



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Avaliação da qualidade do leite de um rebanho bovino

Lívia da Cunha Moreira Pereira¹; Priscila Alonso dos Santos²; Marco Antônio Pereira da Silva³; José Waldemar da Silva⁴; Antônio Nonato de Oliveira⁵; Edmar Soares Nicolau⁵

1. Bolsista do CNPq, Acadêmica de Zootecnia, Instituto Federal Goiano – *Campus* Rio Verde
 2. Prof^a. Dr^a. Instituto Federal Goiano – *Campus* Rio Verde
 3. Prof. Dr. Instituto Federal Goiano – *Campus* Rio Verde – GO, Rod. Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, Caixa Postal 66, CEP – 75.901-970. e-mail: marcotonyrv@yahoo.com.br
 4. Prof. Dr. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG.
 5. Prof. Dr. Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO
-

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de efeitos higiênicos e sanitários sobre a CBT, CCS e a composição centesimal do leite. O trabalho foi realizado na fazenda do Instituto Federal Goiano – *Campus* Rio Verde – GO. Foram coletadas quinzenalmente amostras individuais de leite do rebanho bovino. Foram utilizados dois sistemas de produção: sem higiene da ordenha (sem uso de pré e pós dipping) e com higiene da ordenha (com uso de pré e pós dipping). As análises foram realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite localizado no Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária da

Universidade Federal de Goiás. A CBT foi realizada por meio do equipamento Bactoscan FCO (Foss Eletric, Denmark). A CCS e a composição centesimal foram realizadas por meio dos equipamentos Fossomatic 5000 e Milkoscan 4000 da Foss. Os valores de CBT não diferiram entre os sistemas de produção. Os valores de CCS do sistema de produção com higiene foram melhores que o sistema de produção sem higiene. Com a adoção de medidas higiênicas houve relevante melhoria na qualidade do leite do rebanho avaliado.

Palavras-chave: mastite; contagem bacteriana total; contagem de células somáticas.

Evaluation of the milk quality of a cattle herd

Abstract

The objective of the work was evaluate the influence of sanitary-hygienic effect on the TBC, SCC and centesimal composition of milk. The work was carried through in the farm of the Instituto Federal Goiano – *Campus* Rio Verde, Goiás, Brazil. Were collected biweekly milk individual samples of a cattle herd. Two systems of production were used: without and with hygiene of milking. The analysis were 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. The TBC was evaluated by means of the equipment Bactoscan FCO (Foss Eletric, Denmark). The SCC and the centesimal composition was evaluated by means of the equipment Fossomatic 5000 and Milkoscan 4000 of the Foss. The values of TBC had not differed between the production systems. The values of SCC of the system of production with hygiene were better that the system of production without hygiene.

Keywords: mastitis; total bacterial count; somatic cells count.

INTRODUÇÃO

De acordo com FONSECA & SANTOS (2000), a carga microbiana do leite pode ser um indicativo da qualidade sanitária do rebanho e das condições

higiênicas na produção do leite. Os principais microrganismos relacionados com a alteração da qualidade do leite compreendem os mesófilos e os psicotróficos, tendo em vista que as bactérias patogênicas, de modo geral, estão incluídas entre os primeiros, enquanto o segundo grupo engloba vários tipos de microrganismos capazes de produzir alterações físicas, químicas e sensoriais no leite.

A disponibilidade de nutrientes no leite, sua alta atividade de água e seu pH próximo da neutralidade o tornam extremamente favorável ao crescimento microbiano. A contaminação dos produtos lácteos por bactérias psicotróficas pode originar-se do suprimento de água de qualidade inadequada, deficiências de procedimentos de higiene e mastite. A mastite é uma enfermidade infecciosa comum no gado leiteiro responsável pela queda na produção e qualidade do leite. Portanto, procedimentos de higienização empregados na cadeia produtiva do leite constituem pontos críticos para a obtenção de uma matéria-prima de alta qualidade e reduz custos com tratamentos e descarte precoce de vacas.

Com a entrada em vigor da Instrução Normativa nº 51/2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, foi estabelecido novos requisitos de qualidade para o leite cru refrigerado, obtido nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste em 1.000.000 UFC/mL com redução gradativa a partir de 2008, até chegar ao limite de 300.000 UFC/mL em 2011 e para a contagem de células somáticas (CCS) os níveis máximos permitidos são de 1.000.000 CS/mL até 1/07/2008, sendo que a partir desta data o limite máximo será de 750.000 CS/mL até chegar no limite de 400.000 CS/mL (BRASIL, 2002). Entretanto, até o momento, existem poucos dados sobre a situação dos produtores de leite da região sudoeste do Estado de Goiás em relação a esse aspecto.

Nos EUA e Europa a CCS dos tanques de refrigeração é extensivamente usada para monitorar a mastite e a qualidade do leite, e parece ser a ferramenta mais importante no controle de qualidade (RENEAU & PACKARD, 1991), sendo utilizada como critério determinante no preço ou rejeição do

leite. O limite legal para CCS nos tanques de refrigeração 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. No entanto, neste momento, estudos estão sendo realizados para abaixar este limite nos EUA e Canadá para 400 mil CS/mL e na Nova Zelândia para 300 mil CS/mL (LARRY SMITH & HOGAN, 1998).

Como o número de células somáticas aumenta em resposta à inflamação do úbere, a CCS torna-se um método bastante eficaz de estimar a presença de mastite sub-clínica no rebanho (BRITO, 1999a), pois sabe-se que na glândula mamária infectada predominam principalmente os neutrófilos (PAAPE et al., 1979), os linfócitos perfazem de 20 a 40% do total de células (DANIEL et al., 1991) e o restante corresponde a macrófagos e células secretoras descamadas (MACHADO et al., 2000).

Em vacas sadias são encontrados baixas quantidades de células somáticas, geralmente menos de 50.000 CS/mL de leite. Porém diversos autores consideram que uma vaca pode apresentar uma CCS de até 250.000 CS/mL, sem com isso afetar a produção de leite e a qualidade do leite produzido (BRITO, 1999 b).

Considerando que a produção de leite no Estado de Goiás vem passando por mudanças na cadeia produtiva que refletem diretamente no cenário nacional, o objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade do leite produzido nessa região através da influência de efeitos higiênicos e sanitários sobre a CBT, CCS e a composição centesimal do leite de um rebanho bovino.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras individuais de leite dos animais do rebanho bovino da fazenda do Instituto Federal Goiano – *Campus* Rio Verde – GO. Os animais eram mantidos à pasto com suplementação protéica energética de acordo com a produção. O experimento foi realizado em dois sistemas de produção: sem higiene da ordenha (sem uso de pré e pós dipping) e com

higiene da ordenha (com uso de pré e pós dipping). Para a análise do leite as amostras eram coletadas quinzenalmente. Após a coleta as amostras eram acondicionadas em frascos estéreis de 50 mL contendo azidiol para serem realizadas as análises de contagem bacteriana total (CBT) e frascos contendo bronopol para a CCS e composição centesimal (proteína, gordura, lactose e sólidos totais). Os frascos eram transportados em caixa isotérmica contendo gelo até o Laboratório de Qualidade do Leite localizado no Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás para a realização das análises.

A CBT foi realizada por meio do equipamento Bactoscan FCO (Foss Eletric, Denmark), cujo princípio de análise baseia-se na citometria de fluxo que consiste na medição de características celulares, quando estas se encontram suspensas em meio fluido. O leite e as células bacterianas em suspensão são injetados em um capilar devidamente acoplado a um sistema óptico. Sobre o capilar, incidirá continuamente um feixe de laser que atingirá cada DNA da célula bacteriana corado por brometo de etídio que passará pelo mesmo. A radiação emitida por essas células é captada pelo sistema óptico e, posteriormente, transformada em pulsos elétricos pelo sistema eletrônico. Este por sua vez é transformado em número de bactérias e relacionado ao volume analisado.

A CCS e a composição centesimal foram realizadas por meio dos equipamentos Fossomatic 5000 e Milkoscan 4000 da Foss. As amostras foram previamente aquecidas em banho-maria à temperatura de 40°C por 15 minutos para dissolução da gordura.

Para análise de CCS, cujo princípio analítico baseia-se na citometria de fluxo, a amostra é pipetada automaticamente para o interior do equipamento, e assim, misturada aos reagentes. As membranas das células somáticas se rompem, permitindo a coloração do DNA pelo brometo de etídio. O equipamento dispõe de uma lâmpada halógena que emite raios de luz azul que ao incidirem sobre o DNA corado, provocam a emissão de pulsos de luz

vermelha. Estes pulsos são ampliados e contados por um foto-multiplicador, então o equipamento expressa o resultado em CS/mL.

Para a análise de componentes cujo princípio baseia-se na absorção diferencial de ondas infravermelhas pelos componentes do leite, após ser automaticamente pipetada para o interior do equipamento, uma alíquota da amostra é exposta à radiação infravermelha que possibilitará determinar a concentração de cada componente. A alíquota passará por um sistema óptico que medirá a energia absorvida em comprimento de ondas específico na região infravermelha. As moléculas de gordura, proteína, lactose e demais componentes dos sólidos totais absorverão a luz infravermelha por diferenças estruturais nas moléculas que vibrarão em comprimentos de ondas específicos. O resultado final será então automaticamente calculado, comparando as medidas de referência com as obtidas na amostra.

Para avaliar a eficiência dos dois sistemas de produção, os dados foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de significância. Verificou-se a correlação entre os parâmetros avaliados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das comparações entre os dois sistemas de produção estão relacionados na Tabela 1. Pela análise de variância, houve diferença significativa entre os sistemas de produção quanto à CCS, e a composição centesimal do leite. Os valores de CBT não diferiram entre os sistemas de produção.

Os valores de CCS do sistema de produção com higiene foram mais baixos que o sistema de produção sem higiene. Porém, os valores de CCS e CBT dos dois sistemas estão em conformidade com a Instrução Normativa nº 51 (Brasil, 2002), que admite até julho de 2008 os valores de $1,0 \times 10^6$ (UFC/mL) para CBT e $1,0 \times 10^6$ (CS/mL) para CCS.

O teor de gordura no leite com CCS elevada foi maior que o de CCS baixa. Os mesmos resultados foram encontrados por PEREIRA et al. (1999), o

que pode ser explicado pela redução na produção de leite ocasionando menor diluição da gordura aumentando assim sua concentração, discordando dos resultados encontrados por (HARMON, 1994; AULDIST et al., 1995; BRITO & DIAS, 1998) que relatam que em razão da ação de lipases leucocitárias e lipoprotéicas, a concentração de gordura no leite com elevada CCS tende a diminuir.

TABELA 1 – Valores médios de CBT, CCS, gordura, proteína, lactose, extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD) de amostras de leite individual, comparando os sistemas de produção sem higiene e com higiene.

Parâmetros	Sistema sem higiene	Sistema com higiene
CBT	7,5 x 10 ⁵ a	4,1 x 10 ⁵ a
CCS	9,3 x 10 ⁵ a	4,0 x 10 ⁵ b
Gordura	4,41 a	3,52 b
Proteína	3,03 a	3,16 b
Lactose	4,04 a	4,26 b
EST	8,04 a	11,89 b
ESD	12,46 a	8,37 b

* Letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

AUDILIST et al. (1995), também encontraram redução na concentração de lactose relacionada ao aumento da CCS, podendo ser atribuída à utilização da mesma pelos patógenos intramamários. A redução da porcentagem de lactose pode ser resultado de menor síntese deste componente do leite em glândulas mamárias infectadas PEREIRA et. al., (1999).

MACHADO et al., (2000) analisando amostras de leite encontraram maiores teores de proteína em leite com baixa CCS, como os deste estudo. Os valores de sólidos totais foram menores no leite com alta CCS, resultados

também relatados por SILVA et al., (2000).

Foram realizadas também as correlações entre CCS, CBT e teores de gordura, proteína, lactose, EST e ESD. As correlações entre a CCS e os demais valores foram todas significativas. As correlações entre CCS e gordura e CCS e ESD foram positivas. Estudos realizados por MACHADO et al (2000) mostram que a partir de 1.000.000 CS/mL ocorria significativo aumento na concentração de gordura, em amostras colhidas em tanques de expansão. As correlações entre CCS e proteína, lactose e EST, foram negativas, resultados também encontrados por BUENO et al., (2005) avaliando leite cru armazenado em tanques de refrigeração por expansão direta de uso individual, no estado de Goiás. As correlações entre CBT e os teores de gordura, proteína, lactose, EST e ESD não foram significativas.

CONCLUSÃO

Com o uso de medidas higiênicas houve relevante melhoria na qualidade do leite do rebanho avaliado, o que proporciona melhor rendimento na indústria e maior rendimento econômico para o produtor já que a maioria dos laticínios paga o leite ao produtor por qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AULDIST, M.J.; COATS, S.; ROGERS, G.L.; McDOWELL, G.H. **Changes in the composition of milk from healthy and mastitic dairy cows during the lactation cycle.** Australian Journal of Experimental Agriculture, v.35, n.4, p.427-36, 1995.

BRASIL. 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, 2002. Seção 1.

BRITO, J.R.F.; DIAS, J.C. **A qualidade do leite.** Juiz de Fora : Embrapa/Tortuga, 1998. 98p.

BRITO, M. A. V. P. Influência das células somáticas na qualidade do leite. In: 1º MINAS-LEITE: QUALIDADE DO LEITE E PRODUTIVIDADE DOS REBANHOS LEITEIROS, Juiz de Fora, **Anais...**, p.41-46, 1999a.

BRITO, M. A. V. P. O que são e como surgem as células somáticas no leite. In: 1º MINAS-LEITE: QUALIDADE DO LEITE E PRODUTIVIDADE DOS REBANHOS LEITEIROS, Juiz de Fora, **Anais...**, p.35-39, 1999b.

BUENO, V.F.V : 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**. Cienc. Rural, Santa Maria, vol.35, n.4, Julho/Agosto.2005.

DANIEL, L. R.; CHEW, B. P.; TANAKA, T. S.; TJELKER, L. W. In vitro effects of b-carotene and vitamin A on peripartum bovine peripheral blood mononuclear cell proliferation. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 911-915, 1991.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V.; Importância e efeitos de bactérias psicrótróficas sobre a qualidade do leite. **Qualidade do Leite e Controle de Mastite**, Lemos Editorial. São Paulo, 2001. 175 p.

HARMON, R.J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.77, n.7, p.2103-2112, 1994.

LARRY SMITH, K.; HOGAN, J. S. Milk quality – A worldwide perspective. In: NATIONALMASTITIS COUNCIL ANNUAL MEETING, 37., St. Louis, 1998. **Proceedings**. Madison: National Mastitis Council, 1998. p.3-9.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SILVA, L. F. P.; SARRIÉS, G. A. Células somáticas no leite em rebanhos brasileiros. **Scientia Agrícola**, v.57, n. 2, p. 359-361, 2000.

MACHADO, P.F ; PEREIRA, A.R ; SARRIES, G.A. **Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas**. Revista brasileira de zootecnia, v.29, n6, p 1883-1886, 2000.

PAAPE, M. J.; WERGIN, W. P.; GUIDRY, A. J.; PEARSON, R. E. Leukocytes – second line of defense against invading mastitis pathogens. **Journal of Dairy Science**, v. 62, p. 135-153, 1979.

PEREIRA, A.R.; MACHADO, P.F.; BARANCELLI, G.; SILVA, L.V.F. **Contagem de células somáticas e qualidade do leite**. Revista do Criador, ano LXVII, n.807, p.19-21, 1999.

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

SILVA, L.F. P; PEREIRA, P.F MACHADO, P.F ; SARRIES, G.A. **Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite II – lactose e sólidos totais**. Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science, São Paulo, v.37, n.4, p.330-333, 2000.