ao longo do período estudado.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENTLEY INSTRUMENTS. **Bactocount 150**: operator's manual. Chaska, 2004.35 p

BENTLEY INSTRUMENTS. **Bentley 2000**: operator's manual. Chaska, 1995a. 77 p.

BENTLEY INSTRUMENTS. **Somacount 300**: operator's manual. Chaska, 1995b. 12 p.

BORGES, L.R. **Diagnóstico de captação e perfil de qualidade do leite produzido em Bambuí, Córrego Dantas e na microrregião de Bom Despacho, mesorregião Central Mineira**. 2010. 60p. Dissertação (Mestrado) Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, 18 de set. 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 regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel, em conformidade com anexos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 183, p. 55, 20 set. 2002b. Seção 1.

_____. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 37, de 20 de abril de 2002. Institui a Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2002a. Disponível em: <http://www.mpas.gov.br/arquivos/office/3_081014-104758-696.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Centro de inteligência do leite**. 2008. Disponível em: <<http://www.cileite.com.br/>>. Acesso em: 3 ago. 2009.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. 1. pacote computacional).

FONSECA, L. M. et al. Situação da qualidade do leite cru em

Minas Gerais. In: PERSPECTIVAS E AVANÇOS DA QUALIDADE DO LEITE NO BRASIL, 2006. Goiânia (GO), **Anais...** Goiânia: Talento, 2006. p. 23-37.

GODKIN, A. Qualidade do leite ao redor do mundo: o papel da CCS. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DE LEITE, 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Biblioteca da UFPR, 2000. p. 9-16.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatística da produção pecuária**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201002_publ_completa.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2010.

MACHADO, P.F., CASSOLI, L.D. Diagnóstico da qualidade do leite na Região Sudeste. In: PERSPECTIVAS E AVANÇOS DA QUALIDADE DO LEITE NO BRASIL, 2006, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Talento, 2006. 352p.

OLIVEIRA, L. C.; GOMES, M. F.; VELLOSO, C. R. V. Modernização da legislação sanitária federal sobre leite e derivados. In: CASTRO, M. C. D.; PORTUGUAL, J. A. B. **Perspectivas e Avanços em Laticínios**. Juiz de Fora: EPAMIG/ILCT, 2000. Parte 1. p. 278-285.

PHILPOT, N.W. Importância da contagem de células somáticas e outros fatores que afetam a qualidade do leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DE LEITE, 1., 1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Biblioteca da UFPR, 1998. p. 28-35.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Contagem de células somáticas e o efeito da mastite sobre a qualidade do leite. In: SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria na qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2007. cap. 6, p. 65-77.

SMITH, K.L. Standards for somatic cells in milk: physiological and regulatory. **Mastitis Newsletter**, v. 21, p. 7-9, 1996.

SOUTO, L. I. M. et al. Qualidade higiênico-sanitária do leite cru produzido em propriedades leiteiras do Estado de São Paulo Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 16, n. 3. p. 491-499, 2009.

SOUZA, G. N. et al. Qualidade do leite de rebanhos bovinos localizados na região sudeste: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, janeiro/2007 a junho/2008. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2008, Recife. **Anais...** Recife: [s. n.], 2008. 1 CD ROM.

SOUZA, G. N. et al. Qualidade do leite de rebanhos bovinos localizados na Região Sudeste: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, julho/2005 a junho/2006. In: PERSPECTIVAS E AVANÇOS DA QUALIDADE DO LEITE NO BRASIL, 2006. Goiânia (GO), **Anais...** Goiânia: Talento, 2006. p. 39-53.

VELLOSSO, C. R. V. PNQL – Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite. In: LERAYER, A. L. S. et al. **Nova legislação comentada de produtos lácteos – revisada e ampliada**. São Paulo: Varela, 2002. Cap. 2, p. 120-180.

