

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO
LEITE CRU REFRIGERADO PRODUZIDO NO MUNICÍPIO DE
SAPOPEMA/PR**

**MICROBIOLOGICAL QUALITY AND PHYSICAL CHEMISTRY
OF RAW REFRIGERATED MILK PRODUCED IN THE CITY
SAPOPEMA/PR**

BELOTI, Vanerli

Docente do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva (DMVP), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil.

RIBEIRO JÚNIOR, José Carlos

Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, UEL, Londrina, PR, Brasil.

TAMANINI, Ronaldo

Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, UEL, Londrina, PR, Brasil.

YAMADA, Alberto Koji

Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, UEL, Londrina, PR, Brasil.

CAVALETTI, Livia

Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, UEL, Londrina, PR, Brasil.

Carolina de Lara SHECAIRA,

Médica Veterinária, Bolsista do Programa Universidade Sem Fronteiras, SETI, UEL, Londrina, PR, Brasil.

NOVAES, Daniela Gonçalves

Médica Veterinária, Bolsista do Programa Universidade Sem Fronteiras, SETI, UEL, Londrina, PR, Brasil.

SILVA, Francine Fernandes da

Médica Veterinária, Bolsista do Programa Universidade Sem Fronteiras, SETI, UEL, Londrina, PR, Brasil.



GIOMBELLI, Cristiane Jaci

Médica Veterinária Residente em Inspeção de Produtos de Origem Animal, UEL, Londrina,
Brasil.

MANTOVANI, Fernanda Diekman

Médica Veterinária Residente em Inspeção de Produtos de Origem Animal, UEL, Londrina,
Brasil.

SILVA, Márcia Rocha

Médica Veterinária Residente em Inspeção de Produtos de Origem Animal, UEL, Londrina,
Brasil.

RESUMO

O controle da qualidade do leite cru é muito importante, visto que este é a base de toda a cadeia láctea, ou seja, a má qualidade da matéria prima pode afetar a fabricação dos derivados a serem produzidos nos laticínios. A Contagem de Células Somáticas, a Contagem Bacteriana Total e outras análises físico-químicas são fundamentais para este processo. No município de Sapopema, norte do Paraná, foram observadas fraudes por adição de água e desnate, além de irregularidades na CCS e CBT.

Palavras-chave: leite cru, qualidade, microbiológico, físico-químico.

ABSTRACT

Quality control of raw milk is very important, since this is the basis of the whole dairy chain, ie, poor quality of raw material can affect the manufacturing of products to be produced. The Somatic Cell Count (SCC), Total Bacterial Count (TBC) and other physical and chemical analysis are fundamental to this process. In the city of Sapopema, north of Paraná, frauds were observed by adding water and skim, and irregularities in SCC and TBC.

Key Words: raw milk, quality, microbiological, physical and chemical



INTRODUÇÃO

O leite bovino é considerado um alimento muito nutritivo e de fácil assimilação, por isso indicado ao consumo humano, além de ser um meio rico de cultura para a maioria dos microorganismos (BRANDÃO, 1999). De acordo com a Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002) entende-se por leite o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas. Para atender a essas exigências é indispensável que se realizem atividades de controle da qualidade do leite e da sanidade do animal.

A má qualidade do leite cru refrigerado e, por conseqüência, dos leites pasteurizado e esterilizado, assim como de derivados lácteos, estão relacionadas à fatores como deficiências no manejo e higiene da ordenha, índices elevados de mastite, manutenção e desinfecção inadequada dos equipamentos, refrigeração ineficiente ou inexistente e mão de obra desqualificada (SANTANA et al., 2001; CERQUEIRA et al., 1994).

A Contagem de Células Somáticas do leite (CCS) é indicativa da sanidade da glândula mamária (FONSECA E SANTOS, 2000), por se tratarem de células de defesa no combate de agentes causadores de mastite, podendo ser também células de descamadas do epitélio glandular (PHILPOT e NICKERSON, 1991). Segundo Schäellibaum (2000) há uma relação direta entre a CCS e a concentração dos componentes do leite.

Já a Contagem Bacteriana Total (CBT) reflete a higiene do animal, do ambiente, dos equipamentos, dos procedimentos de ordenha e do resfriamento. É de extrema importância já que, considerando o potencial de se multiplicarem, as bactérias do leite podem causar alterações, tais como a degradação de gorduras, proteínas ou carboidratos, podendo tornar o produto impróprio para o consumo e processamento industrial (COUSIN, 1982).

Além do CCS e CBT, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado da IN51 (BRASIL, 2002) especifica que o leite cru refrigerado deve atender também os requisitos físico-químicos de: gordura, densidade relativa, acidez titulável, índice crioscópico e proteína, análises que colaboram para a correção de falhas na obtenção do leite (NADER FILHO et al., 1997).



Com isso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e físico-química de amostras de leite cru coletadas no município de Sapopema, norte do Paraná, através das análises laboratoriais de teor de proteína, gordura, lactose, densidade, fosfatase, peroxidase, água oxigenada, índice crioscópico, CCS, CBT, sólidos totais e não gordurosos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 163 amostras de leite cru refrigerado do município de Sapopema, norte do Paraná. As coletas foram realizadas em propriedades leiteiras do município, no período de maio a agosto de 2009, pelo Projeto de Extensão Universitária Leite do Paraná, Produzindo Qualidade de Vida – Fase 2 do Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Para a Contagem de Células Somáticas (CCS) foram colhidos 40 mL de leite em recipientes plásticos apropriados, com o conservante bronopol, fornecidos pelo Laboratório do Programa de Análise do Leite da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH) em Curitiba/PR, para o qual foram encaminhados os leites sob refrigeração para análise de CCS pelo contador eletrônico SOMACOUNT 500[®]. Para a Contagem Bacteriana Total (CBT) também foram coletados 40 mL de leite, no recipiente fornecido pelo Laboratório com o antibiótico bacteriostático azidiol, transportado ao mesmo, nas mesmas condições do CCS estabelecidas pelo Manual de Operações de Campo do Programa de Análise dos Rebanhos Leiteiros do Paraná, para a contagem através do contador eletrônico BACTOCOUNT – IBC[®].

No Laboratório da APCBRH também foram realizadas as análises de proteína, gordura, sólidos totais e não gordurosos e lactose pelo contador eletrônico infravermelho BENTLEY – 2000[®].

Já o índice crioscópico foi analisado pelo crioscópio eletrônico digital micro processado M90/BR – Laktron no LIPOA, onde também foram realizadas as análises de: peroxidase; água oxigenada (peróxido de hidrogênio), pelo método B – guaiacol; e, densidade relativa a 15°C, de acordo com a Instrução Normativa N°68 (BRASIL, 2006).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 163 amostras de leite cru refrigerado coletadas, todas foram avaliadas para contagem de células somáticas e contagem bacteriana total. Para CCS, 9 (5,52%) apresentaram contagens maiores que 750.000 células/mL, limite máximo estabelecido pela IN51 (2002) até o ano de 2010, sendo que a média das outras 154 amostras que estavam de acordo com a legislação apresentaram média de 255.494 células/mL, inferior ao máximo permitido a partir de 2011, que é 400.000 células/mL.

O leite obtido de quartos mamários sadios contém de 50 a 200 mil células somáticas por mL (KITCHEN, 1981). De acordo com o observado por Eberhart et al. (1982) há uma redução de 6% na produção de leite em rebanhos com CCS de 500.000 células/mL, 18% em contagens de 1.000.000 células/mL e 29% em contagens de 1.500.000 células/mL. Além disso, com o aumento na CCS, a composição do leite, a atividade enzimática, o tempo de coagulação, a produtividade e qualidade dos derivados lácteos, são influenciados negativamente (KITCHEN, 1981).

Já na CBT, 61 amostras (37,42%) apresentaram contagens superiores ao limite estabelecido pela IN51 (2002) que é de 750.000 UFC/mL, e média de 2.966.448 UFC/mL, o que é preocupante, já que a partir de 2011 esse limite deverá cair para 300.000 UFC/mL.

A pequena quantidade de amostras fora do padrão para CCS, faria esperar uma CBT melhor, mais próxima do padrão, uma vez que as práticas que previnem a mastite são, em boa parte, as mesmas que evitam a contaminação do leite. No entanto, devemos considerar que os animais da região são mestiços e de baixa produção. Sabe-se que animais com estas características estão menos sujeitos à mastite, que acomete mais frequentemente animais puros e de grande produção. Nestas condições, é freqüente que o leite, mesmo obtido de maneira pouco higiênica, apresente baixa CCS.

Foram submetidas à análise de índice crioscópico 160 amostras, das quais 29 (18,12%) apresentaram resultados mais próximos de zero em relação ao padrão de $-0,530^{\circ}\text{H}$, que leva a conclusão de que houve a adição de água.



Na análise de densidade, foram submetidas 103 amostras das quais 10 (9,7%) apresentaram densidade abaixo de 1.028 g/cm^3 , ou seja, estão fora do padrão, já que o considerado normal para leite cru refrigerado pela IN 51 (2002) que é de 1.028 a 1.034 g/cm^3 . Nenhuma amostra apresentou resultado acima de 1.034 g/cm^3 . A média das densidades foi de 1.032 g/cm^3 , de acordo com os padrões estabelecidos.

Todas as amostras analisadas para peroxidase (103) foram positivas, indicando que não houve processamento térmico do leite acima de 80°C . Essas 103 amostras foram avaliadas para presença de água oxigenada apresentando resultado negativo, portanto, não houve a adição desse conservante.

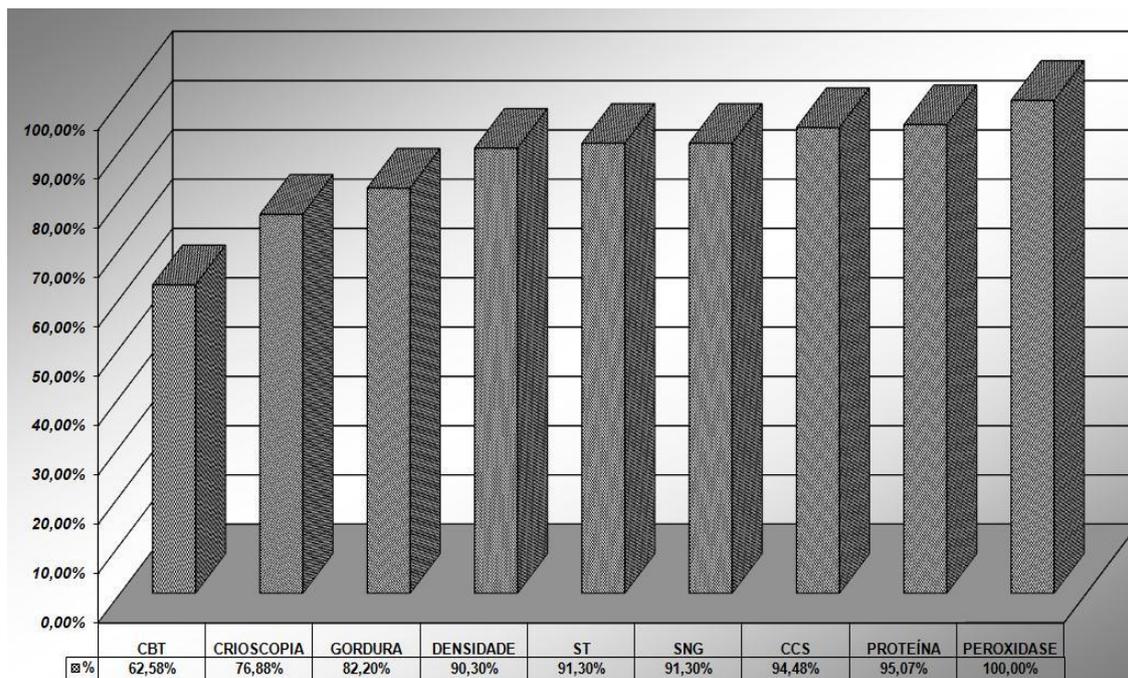
Na análise de gordura, foram avaliadas 162 amostras, das quais 29 (17,8%) tiveram resultados menores que 3,0%, mínimo previsto pela legislação. Já a média dos resultados dessa análise foi de 3,66% de gordura no leite, que leva a uma compensação das amostras insatisfatórias.

Nos sólidos totais, 14 (8,7%) amostras das 161 analisadas apresentaram porcentagem menor que 11,4%, que é o mínimo para este constituinte. Foi observada uma média de 12,46%. Essas mesmas amostras foram avaliadas quanto aos sólidos não gordurosos, e 14 (8,7%) tiveram valores inferiores ao mínimo exigido de 8,4%. O restante das amostras (147) apresentaram uma média de 8,9%, dentro dos parâmetros da legislação.

Foram analisadas 162 amostras para proteína total, sendo que 18 (4,93%) apresentaram porcentagens inferiores ao mínimo de 2,9%, portanto essas amostras estão fora do padrão exigido pela legislação. Nessas amostras foi observado a média de 3,35%, superior ao mínimo exigido.

A Instrução Normativa N°51 (2002) não estabelece o valor padrão para lactose. A média dos resultados foi de 4,48%.





Gráfico

co: Porcentagem das amostras de leite cru refrigerado do município de Sapopema/PR que estão de acordo com os padrões físico-químicos e microbiológicos estabelecidos na IN nº51 (BRASIL, 2002).

CONCLUSÃO

De acordo com a CCS as vacas das propriedades do Município apresentam sanidade da glândula mamária satisfatória. Mas os resultados elevados de CBT indicam falta de higiene na ordenha e armazenamento. Também evidenciou-se fraudes por adição de água e desnate. No entanto, ao considerar-se as médias totais do Município, o leite cru refrigerado do conjunto das propriedades estudadas está em conformidade com os padrões da IN51 para gordura, sólidos não gordurosos e proteína total.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANDÃO, A. S. P. Restrições econômicas e institucionais à produção de leite na Região Sul. In: **Restrições técnicas, econômicas e institucionais ao desenvolvimento da cadeia produtiva do leite no Brasil – Região Sul**, 1, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite/MCT/CNPQ/PADCT, p. 27-34, 1999.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, p. 13, Seção 1, 21 setembro de 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Estabelece métodos analíticos físico-químicos oficiais para leite e produtos lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, p. 8, Seção 1, 14 de dezembro de 2006.
- CERQUEIRA, M. M. O. P.; SOUZA, M. R.; LEITE, M. O.; BARBOSA, E. M.; ALMEIDA, M. R. Características microbiológicas de leite cru e beneficiado em Belo Horizonte – MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 46, n. 6, p. 713-721, 1994.
- COUSIN, M. A. Presence and activity psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 45, p. 172, 1982.
- EBERHART, R. J. Coliform mastitis. **Veterinary Clinical North American Large Animal Practice**, v.6, n.2, p. 287-300, 1984.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos, 2000.
- KITCHEN, B. J. Review of the progress of dairy science: Bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**, v.48, p.167-188, 1981.
- NADER FILHO, A, JÚNIOR, O. D. R., SCHOKEN-ITURRINO, R. P. Avaliação das Características Microbiológicas do Leite Tipo B em Diferentes Pontos do Fluxograma de Beneficiamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 41, n. 1, p. 7-16, 1989.
- PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Mastitis: counter ttack**. Naperville, Babson Bros, 1991.
- SANTANA, E. H. W.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; MORAES, L. B.; GUSMÃO, V. V.; PEREIRA, M. S. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 145-154, 2001.



SCHÄELLIBAUM, M. Efeitos de altas contagens de células somáticas sobre a produção e qualidade de queijos. In: **Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite**, 2, 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: CIETEP/FIEP, p. 21-26, 2000.

