INFLUÊNCIA DA FERVURA DOMÉSTICA NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE
LEITES PASTEURIZADOS "TIPO C", COMERCIALIZADOS EM BLUMENAU

LORENA BENATHAR BALLOD*
ADRIANA BRAMORSKI**

Verifica a eficiência da fervura doméstica e as condições higiênico-sanitárias de leites pasteurizados "tipo C", comercializados em Blumenau. As 80 amostras de 4 marcas pesquisadas, foram coletadas em diferentes pontos comerciais e analisadas para verificação do número mais provável (NMP) de coliformes totais e fecais, contagem de mesófilos e termófilos e, presença de *Escherichia coli*. Os resultados obtidos, indicaram 100% de eficiência da fervura doméstica em todas as marcas avaliadas quanto a presença de *Escherichia coli*. Nas amostras não submetidas ao tratamento térmico caseiro, constatou-se a presença de elevado número de germes coliformes fecais em uma das marcas analisadas.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem sido crescente a preocupação dos agentes de inspeção sanitária, no que diz respeito às condições higiênicas do leite distribuído ao consumo. Tal situação é decorrente da constatação de que a qualidade do leite, muitas vezes, não atende aos padrões estabelecidos pela lei.

O leite, produto obtido das glândulas mamárias de bovinos fêmeas, possui em sua composição, os principais nutrientes necessários a manutenção e desenvolvimento do indivíduo. Deste modo, por ser constituído de significativa disponibilidade de nutrientes, o leite cru apresenta microbiota geralmente elevada. De acordo com LEITÃO et alii, esta microbiota é proveniente de diferentes fontes como o úbere e superfície externa do animal, os diversos equipamentos utilizados na ordenha, o manuseio e o ambiente entre outras (11).

* Departamento Tecnologia Química da Universidade Regional de Blumenau.

**Instituto de Pesquisas Tecnológicas da Universidade Regional de Blumenau.

Com o propósito de obter-se produto livre de contaminantes, o leite deve ser submetido a tratamento térmico de pasteurização seguido de refrigeração. Entretanto, vários estudos têm evidenciado a presença de elevada carga microbiana no leite pasteurizado (3, 10, 12, 13, 17). Como forma de reduzir a contagem de microrganismos no leite pasteurizado, a fervura doméstica tem sido prática amplamente utilizada.

WOLFSCHOON-POMBO, relata que a introdução de calor ao leite, quebra as ligações sulfeto e as pontes de hidrogênio nas moléculas de proteína das bactérias. Este fato, ocasiona a perda da firmeza celular, mudando sua estrutura original, tornando os microrganismos incapazes de realizar funções vitais (29). A introdução do calor ao leite, também manifesta-se sobre os constituintes químicos do produto. Conforme SAN JOSÉ, modificações no equilíbrio salino, valor de pH, proteínas, lactose, gordura e cor são observadas (25). A constatação das perdas nutricionais decorrentes das transformações químicas ocasionadas pela fervura, não são consideradas de grande relevância (21, 23, 25, 29). No entanto, a fervura doméstica dá ao produto maior higiene, segurança à saúde do consumidor e aumento de sua vida útil.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais

Leites pasteurizados tipo "C", com teor de gordura 3,2% m/v, foram coletados em diferentes pontos comerciais de 8 bairros no Município de Blumenau (Figura 1).

Cada amostra de leite foi representada pela embalagem plástica de 1 litro das diferentes marcas. Quatro marcas de leite pasteurizado, num total de 80 amostras, 20 de cada marca comercializada na cidade de Blumenau, foram alvo do presente estudo.

2.2 Métodos

2.2.1 Coleta das amostras

As embalagens de leite de diversas procedências, foram coletadas no período matutino, compreendido entre 7-9 horas, nos meses de junho a agosto de 1989. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em recipientes isotérmicos acompanhadas de gelo e transportadas ao Laboratório de Microbiologia do Instituto de Pesquisas Tecnológicas da Universidade Regional de Blumenau. Em seguida, as amostras foram colocadas sob refrigeração e analisadas num prazo não superior a 4 horas.

2.2.2 Preparo das amostras

Chegando ao laboratório, as amostras foram codificadas e posteriormente homogeneizadas pela inversão da embalagem plástica 25 vezes consecutivas, (6).

O material foi dividido em duas partes, após determinação do volume total existente na embalagem. Uma das partes foi submetida a fervura doméstica e resfriamento à temperatura ambiente, enquanto a outra, transferida para frascos esterilizados de 250 ml para posterior análise.

FIGURA 1 - RELAÇÃO DOS BAIRROS ONDE FORAM COLETADAS AS AMOSTRAS DE LEITE PASTEURIZADO

2.2.3 Avaliações

A sequência da pesquisa bacteriológica obedeceu a metodologia preconizada pela literatura especializada, utilizando-se técnicas testadas e padronizadas nas condições laboratoriais existentes.

Para o leite pasteurizado fervido e não fervido, determinou-se a contagem de aeróbios mesófilos, termófilos e Número Mais Provável em série de 3 tubos para coliformes e Escherichia coli.

Para a determinação quantitativa de bactérias do grupo coliforme e Escherichia coli utilizou-se a técnica do Número Mais Provável (NMP), recomendada pelo APHA (2). Colônias características foram isoladas e submetidas às provas do IMViC, ICMSF para identificação da Escherichia coli (9).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das determinações de populações de bactérias coliformes totais, fecais e *Escherichia coli* nas amostras de leite fervido e não fervido, estão indicadas na Tabela 1.

TABELA 1 - PERCENTAGEM DO NÚMERO MAIS PROVÁVEL (NMP/ml) DE COLIFORMES TOTAIS, FCAIS E *Escherichia coli* OBTIDOS NAS 80 AMOSTRAS DE LEITE PASTEURIZADO TIPO C

MARCA		FORA DOS PADRÕES (%)		
		Coliforme Total	Coliforme fecal	E. coli
A	NF	35	35	0
	F	0	0	0
B	NF	25	0	0
	F	0	0	0
C	NF	15	5	0
	F	0	0	0
D	NF	100	100	50
	F	15	0	0

Padrão para coliforme total - NMP(máximo) = 10/ml NF = não fervido
Padrão para coliforme fecal - NMP(máximo) = 2/ml F = fervido

A utilização do grupo coliforme como indicador das condições higiênico-sanitárias do leite pasteurizado, é prática estabelecida desde muitos anos (14,15). A presença de organismos coliformes, constitui parcela significativa da microbiota deste produto, onde certos tipos resistem as temperaturas de pasteurização comercial. Segundo Harvey e Hill, citados por VESSONI, estes microrganismos têm sido isolados tanto no leite natural como no pasteurizado (27).

De acordo com a Portaria 001 de 28/01/1987, do Ministério da Saúde, alterando os padrões microbiológicos para alimentos, ficaram estabelecidos para os leites tipo "C", valores máximos de 10 coliformes totais/ml e 2 coliformes fecais/ml (4). Das 4 marcas de leite pasteurizado teor de gordura 3,2% m/v pesquisadas, verificou-se que a marca codificada pela letra D, apresentou 100% dos valores fora dos padrões vigentes com relação às bactérias do grupo coliforme. Do total examinado, 35%, 25% e 15% das amostras das marcas A, B e C apresentaram respectivamente, contagens excedentes para coliformes totais. Para as amostras de leite submetidas à fervura doméstica, verificou-se 100% de eficiência para as marcas A, B e C e 85% para a marca D, com relação ao Número Mais Provável de bactérias do grupo coliforme total. Estes resultados confirmam a importância da introdução do calor ao leite através da fervura doméstica.

A *Escherichia coli*, bactéria coliforme fecal, é encontrada naturalmente, no trato intestinal do homem e animais de sangue quente. Por serem estas bactérias termosensíveis, sua presença no

leite pasteurizado, indicará contaminação posterior à pasteurização ou então, pasteurização deficiente. De acordo com várias investigações, APHA, OLIVEIRA, VIEIRA, ROGICK, a ocorrência desta bactéria sugere a existência de outros germes patogênicos como salmonelas, shigelas, vibrios, entamoebabab e virus entéricos que ocorrem nas áreas de produção e beneficiamento do leite (1,19,24,28).

VESSONI et alii, constataram a presença de *Escherichia coli* em 75,9% do produto pesquisado analisando amostras de leite pasteurizado teor de gordura 3,2% m/v, durante o período de setembro a dezembro de 1982 (27). No presente trabalho, do total de amostras analisadas, 50% confirmaram a presença de *Escherichia coli*, sendo este resultado, reservado exclusivamente à marca codificada pela letra D. Por outro lado, embora a presença de *Escherichia coli* tenha sido positiva em 50% das amostras da marca D, em nenhum caso foi detectado sobrevivência desta bactéria quando aplicado o tratamento térmico caseiro.

A contagem total de bactérias mesófilas e termófilas ilustradas na Tabela 2, refere-se as 4 marcas de leite pasteurizado tipo "C" comercializado em Blumenau num período de 3 meses.

TABELA 2 - VALORES PERCENTUAIS RELATIVOS A PESQUISA DE BACTÉRIAS MESÓFILAS E TERMÓFILAS OBTIDAS NAS 80 AMOSTRAS DE LEITE PASTEURIZADO TIPO C

MARCA	FORA DOS PADRÕES (%)		
	MESÓFILOS		TERMÓFILOS
A	NF	C	0
	F	C	0
B	NF	C	0
	F	C	0
C	NF	C	0
	F	C	0
D	NF	45	0
	F	0	0

Padrão para mesófilos - (UFC/ml) = 3×10^5

Padrão para termófilos - (UFC/ml) = não deve ultrapassar 10% do número de mesófilos

NF = não fervido
F = fervido

A Portaria 001/87 do Ministério da Saúde, estabelece para a contagem padrão em placa por mililitro de leite pasteurizado tipo C, o limite tolerado de 3×10^5 . Do total de amostras analisadas, determinações superiores a esta contagem, foram constatadas apenas nas amostras de marca D, atingindo um total de 45%. CERQUEIRA-CAMPOS et alii (8), pesquisando bactérias mesófilas em leite pasteurizado, encontraram somente 8,3% das amostras fora do pa-

drão estabelecido pelo SIPA (5).

Um grupo de microrganismos detectados com frequência em alimentos pasteurizados é o denominado termodúrico, NELSON & SORRELLS (18). A pasteurização do leite adotada a nível industrial, envolve tratamento térmico a 72-75°C durante 15 a 20 segundos. Como a grande maioria da microbiologia termodúrica atravessa incólume este processo, sua presença contribuirá para aumento das contagens padrões (11). Entretanto, a presença de termodúricos no leite pasteurizado, prescende de maiores esclarecimentos.

MOURGUES et alii, relatam que eventuais alterações ocasionadas por essas bactérias em leites pasteurizados, são extremamente lentas, permitindo manutenção da qualidade do produto refrigerado, por períodos superiores a 5 dias (16). Além disso, NELSON e SORRELLS relataram que estas não são usualmente patogênicas, com exceção da presença eventual de enterococos, que têm sido relacionados com processos de toxinfecções alimentares (18).

Em relação as bactérias termófilas, o significado de sua presença no leite, evidencia a existência de germes esporulados representados principalmente, pelos *Bacillus*, APHA (2). Estes microrganismos, de acordo com PANETTA (20) que apresentam temperatura de crescimento na faixa de 30-60°C, podem ser responsáveis pela coagulação observada no leite, bem como, alterações nas características organolépticas do produto, APHA (2).

A SIPA determina que o teor de bactérias aeróbicas facultativas termófilas, no leite pasteurizado teor de gordura 3,2% m/v, não deve exceder 10% da contagem padrão em placa. Do total pesquisado, 100% das amostras de leite pasteurizado e pasteurizado acrescido de fervura doméstica, apresentaram números inferiores de termófilos, quando comparados aos valores padrões (5). Resultados semelhantes foram observados por VESSONI et alii em análise realizada com amostras de leite pasteurizado teor de gordura 3,2% m/v, comercializados na cidade de São Paulo (27). De acordo com Harvey e Hill, citados por VESSONI et alii, a presença destas bactérias no leite pasteurizado, indica deficiências no desempenho, manejo e limpeza no processo de industrialização (27).

As amostras de leite tiveram seu volume registrado após aquisição do produto. Variação significativa foi observada com relação ao volume de leite existente no recipiente plástico próprio do produto (Figura 2). De acordo com especificações contidas no artigo 796 do RIISPOA, a quantidade de leite existente no interior da embalagem, deverá obedecer a identificação prevista nos dizeres contidos no rótulo (7).

Pela análise dos dados obtidos, 100% das amostras da marca B, continham menos de 1000 ml de leite, enquanto 40% da marca A, 10% da marca C e 30% da marca D, apresentaram quantidades superiores a 1000 ml.

FIGURA 2 - VALORES PERCENTUAIS RELATIVOS AO VOLUME (1000 ml) DE LEITE DAS MARCAS PESQUISADAS

4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nas condições experimentais utilizadas para o estudo das 4 marcas de leite pasteurizado, permitem concluir que:

- O tratamento térmico empregado através da utilização da fervura doméstica, demonstrou 100% de eficiência no controle às bactérias mesófilas, termófilas e *Escherichia coli*;
- a presença de *Escherichia coli* em 50% das amostras não fervidas da marca D analisadas, sugere leite excessivamente contaminado, devido a subpasteurização, contaminação pós-processamento ou exposição do produto beneficiado à temperatura superior a 10°C. Além disso, a ocorrência de cepas resistentes à pasteurização, pode ter significado expressivo neste resultado;
- das 4 marcas de leite pasteurizado teor de gordura 3,2% m/v pesquisados, a amostra codificada pela letra D, apresentou 100% dos valores para germes do grupo coliforme fora dos padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde. Nesta marca, 15% das amostras analisadas para identificação de coliformes totais, resistiram a fervura doméstica. As hipóteses mencionadas no item 2 podem ser utilizadas para justificar os resultados obtidos;

- . a fervura doméstica do leite propiciou produto de melhor qualidade microbiológica, maior higiene e conseqüentemente maior tempo de consumo;
- . verifica-se, pelos dados obtidos, a necessidade da realização de inspeção mais freqüente dos órgãos de fiscalização sanitária, tanto no setor de produção como de beneficiamento do leite.

Abstract

Samples of four makes of Pasteurized "C type" milk were collected at the Blumenau area and were submitted to microbiological analysis. Part of the samples was primarily subjected to "domestic boiling" procedure. The results demonstrated the this treatment presented a 100% efficiency of all makes due to the presence of Escherichia coli.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 2nd ed. Washington, D.C., 1976.
- 02 AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of dairy products. 13th ed. Washington, D.C., 1972.
- 03 BARROS, V.R.M.; PANETTE, J.C.; PERCES, E.M.C. Eficiência do sistema de pasteurização utilizado em usinas de beneficiamento de leite da capital de São Paulo - Brasil. Higiene Alimentar, São Paulo, 3:199-206, 1984.
- 04 BRASIL. Ministério da Saúde. Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos - DINAL. Portaria n. 001 de 28 de janeiro de 1987. D.O.U., Brasília, 12 fev.1987. Padrões Microbiológicos.
- 05 BRASIL. Ministério da Agricultura. SIPA - Secretaria de Inspeção de Produto Animal. Normas para produção e beneficiamento de leite pasteurizado de consumo direto. Portaria n. 005 de 24 de abril de 1980. D.O.U., Brasília, 1980.
- 06 BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. LANARA - Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Brasília, 1982.
- 07 BRASIL. Regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Decreto 30.691 de 29/03/52, alterado pelo Decreto 1.255 de 25/06/62.
- 08 CERQUEIRA-CAMPOS, M.L.; IARIA, S.T.; FURLANETO, S.M.P. Grupos de microrganismos em amostras de leite pasteurizado vendido na cidade de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (7. : 1984 : Itabuna). Anais... Itabuna, SBCTA, 1984.

- 09 ICMFS. Microorganisms in food: their significance and methods of enumeration. 2nd ed. Canadá, 1978. 433 p.
- 10 JESSOURAN, E. Grupos de microrganismos em amostras de leite tipo C, obtidos em usina de pasteurização São Paulo (1982). São Paulo, 1983. 81 p. Tese, Mestrado. Universidade de São Paulo.
- 11 LEITÃO, M.F.F.; TEIXEIRA, L.T.; MORI, E.E.M. Bactérias termofílicas não esporogênicas e seu significado na qualidade do leite comercial pasteurizado. Coletânea do ITA, Campinas, 17(1):54-64, jan./jun.1987.
- 12 LUCK, H. Bacteriological quality test for bulk cooled-milk: a review. Dairy Science Abstracts, London, 34:101-122, 1972.
- 13 MACHADO, E.S.V. Flora dominante do leite cru e pasteurizado. Campinas, 1975. 39 p. Tese, Mestrado. UNICAMP.
- 14 MORAES, J.M.; LEGNANI, M.V.; DIAS, M.B.; PASSOS, L.A.S. dos. Qualidade do leite pasteurizado distribuído em Juiz de Fora. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS (5.:1978:Juiz de Fora). Anais... Juiz de Fora, EPAMIG/ILCT, 1979. p. 183-7.
- 15 MOSSEL, D.A.A. & GARCIA, B.M. Microbiología de los alimentos. Zaragoza, Acribia, 1982. p. 375.
- 16 MOURGUES, R.; DESCHAMPS, N.; AUCLAIR, J. Effect of the heat-resistant flora of raw milk on the keeping quality of pasteurized milk free from post-pasteurization contamination. Food Science and Technology Abstract, London, 16(6): 1410, 1984.
- 17 NASCIMENTO, D. Contribuição ao conhecimento das condições bacteriológicas das amostras de leite tipo C, antes e após pasteurização, vendido na cidade de João Pessoa, PB, 1977/1978. São Paulo, 1982. 88 p. Tese Doutorado. Universidade de São Paulo.
- 18 NELSON, F.E. & SORRELLS, K.M. Thermophilic microorganisms. In: SPECK, M.L. (ed) Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Washington, American Public Health Association, 1984, p. 142-47.
- 19 OLIVEIRA, J.S. de. Qualidade microbiológica do leite. Rev. do Instituto Cândido Tostes, Juiz de Fora, 31(186):15-20, 1976.
- 20 PANETTA, C.J. Qualidade do leite de consumo e fatores interferentes. Higiene Alimentar, São Paulo, 3(34):162-6, set./dez.1984.
- 21 PELZZAR, M.; REID, R.; CHAN, E.C.S. Microbiologia. São Paulo, McGraw-Hill, 1981. v. 2.
- 22 POMBO-WOLFSCHOON, A.F. Considerações a respeito da fervura doméstica do leite. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 10(115):48-42, jun.1984.

- 23 POVOA, M.E.B. & MORAES SANTOS, T. Efeito do aquecimento sobre o leite bovino. I. Composição química. Rev.do Instituto Cândido Tostes, Juiz de Fora, 37(220):3-6, 1982.
- 24 ROGICK, F.A. Produção higiênica do leite. Rev.do Instituto Cândido Tostes, Juiz de Fora, 37(221):35-38, 1982.
- 25 SAN JOSE, C. Efectos de la temperatura sobre la leche y sus componentes. Rev.Espanõla de Lecheria, Madrid, (114):193-211, 1980.
- 26 SPREER, E. Lactologia industrial. 2 ed. Zaragoza, Acribia, 1975.
- 27 VESSONI-PENNA, T.C.; BARUFFALDI, R.; COLOMBO, A.J. Estudo das condições higiênico-sanitárias e das características físico-químicas do leite pasteurizado teor de gordura 3,2% m/v vendido na cidade de São Paulo. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, 6(1):57-74, 1986.
- 28 VIEIRA, S.D.A. Os microrganismos como indicadores de qualidade. Rev.do Instituto Cândido Tostes, Juiz de Fora, 31(195):19-21, 1976.
- 29 WOLFSCHOON-POMBO, H.F.; FERNANDES, R.M.; GRAZINOLLI, G.M. Efeitos da pasteurização - HLST e da fervura doméstica sobre a proteína do leite. Rev.do Instituto Cândido Tostes, Juiz de Fora, 37(223):3-7, 1982.