

## **Presença de coliformes e parâmetros físico-químicos de leite de cabra integral pasteurizado de um laticínio sob inspeção estadual, no Rio Grande do Sul**

**Fábio Leandro Maraschin<sup>1</sup>, Andrea Troller Pinto<sup>2</sup> e Verônica Schmidt<sup>3</sup>**

**Resumo** - O objetivo do presente trabalho foi identificar a qualidade microbiológica e as características físico-químicas de 21 amostras de leite caprino integral pasteurizado em uma indústria de beneficiamento sob Inspeção Estadual. Determinou-se o número mais provável (NMP) de Coliformes Totais (CT) e Termotolerantes (CF), concentração de gordura, extrato seco desengordurado (ESD) e densidade. Verificou-se presença de CT em duas (9,5%) amostras (0,9 e 110 UFC/mL) e uma (4,76%) amostra com CF (2,1 UFC/mL). A contagem de mesófilos aeróbios variou de zero a  $2,5 \times 10^6$  UFC/mL. Duas amostras (9,5%) apresentaram densidade (1,0342 e 1,0358) fora dos parâmetros estabelecidos na legislação e o ESD apresentou variabilidade verificando-se uma amostra (4,76%) com teor menor do que o previsto na legislação. Das 21 amostras de leite caprino pasteurizado analisadas, 14 (66,7%) foram consideradas próprias para consumo. Todas as amostras apresentaram teor de gordura acima de 3% sendo, assim, classificadas como leite integral. Verificaram-se 07 amostras impróprias para consumo por apresentarem valores diferentes daqueles estabelecidos na legislação específica para leite caprino nos parâmetros CT e CF (1/7), mesófilos aeróbios (5/7), densidade (2/7) e ESD (1/7).

**Palavras-chave:** leite caprino, leite pasteurizado, coliformes, parâmetros físico-químicos.

## **Coliforms bacteria presence and physical-chemical composition of goat milk pasteurized in one establishment under State Inspection Service, in Rio Grande do Sul**

**Abstract** - The aim of this study was to verify microbiological quality and the physical-chemical characterization from 21 pasteurized goat milk strains. The Most Probable Number (MPN) of Total (TC) and Fecal coliforms (FC), total bacteria counts, fat, total solid, nonfat sec extract e density were determined. It was possible to find TC in two strains (9.5%) (0.9 and 110 FCU/mL) and one strain (4.76%) with FC (2.1 FCU/mL). The total bacteria counts reached a maximum of  $2,5 \times 10^6$  cfu/mL. Two goat milk strains (9.5%) had density (1034,2 e 1035,8 g/L) higher than admitted. The nonfat sec extract presented variability and one strain (4.76%) presented lower value than admitted. Of the 21 pasteurizado goat milk samples analyzed, 14 (66,7%) presented satisfactory standard. All the samples had presented fat above of 3%, that were classified as integral milk. Seven strains were considered unsatisfactory, that didn't respect the criterias of TC and FC (1/7), mesophilic bacteria (5/7), density (2/7) and ESD (1/7) for pasteurized goat milk.

**Key-words:** goat milk, pasteurized milk, coliformes, physical - chemical parameters

---

<sup>1</sup> Médico Veterinário, ex-bolsista de Iniciação Científica PORPESQ/UFRGS

<sup>2</sup> Médica Veterinária, Mestre, Professora Assistente do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS. Av. Bento Gonçalves, 9090. 90.540-000 Porto Alegre/RS

<sup>3</sup> Médica Veterinária, Doutora, Professora Adjunta do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva/UFRGS. Av. Bento Gonçalves, 9090. 90.540-000 Porto Alegre/RS. E.mail: veronica.schmidt@ufrgs.br.

Recebido para publicação em 10/09/2003

## Introdução

O leite é um alimento de grande valor nutritivo, fornecendo ao homem macro e micronutrientes indispensáveis para seu crescimento, desenvolvimento e manutenção da saúde (GURR, 1992). Por outro lado, o leite é um excelente meio para o desenvolvimento de microrganismos, podendo constituir-se em potencial risco à saúde pública. Para tanto, é necessário um rigoroso controle do processamento térmico (CERQUEIRA et al., 1994).

No Brasil, o crescimento da caprinocultura leiteira tem sido acompanhado pelo desenvolvimento de processos industriais específicos para esta espécie. A partir da regulamentação da produção de leite de cabra e seus derivados em condições artesanais (SAA-RS, 1994), estabeleceram-se no Estado pelo menos três indústrias para processamento de leite caprino, sob inspeção estadual. Com isto, houve crescimento do número de produtores de leite caprino e retração no mercado informal, com conseqüente diminuição da comercialização direta ao consumidor de leite não pasteurizado.

Considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária elaborou o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos (ANVISA, 2001).

O presente trabalho teve como objetivo identificar a qualidade microbiológica e as características físico-químicas do leite caprino integral pasteurizado oferecido à população do Rio Grande do Sul, uma vez que o conhecimento destes parâmetros é essencial para fundamentar ações de vigilância sanitária.

## Material e métodos

Vinte e uma amostras de leite caprino integral pasteurizado, provenientes de um estabelecimento industrial inspecionado pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Rio Grande do Sul, foram coletadas quinzenalmente em suas embalagens originais, no período de setembro de 1997 a julho de 1998. Neste estabelecimento, era realizada semanalmente a pasteurização lenta (63 - 65°C/30 min.) de 80 litros de leite, seguida de envase manual em garrafas plásticas de primeiro uso próprias para alimentos.

As amostras foram coletadas na indústria, após o envase sendo transportadas sob refrigeração até o laboratório de Medicina Veterinária Preventiva da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), onde se realizou análise microbiológica para Coliformes Totais (CT) e Termotolerantes (CF) utilizando a técnica dos Tubos Múltiplos para determinação do Número Mais Provável (NMP) e contagem total de mesófilos, conforme legislação vigente no período (BRASIL, 1991/1992).

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal da UFRGS, segundo o descrito por BRITO (2003). Determinou-se a concentração de gordura, pelo Processo de Gerber, e o extrato seco desengordurado (ESD). A densidade foi determinada utilizando o Termolactodensímetro Quevene, corrigida a 15°C.

## Resultados e discussão

Verificou-se a presença de CT em duas amostras (9,5%) de leite pasteurizado analisadas, com NMP de 0,9 e 110 UFC/mL indicando esta última (4,76%) como imprópria para consumo (>4 UFC/mL). Verificou-se que esta amostra apresentou, ainda, presença de CF com o NMP 2,1 UFC/mL sendo considerada, novamente, imprópria para consumo (>1 UFC/mL), segundo legislação específica para leite caprino (BRASIL, 2000).

Diferentemente, RICHARDS et al. (2001a) verificaram elevado índice de amostras impróprias para consumo, pela presença de CF (72,73%), em leite caprino pasteurizado no Rio Grande do Sul. Do mesmo modo, CARVALHO e PANETTA (2001) verificaram altas contagens de CT e CF após a pasteurização lenta de leite caprino, no Estado de São Paulo. Para estes autores, o processo de embalagem constitui-se em ponto crítico à qualidade do leite industrializado em microusinas. Este fato foi observado por BESSA et al. (2001) quanto à eficácia da pasteurização lenta em eliminar os CT de leite caprino verificando, entretanto contaminação pós-pasteurização, indicando que as práticas de manufatura desejáveis não foram obedecidas.

Além dos coliformes, a contagem padrão em placa tem sido usada com indicador da qualidade higiênica de alimentos, desde a matéria prima até o produto final (SIQUEIRA, 1995). A quantificação de

PRESENÇA DE COLIFORMES E PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE LEITE DE CABRA INTEGRAL PASTEURIZADO DE UM LATICÍNIO SOB INSPEÇÃO ESTADUAL, NO RIO GRANDE DO SUL

microrganismos mesófilos tem o intuito de verificar a contaminação geral de um alimento, sem especificar a origem desta (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

No presente estudo, a contagem de mesófilos variou entre zero e  $2,5 \times 10^6$  UFC/mL, cinco amostras (23,8%) foram consideradas impróprias para consumo por apresentarem contagem superior a  $5 \times 10^4$  UFC/mL (BRASIL, 2000).

Os parâmetros físico-químicos, somados às características microbiológicas, são importantes

indicadores da qualidade de alimentos. No presente estudo, todas as amostras apresentaram teor de gordura superior a 3% (Tabela 1). Duas amostras (9,5%) apresentaram densidade (1,0342 e 1,0358) superior ao limite máximo estabelecido na legislação (1,0280 a 1,0340) e o extrato seco desengordurado apresentou variabilidade, verificando-se uma amostra (4,76%) com teor menor do que o previsto na mesma legislação (8,2%) (BRASIL, 2000).

Tabela 1. Valores mínimos, máximos e médios dos parâmetros físico-químicos gordura, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD) e densidade em vinte e uma amostras de leite caprino integral pasteurizado, beneficiado em laticínio sob Inspeção Estadual, no Rio Grande do Sul

parâmetro	mínimo	máximo	média	Desvio Padrão
Gordura (%)	3,4	4,3	3,95	0,28
EST (%)	11,69	13,67	12,75	0,78
ESD (%)	7,69	9,98	8,9	0,89
Densidade (g/L)	1028	1035,8	1031,5	2,62

Tem sido verificada, ao longo dos anos, grande variabilidade nos parâmetros físico-químicos do leite caprino. FRENCH (1970) observou densidade de até 1042 e 2% de gordura, em desacordo com o permitido na legislação em nosso País. Também RICHARDS et al. (2001b) já haviam constatado valores diferentes do permitido na legislação, em relação ao ESD.

A composição do leite da cabra varia especialmente segundo a alimentação (FRENCH, 1970; MORGAN et al., 2003) a raça, a localidade, o período de lactação, a época do ano, a alimentação e cuidados recebidos pelo animal, a incidência de estro e o estado de saúde. Existe uma ampla variação nos rendimentos diários entre cabras distintas, inclusive dentro de uma mesma raça (FRENCH, 1970).

O laticínio estudado beneficia leite oriundo de cabril próprio e de outros criatórios das raças Anglonubiana, Saanen e cruzas. O manejo dos animais, instalações, componentes da ração e higiene são próprios de cada propriedade e não foram considerados uma vez que foram analisadas amostras do leite de mistura.

O manejo alimentar visando alteração da composição do leite bovino tem sido amplamente estudado. Entretanto, a utilização de suplementação alimentar, com reconhecido aumento percentual de

gordura e proteína no leite bovino, não alterou significativamente a composição do leite caprino (VANDEHAAR et al., 1988) indicando a necessidade de estudos específicos para esta espécie.

Embora os resultados do presente trabalho tenham sido obtidos de uma amostragem não representativa da produção de leite caprino no Estado (345.000 L/ano), os dados sobre esta espécie são escassos em todas as regiões brasileiras. Desta forma, novos estudos deverão ser realizados considerando fatores relativos aos animais, como raça (CASTRO, 1984) e período de lactação (ABO-ELNAGA et al., 1985), fatores relacionados ao manejo (SALAMA et al., 2003; BRENDEHAUG e ABRAHAMSEN, 1986) e utilização de fármacos (OLSSON et al., 2003) uma vez que estes fatores podem influenciar tanto a quantidade como a qualidade do leite caprino.

Para conquistar seu próprio mercado o setor lácteo precisa aumentar a produtividade e a escala de produção e melhorar a qualidade do leite, entre outros fatores (BORTELO, 1998). Nesse sentido, é importante a definição de padrões para avaliar a qualidade do leite, já que sua má qualidade interfere diretamente nos interesses e na saúde do consumidor, seja leite pasteurizado ou de seus derivados (FERREIRA et al., 1997).

## Conclusões

Das 21 amostras de leite caprino pasteurizado analisadas, 14 (66,7%) foram consideradas próprias para consumo. Todas as amostras apresentaram teor de gordura acima de 3% sendo, assim,

classificadas como leite integral. Verificaram-se 07 amostras impróprias para consumo por apresentarem valores diferentes daqueles estabelecidos na legislação específica para leite caprino nos parâmetros CT e CF (1/7), mesófilos aeróbios (5/7), densidade (2/7) e ESD (1/7).

## Referências

- ABO-ELNAGA, I.G.; HESSAIN, A.; SARHAN, H.R. Bacteria and food poisoning organisms in milk. *Nahrung Food*, Dresden, v. 29, n. 4, p. 375 - 380, 1985.
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC No 12, de 2 de janeiro de 2001**. Disponível em <[http://www.anvisa.gov.br/legisl/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legisl/resol/12_01rdc.htm)>. Acessado em: 04/07/2001.
- BESSA, M.C.; PICOLI, S.U.; CASTAGNA, S.M.F.; GOTTARDI, C.P.T.; SCHMIDT, V.; CARDOSO, M.R.I. Identificação de pontos de contaminação por coliformes durante a produção de queijos tipo frescal da cabra. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 21., 2001, Foz do Iguaçu. *Anais...* Rio de Janeiro, SBM, 2001. p. 380.
- BORTELO, E.E. **Leite e derivados: situação e tendências**. Leite e Derivados, São Paulo, n. 40, p. 32 - 37, 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa N37, de 31 de outubro de 2000**. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/agrolegis/>>. Acessado em: 11/05/2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Métodos de análise microbiológica para alimentos**. Departamento Nacional de Defesa Animal, 1991/1992. 2 ver.
- BRENDEHAUG, J.; ABRAHAMSEN, R.K. Chemical composition of milk from a herd of Norwegian goats. *Journal of Dairy Research*, Cambiridge, v. 53, n. 2, p. 211 - 221, 1986.
- BRITO, M.A. **Características físico-químicas do leite de ovelha da raça Lacaune produzido na Serra Gaúcha**. Porto Alegre; UFRGS, 2003. 39 p. Monografia. (Especialização em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal) - Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias. Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CARVALHO, M.G.X.; PANETTA, J.C. Características microbiológicas do leite de cabra processado em microusinas da Grande São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 28., 2001. Salvador. *Anais...* Brasília: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 2001. p. 154.
- CASTRO, A. **A cabra**. 3. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1984. 372 p.
- CERQUEIRA, M.M.O.P.; RUBINICH, J.; QUINTAS, I.A.S. Características microbiológicas de leite cru e beneficiado em Bel Horizonte (MG). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 46, n. 6, p. 713 - 721, 1994.
- FERREIRA, A.H.; NASCIF, C.; BRANDÃO, S.C.C. Tendências da qualidade e produtividade no setor leiteiro. **Leite e Derivados**, São Paulo, n. 34, p. 44 - 52, 1997.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 181 p.
- FRENCH, M.H. Produccion de Leche. In: FAO. **Observaciones sobre las cabras**. Santiago de Chile, 1970. cap. 6, p. 106 - 147.
- GURR, M.I. Health and nutrition aspects of dairy products: na up-to-minute report. **Food Australia**, North Sydney, v.44, n. 9, p. 421 - 426, 1992.
- MORGAN, F.; MASSOURAS, T.; BARBOSA, M. et al. Characteristics of goat milk collected from small and médium enterprises in Greece, Portugal and France. **Small Ruminant Reseach**, Amsterdam, v. 47, p. 39 - 49, 2003.
- OLSSON, K.; MALMGREN, C.; OLSSON, K.K.; HANSSON, K.; HAGGSTROM, J. Vasopressin increases milk flow and milk fat concentration in the goat. *Acta Physiologica Scandinavica*, Estocolmo, v. 177, n. 2, p. 177 - 184, 2003.
- RICHARDS, N.S.P.S.; PINTO, A.T.; SILVA, M.E.; CARDOSO, V.C. Análise dos indicadores de qualidade microbiológica do leite de cabra pasteurizado comercializado na Grande Porto Alegre, RS. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, n. 321, v. 56, p. 217 - 220, 2001a.
- RICHARDS, N.S.P.S.; PINTO, A.T.; SILVA, M.E.; CARDOSO, V.C. Avaliação físico-química do leite de cabra pasteurizado comercializado na Grande Porto Alegre, RS. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, n. 321, v. 56, p. 212 - 216, 2001b.

PRESENÇA DE COLIFORMES E PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE LEITE DE CABRA INTEGRAL PASTEURIZADO DE UM LATICÍNIO SOB INSPEÇÃO ESTADUAL, NO RIO GRANDE DO SUL

SAA/RS - Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Rio Grande do Sul. Portaria Nº 608/94. Diário Oficial do Estado, 23 de agosto de 1994, p. 20 - 21.

SALAMA, A.A.K.; SUCH, X.; CAJA, G; ROVAI, M.; CASALS, R.; ALBANELL, E.; MARÍN, M.P.; MARTÍ, A. Effects of once versus twice daily milking throughout lactation on milk yield and milk composition in dairy goats. *Journal of Dairy Science*, Stanford, v. 86, p. 1673 - 1680, 2003.

SIQUEIRA, R.S. *Manual de Microbiologia de Alimentos*. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 1995. 62 p.

VANDEHAAR, M.J.; FLAKOLL, P.J.; BEITZ, D.C.; NISSEN, S. Milk production and composition in cows and goats fed alpha-ketoisocaproate. *Journal of Dairy Science*, Stanford, v. 71, n. 12, p. 3352 - 3361, 1988.