

Artigo Técnico

EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE DE COOPERATIVAS DA REGIÃO DO ALTO PARANAÍBA PERANTE A INSTRUÇÃO NORMATIVA 51

Quality milk evolution of cooperatives from the region of High Paranaíba before normative instruction 51

Tatiana Lopes FIALHO^{1}*

Miriam Helena Alves EUGÊNIO²

Alessandra dos Santos Danziger SILVÉRIO³

Clédis Mari Sousa MELO⁴

Luiz Ronaldo de ABREU⁵

Sandra Maria PINTO⁶

SUMÁRIO

Foi realizada neste trabalho, uma avaliação diagnóstica da qualidade do leite cru refrigerado de quatro cooperativas da região do Alto Paranaíba – Minas Gerais. Tomou-se como referência a Instrução Normativa n.º51 durante o período analisado de janeiro de 2008 a maio de 2011. Foram analisadas neste período 13.213 amostras de leite cru refrigerado, sendo as Contagens de Células Somáticas (CCS) realizadas por citometria de fluxo, utilizando-se o equipamento Somacount 300® e contagem Bacteriana Total (CBT) utilizando-se Bactocount IBC®. Constatou-se que CCS e CBT atenderam os limites estabelecidos pela Instrução Normativa n.º51.

Termos para indexação: qualidade; leite; contagem de células somáticas; contagem total de bactérias.

SUMMARY

It was performed in this work a diagnostic of the evaluation of the quality of refrigerated raw milk from four cooperatives in the Upper Paranaíba region – Minas Gerais. It was taken as reference the Instruction n.º51, during the study period from January 2008 to May 2011. During this period was analyzed 13.213 samples of raw milk cooled, and the somatic cell count (SCC) conducted by flow cytometry, using the equipment Somacount 300® and Total Bacterial Count (TBC) using Bactocount IBC®. It was found that SCC and TBC met the limits established by Instruction n.º51.

Index terms: quality; milk; somatic cell count; total count of bacteria.

- 1 Tecnóloga em Laticínios da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil, tatiana.lobes@cemil.com.br
 - 2 Engenheira Agrônoma, Doutoranda do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil, Campus Universitário s/n 37200-000, E-mail: miriamhae@gmail.com
 - 3 Farmacêutica, Doutoranda do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil, E-mail: alessandra.danziger@unifenas.br
 - 4 Tecnóloga em Laticínios da Universidade Federal de Viçosa/UFV, Minas Gerais, Brasil, E-mail: clediscoopatos@gmail.com
 - 5 Professor Titular do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil, E-mail: lrabreu@dca.ufla.br
 - 6 Professora Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil, E-mail: sandra@dca.ufla.br
- * Autor para correspondência: Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil. E-mail: miriamhae@gmail.com

Recebido/ Received: 16/08/2011

Aprovado / Approved: 25/10/2011

1 INTRODUÇÃO

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 1952).

O leite é considerado o mais nobre dos alimentos, por sua composição rica em proteína, gordura, carboidratos, sais minerais e vitaminas além de, proporcionar nutrientes e proteção imunológica para o neonato. Além de suas propriedades nutricionais, o leite oferece elementos anticarcinogênicos, presentes na gordura, como o ácido linoléico conjugado, esfingomielina, ácido butírico, a caroteno e vitaminas A e D (MÜLLER, 2002).

Em 2010, o Estado de Minas Gerais foi o principal produtor de leite do Brasil, respondendo por, aproximadamente, 27,8% do leite produzido no país (BORGES, 2010; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2010).

Em 2002, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) aprovou a Instrução Normativa n.º 51 (BRASIL, 2002), que tem como objetivo principal estabelecer padrões de qualidade do leite cru refrigerado para o novo cenário brasileiro, ou seja, a qualidade do leite cru passou a ser o melhor termômetro das mudanças que estão ocorrendo no setor, uma vez que a conquista da qualidade do leite só aconteceu mediante a profissionalização da cadeia como um todo (DÜRR, 2004).

Dentre as exigências encontradas na Instrução Normativa n.º 51 destacam-se padrões de produção, identidade e qualidade do leite e coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel (BRASIL, 2002; CLEMENTE, 2009).

Desde julho de 2005, quando esta Instrução Normativa começou a vigorar nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul do Brasil, indicadores de qualidade composicional (gordura, proteína e extrato seco desengordurado) e higiênico-sanitária (contagem bacteriana total e contagem de células somáticas) são avaliados e monitorados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF).

A Contagem Bacteriana Total (CBT) é a contagem do número de bactérias presentes numa dada amostra de leite, que dependerá basicamente da contaminação microbiana inicial do leite, bem como da taxa de multiplicação microbiana (SANTOS; FONSECA, 2007). Assim a CBT no leite cru é um importante indicador da qualidade deste alimento, que depende, dentre outros, da saúde da glândula mamária, das condições de manejo do rebanho, da higiene na obtenção do leite, da higiene da sala de ordenha, equipamentos e utensílios usados, do estado de saúde do

ordenhador e das condições de armazenamento do leite cru (FONSECA; SANTOS, 2000).

Por outro lado, as células somáticas do leite (CCS) são o conjunto de células de origem do sangue como: 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).

Portanto a CBT e a CCS são indicadores de qualidade higiênico-sanitária do leite, pois, refletem as condições de higiene no momento da ordenha, da higiene das instalações, do armazenamento adequado do leite e, também, indicam a condição de saúde do úbere do rebanho (SOUZA et al., 2010).

A busca pela melhoria da qualidade do leite cru por parte dos setores envolvidos com a produção leiteira tem sido uma constante. Esta qualidade é, e será cada vez mais, um pré-requisito básico para garantir aos produtores uma melhor remuneração e a permanência efetiva dos mesmos na atividade e para indústria garantir a segurança dos alimentos, além de um maior rendimento e aumento da vida de prateleira dos produtos fabricados.

Este trabalho teve como objetivo apresentar um diagnóstico da qualidade do leite cru refrigerado de quatro cooperativas da região do Alto Paranaíba Minas Gerais, que repassam este alimento a uma cooperativa central, bem como comparar os dados obtidos com os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa n.º 51.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período de janeiro de 2008 a maio de 2011, foram analisadas 13.213 amostras de leite cru refrigerado, procedente de quatro cooperativas da região do Alto Paranaíba, Minas Gerais, no laboratório da Clínica do Leite da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP), em Piracicaba, São Paulo.

As amostras de leite foram coletadas em tanques de expansão na plataforma de recepção das cooperativas, diariamente, pelos colaboradores treinados do setor de captação da cooperativa central. Os procedimentos para coleta foram seguidos de acordo com manual interno do laboratório central.

Após chegarem à cooperativa central, as amostras foram armazenadas em geladeira e, posteriormente, enviadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável, ao Laboratório Clínica do Leite, pela transportadora da própria clínica.

As amostras coletadas para determinação de CCS foram conservadas com bronopol (2-bromo-

2-nitropropano-1,3-diol e natamicina) na proporção de 8 mg de bronopol/ 40mL de leite, que possui ação bactericida e para as análises de CBT foi usado azidiol, que possui ação bacteriostática.

Chegando a Clínica do Leite, as amostras foram verificadas quanto às condições de armazenamento e temperatura, sendo que, aquelas que se apresentaram sem condições para análise foram descartadas. As análises de CCS foram realizadas por citometria de fluxo, utilizando-se o equipamento SomaCount 300® e para as análises de CBT utilizou-se o Bactocount IBC®.

Os resultados das análises foram comparados com os padrões estabelecidos na Instrução Normativa n.º51 para os períodos de 01/07/2005 a Julho de 2008 e 01/07/2008 a Julho 2011 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 geométricas por mês das variáveis CCS e CBT.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Contagem de células somáticas (CCS)

A Figura 1 apresenta os resultados das médias geométricas de CCS do leite cru refrigerado, referente aos dos tanques de expansão, no período avaliado.

Os laticínios estudados apresentaram médias geométricas de CCS dentro dos limites estabelecidos pela Instrução Normativa n.º51. O uso da média geométrica tem sido recomendado para análise tanto de CCS de vacas analisadas individualmente como da CCS do leite do conjunto do tanque de expansão, sendo aprovada por diversos países. Observa-se que a utilização da média geométrica é vantajosa para o produtor, pois o impacto de CCS sobre a média geométrica é menor que aquele

observado para a 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 de CCS durante três meses consecutivos, maior será a diferença entre a média geométrica e aritmética, no entanto, a média geométrica nunca é maior que a média aritmética (SANTOS; FONSECA, 2007).

Segundo Santos e Fonseca (2007), a CCS do tanque tem se tornado cada vez mais disponível aos produtores que fornecem leite para empresas que fazem o pagamento por qualidade. Esse dado está relacionado com a qualidade do leite. Em termos de metas para saúde da glândula mamária, recomenda-se que a CCS do tanque seja menor que 250.000 células/mL.

De acordo com a Instrução Normativa n.º51 (BRASIL, 2002), para o controle de qualidade da matéria prima, deve-se fazer a média geométrica das três últimas análises do produtor para comparar ao limite máximo de CCS exigido para esta legislação.

Embora os valores encontrados no período de estudo desse trabalho atenderam aos limites propostos pela Instrução Normativa n.º51, ações de transferência de tecnologia e incentivos praticados pelas indústrias e cooperativas através de bonificações pela redução de CCS e CBT podem proporcionar a melhoria da qualidade do leite cru refrigerado (SOUZA et al., 2008).

3.2 Contagem bacteriana total (CBT)

A Figura 2 apresenta os resultados das médias geométricas de CBT do leite cru refrigerado, referente aos dos tanques de expansão, no período avaliado.

Semelhante à CCS, recomenda-se utilizar a média geométrica das três últimas análises do leite

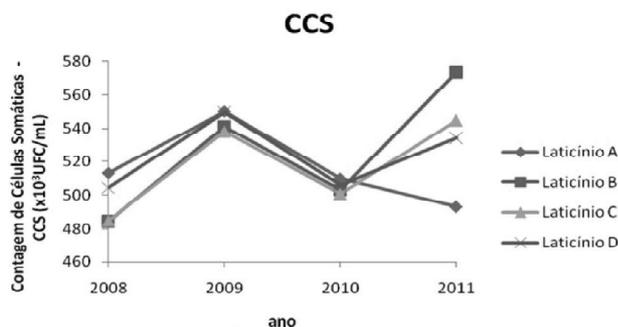


Figura 1. Resultados médios de CCS do leite dos tanques de expansão dos laticínios A, B, C, D no período de janeiro de 2008 a maio de 2011.

do produtor para comparar ao limite máximo de CBT exigido pela Instrução Normativa n.º51 (BRASIL, 2002). Os dados encontrados para os laticínios estudados apresentaram médias geométricas de CBT dentro dos limites estabelecidos pela Instrução Normativa n.º51.

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 e Cassoli (2006) encontraram 462.000 UFC/mL e Souza et al. (2006) encontraram valores mensais médios menores e maiores que 344.000 e 1.293.00 UFC/mL, respectivamente, e média geométrica do período analisado de 800.000 UFC/mL.

Segundo Monardes (2008), problemas relacionados à falta de higiene, temperatura e tempo de estocagem do leite propiciam a contaminação e favorecem a multiplicação de micro-organismos deterioradores, que exercem sua ação deletéria, produzindo enzimas proteolíticas e lipolíticas termoestáveis. Todas essas alterações resultam em sérios prejuízos pela redução do rendimento industrial, alterações nas propriedades sensoriais e redução da vida de prateleira do leite e derivados.

Assim, é importante o desenvolvimento de um trabalho junto aos produtores, técnicos e indústrias relacionado os cuidados a serem tomados para que se obtenha leite com baixa contagem bacteriana a fim de se obter um produto com qualidade, com ganhos para o produtor que receberá mais por seu produto e para o consumidor que estará utilizando um alimento de melhor qualidade.

4 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que os leites dos quatro laticínios avaliados encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela Instrução Normativa n.º51 (BRASIL, 2002), para o período em vigor (750.000 UFC/mL). A CCS durante o período avaliado foi relativamente constante e nenhum laticínio estaria, com as contagens encontradas, em conformidade com a referida instrução, quando esses limites forem, a partir de janeiro de 2012 de 400.000 UFC/ml. A contagem bacteriana total apresentou declínio acentuado durante o período de avaliação, passando em relação à Instrução Normativa n.º51 (BRASIL, 2002), de uma situação de não conformidade para uma de conformidade em dois dos laticínios. Fazendo-se uma projeção, nenhum laticínio estará em conformidade com a legislação em janeiro de 2012, caso esses valores não experimentem grande redução, para atingir os valores máximos de CBT de 100.000 UFC/ml.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. 60 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal)–Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento Nacional de

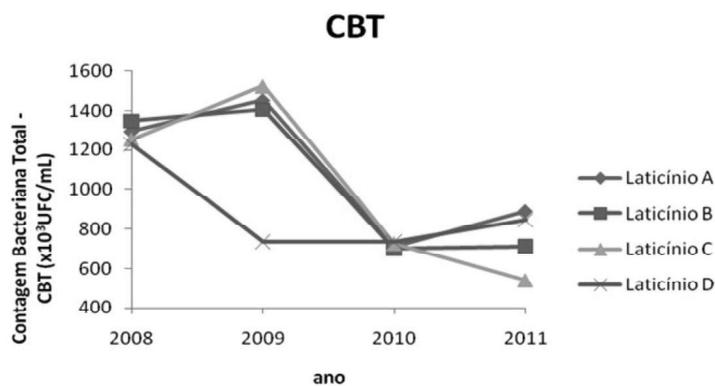


Figura 2. Resultados médios de CBT das análises de leite cru refrigerado dos tanques de expansão dos laticínios A, B, C, D no período de janeiro de 2008 a maio de 2011.

- Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA**. Brasília: MAPA, 1952. 154 p. Aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952.
- _____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 51, de 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, 20 set. 2002. Seção 1, n. 183, p. 55.
- CLEMENTE, M. G. **Custos para adequação à instrução normativa 51 por pecuarista de leite no sul de Minas Gerais**: estudos multicaseos. 2009. 75 p. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos)–Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.
- DÜRR, J. W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J. W.; CARVALHO, M. P. de; SANTOS, M. V. **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: UPF, 2004. p. 38-56.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Nobel, 2000. 175 p.
- FONSECA, L. M. et al. Situação da qualidade do leite cru em Minas Gerais. In: MESQUITA, A. J.; DÜRR, J. W.; COELHO, K. O. **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia: Talento, 2006. p. 23-37.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatística da produção pecuária**. 2010. Indicadores IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/>>. Acesso em: 26 jun. 2011.
- MACHADO, P. F.; CASSOLI, L. D. Diagnostico da qualidade do leite na região sudeste. In: MESQUITA, A. J.; DURR, J. W.; COELHO, K. O. **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia: Talento, 2006. p. 352.
- MONARDES, H. Controle leiteiro e qualidade do leite. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 3., 2008, Recife. **Anais...** Recife: [s.n.], 2008. p. 115-127.
- MÜLLER, E. E. **Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite**. 2002. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/qualidadeleitem.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2011.
- SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Estratégias para controle de mastite e melhoria na qualidade do leite. In: _____. **Contagem de células somáticas e o efeito da mastite sobre a qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2007. p. 65-77.
- 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, 3., 2008, Recife. **Anais...** Recife: CCS, 2008. p. 373.
- 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, 2., 2006, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Talento, 2006. p. 39-53.
- SOUZA, G. N. et al. Qualidade do leite. In: AUAD, A. M. et al. **Manual de bovinocultura de leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. cap. 12, p. 541-606.