

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE PASTEURIZADO COMERCIALIZADO NA REGIÃO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – SP

Cecília Cristina Marques dos SANTOS *
Jacqueline Tanury Macruz PERESI *
Maria do Rosário Vigeta LOPES *
Sônia Isaura de LIMA *
Inara Siqueira de CARVALHO *
Odair ZENEBOBON **

RIALA 6/856

SANTOS, C.C.M. ;PERESI, J.T.M.; LOPES, M.R.V. LIMA, S.I.; CARVALHO, I.S. & ZENEBOBON, O. - Avaliação microbiológica e físico-química do leite pasteurizado comercializado na Região de São José Do Rio Preto – SP. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 58 (1): 85-89, 1999.

RESUMO: Com o propósito de avaliar a qualidade do leite pasteurizado e comercializado na região de São José do Rio Preto, no período de 05.92 a 09.97 foram analisadas 511 amostras de leite dos tipos A, B, C e desnatado, quanto ao aspecto microbiológico e às características físico-químicas. Na análise microbiológica foram determinados NMP de coliformes totais, NMP de coliformes fecais, contagem padrão em placas e presença/ausência de *Salmonella*, segundo a metodologia recomendada pela APHA e as análises físico-químicas pelos métodos oficiais exigidos pela legislação vigente (Ministério da Agricultura e Normas Analíticas do IAL). Das amostras analisadas 232 (45,4%) estavam em desacordo com os padrões legais vigentes, sendo 131 (25,6%) quanto à análise microbiológica e 128 (25,0%) quanto à físico-química. Os resultados das análises microbiológicas mostraram que 94 (18,4%) amostras de leite pasteurizado (principalmente no tipo C) estavam acima do limite máximo preconizado para coliformes totais. Os coliformes fecais, representaram 12,9% das condenações, com maior incidência também no leite tipo C. Na análise físico-química foram efetuadas as determinações de acidez, gordura, extrato desengordurado, extrato seco total, índice crioscópico, substâncias oxidantes e conservantes, provas de fosfatase e peroxidase. As alterações físico-químicas que ocorreram foram principalmente em relação a prova de peroxidase onde 55 (10,8%) amostras analisadas apresentaram indícios de que a pasteurização estava fora da temperatura adequada e 148 (29,0%) apresentaram pelo menos um parâmetro físico-químico alterado, sendo o mais freqüente o índice crioscópico, indicando adição de água ou problemas tecnológicos na pasteurização ou desodorização do leite. Apenas 1 (uma) amostra apresentou reação positiva para substâncias oxidantes. Das amostras analisadas, 232 (45,4%) apresentaram padrões de qualidade e higiene insatisfatórios, indicando a necessidade de fiscalização e controle permanentes do leite pasteurizado.

DESCRITORES: Leite pasteurizado, Controle de qualidade, Saúde Pública.

* Instituto Adolfo Lutz - Laboratório I de São José do Rio Preto .

** Instituto Adolfo Lutz - Laboratório Central - São Paulo Autor para Correspondência :Cecília Cristina Marques dos Santos — Rua Alberto Sufredine, 2325- Maceno - São José do Rio Preto -SP — CEP. 15060-020.

INTRODUÇÃO

A finalidade da Vigilância Sanitária é garantir, por suas ações, que os produtos destinados ao consumo humano mantenham nível de qualidade tal que elimine ou minimize a probabilidade de ocorrência de efeitos danosos à saúde.¹²

A Vigilância Sanitária dentro do contexto de Saúde Pública deve desencadear ações capazes de prevenir riscos à saúde do consumidor. Neste sentido, e considerando que o leite é um alimento importante, qualitativamente o mais completo e de amplo consumo por indivíduos de todas as faixas etárias, sua qualidade deve ser periodicamente avaliada por órgãos competentes em Saúde Pública.

Para garantir a qualidade e assegurar condições higiênicas satisfatórias, as usinas de beneficiamento devem seguir as normas preconizadas desde a ordenha até a conservação do leite pasteurizado.^{3,13,14}

A pasteurização não renova um leite alterado, mas é um recurso de natureza industrial para prevenir e retardar a sua deterioração. No processo de pasteurização, "temperatura" e "tempo" são estabelecidos de maneira a eliminar principalmente microrganismos patogênicos, ocasionando alteração mínima na composição química intrínseca do leite.³

Contudo, é um produto que muitas vezes apresenta problemas de qualidade, tanto no aspecto microbiológico, como no físico-químico.⁸

Com o propósito de avaliar a qualidade do leite pasteurizado e comercializado na região de São José do Rio Preto(SP), no período de maio/92 a setembro/97 foram analisadas 511 amostras de leite dos tipos A, B, C e desnatado, quanto ao aspecto microbiológico e às características físico-químicas.

MATERIAL E MÉTODOS

As 511 amostras de leite pasteurizado tipos A, B, C e desnatado foram coletadas no comércio varejista de São José do Rio Preto (SP) e região pelo Grupo Técnico de Vigilância Sanitária da Divisão Regional de Saúde (DIR XXII) para procedimento de análise fiscal. Foram tomadas assepticamente alíquotas de 100 mL para o exame microbiológico e, após a medida do volume restante e avaliação das suas características organolépticas, a amostra foi submetida aos exames físico-químicos.

Na análise microbiológica foram determinados Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e fecais, contagem padrão em placas e presença/ausência de *Salmonella*, segundo a metodologia recomendada pela APHA¹. Apesar dos estafilococos coagulase positiva não constarem nos padrões microbiológicos da

Portaria n.º 01 de setembro de 1987⁴, 167 (32,7%) amostras de leite foram submetidas a esse teste, sendo a determinação quantitativa realizada pela técnica de tubos múltiplos, série de 3, com determinações do NMP.¹⁵

As análises físico-químicas foram realizadas pelos métodos oficiais (Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz e Ministério da Agricultura)^{5,6,11} e determinados os seguintes parâmetros: Acidez (em graus Dornic), densidade a 15 °C, pelo termolactodensímetro de Quevene e gordura pelo butirômetro de Gerber, extrato seco total e extrato seco desengordurado. O índice crioscópico foi determinado através de crioscópio (Laktron-M 90) digital. As provas de peroxidase e fosfatase foram efetuadas para verificar se houve alteração pelo aquecimento (temperatura superior a 75 °C) e a eficiência da pasteurização respectivamente^{3,17}. Para verificar a presença de conservadores foram empregados: solução de carmin (para a detecção de ácido bórico), solução de guaiacol a 1% m/v para detecção de água oxigenada e ácido sulfúrico (1+1)v/v e cloreto férrico 1% m/v para detecção de formaldeído. Para determinação de ácido salicílico e salicilatos utilizou-se ácido clorídrico (1+3)v/v como precipitante, éter etílico e solução de cloreto férrico a 0,5% m/v como reagente cromogênico. Substâncias oxidantes foram determinadas mediante o uso de solução sulfúrica de difenilamina.¹¹

RESULTADOS

Das 511 amostras analisadas, 232 (45,4%) estavam em desacordo com os padrões legais vigentes, sendo 131 (25,6 %) quanto ao exame microbiológico e 128 (25,0%) quanto ao físico-químico, conforme demonstrado na Tabela 1 e Tabela 2. A distribuição dos resultados microbiológicos em desacordo com a legislação vigente¹ segundo os parâmetros e tipos de leite estão relacionados na Tabela 1.

Não foi isolada *Salmonella* em nenhuma das amostras analisadas.

Das 167 amostras de leite pasteurizado que foram submetidas a pesquisa de estafilococos coagulase positiva, 24(14,4%) apresentaram resultado positivo assim distribuídos: 01 amostra de leite pasteurizado tipo A (4,2%), 05 de tipo B (20,8%), 16 de tipo C (66,7%) e 02 de desnatado (8,3%). A variação do número de estafilococos coagulase positiva obtida por NMP de acordo com o tipo de leite foi: tipo A (0,36/mL); tipo B (de 0,3 a 9,3/mL); tipo C (de 0,3 a 4,4/mL) e tipo desnatado (de 0,76 a 2,1/mL).

A Tabela 2 mostra os parâmetros físico-químicos que apresentaram maior número de alterações. Apenas uma amostra apresentou reação positiva para substâncias oxidantes. E quanto as características organolépticas apresentaram-se normais em todas as amostras analisadas.

TABELA 1
AMOSTRAS DE LEITE PASTEURIZADO EM DESACORDO COM OS PADRÕES BACTERIOLÓGICOS ESTABELECIDOS PELA LEGISLAÇÃO — MAIO DE 1992 A SETEMBRO DE 1997

TIPOS DE LEITE	AMOSTRAS ANALISADAS	PADRÕES BACTERIOLÓGICOS			AMOSTRAS EM DESACORDO
		CONTAGEM PADRÃO	COLIFORMES TOTAIS	COLIFORMES FECALIS	
A	38	02(5,3%)	04(10,5%)	02(5,3%)	04(10,5%)
B	97	16(16,5%)	26(26,8%)	18(18,6%)	40(41,2%)
C	309	11(3,6%)	45(14,6%)	39(12,6%)	65(21,0%)
DESN.	66	15(22,7%)	19(28,8%)	07(10,6%)	22(33,3%)
TOTAL	511	44(8,6%)	94(18,4%)	66(12,9%)	131(25,6%)

TABELA 2
AMOSTRAS DE LEITE PASTEURIZADO EM DESACORDO COM OS PADRÕES FÍSICO-QUÍMICOS ESTABELECIDOS PELA LEGISLAÇÃO — MAIO DE 1992 A SETEMBRO DE 1997

TIPOS DE LEITE	AMOSTRAS ANALISADAS	PADRÕES FÍSICOS				AMOSTRAS EM DESACORDO
		ACIDEZ	ÍNDICE CRIOSCÓPICO	PEROXIDASE	EXTRATO SECO TOTAL	
A	38	4(10,5%)	29(76,3%)	9(23,7%)	6(15,8%)	19(50%)
B	97	6(6,2%)	57(58,8%)	14(14,4%)	8(8,2%)	25(25,8%)
C	309	18(5,8%)	132(42,7%)	30(9,7%)	3(1,0%)	71(23,0%)
DESN.	66	3(4,5%)	34(51,7%)	2(3,0%)	2(3,0%)	13(20,0%)
TOTAL	511	31(6,0%)	252(49,3%)	55(10,8%)	19(3,7%)	128(25,0%)

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

As alterações físico-químicas ocorreram principalmente em relação a prova de peroxidase, apresentando indícios de que a temperatura de pasteurização estaria fora da adequada, pois esta enzima é inativada quando o leite é submetido a temperaturas superiores às indicadas para a pasteurização e nestas condições o leite está em desacordo com o padrão enzimático previsto na legislação vigente e não deverá ser empregado na fabricação de derivados.^{3,5,17}

Das amostras analisadas, 252 (49,3%) apresentaram índice crioscópico alterado indicando fraude por molhagem, problemas tecnológicos ou desodorização do leite.^{3,17}

Os resultados obtidos através da análise microbiológica mostraram que 25,6% das amostras estavam fora dos padrões legais vigentes. A má higienização dos equipamentos, as falhas no processo de pasteurização e a manutenção do produto em temperatura superior a indicada pelo R.I.I.S.P.O.A⁷, tanto no laticínio, quanto no transporte ou comércio, constituem as grandes causas das altas contagens bacterianas encontradas¹⁹. A possível contaminação do produto com microrganismos enteropatógenicos, revelado pela presença de coliformes fecais acima dos limites estabelecidos pela legislação⁴ em 12,9% das amostras analisadas serve de alerta ao risco que a população está sujeita ao consumir leite pasteurizado. Cabe lembrar que a pasteurização do leite foi estabelecida para melhorar suas qualidades nutricionais evi-

tando exposição ao calor excessivo da fervura e eliminando os microrganismos patogênicos acaso presentes.

O leite pela sua composição, torna-se um meio de cultura natural, oferecendo condições excelentes para a multiplicação de microrganismos^{9, 10, 16}. Estafilococos coagulase positiva tem sido responsável por alta incidência de enfermidades transmitidas por alimentos (ETA). O presente estudo revelou que em 14,4% das 167 amostras de leite pasteurizado analisadas foi encontrada essa bactéria.

O fato de possíveis falhas no processo de pasteurização e de que, após a distribuição do leite em alguns pontos de venda, o mesmo ficar muitas vezes em temperatura ambiente por um período de tempo considerável antes de ser adequadamente acondicionado, esse leite torna-se sujeito à proliferação de estafilococos coagulase positiva entre outras bactérias, podendo assim liberar quantidade suficiente de enterotoxinas estafilocócicas (termoestáveis) capazes de provocar episódios de ETA.

Diante desta realidade sugerimos a inclusão desta determinação nos padrões microbiológicos do leite pasteurizado, complementando os padrões existentes na

Portaria 451 de 19 de setembro de 1.997, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde⁴.

O conjunto dos resultados obtidos no presente artigo, mostrou a necessidade de que profissionais ligados a produção, implantem em sua prática diária, ações voltadas à melhoria da qualidade do leite pasteurizado oferecido à população.

Na atualidade o instrumento mais avançado para proteger os produtos alimentícios de perigos microbiológicos, físicos e químicos é o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (HACCP). Com base científica, o sistema tem por finalidade identificar perigos específicos e estabelecer medidas preventivas de controle em toda a cadeia alimentar, envolvendo a produção primária, as indústrias, os transportadores, os consumidores, os inspetores e fiscalizadores e os fornecedores de produtos e serviços de qualquer natureza que se relacione com a segurança do alimento².

Além das ações do fabricante, é essencial uma fiscalização mais efetiva nos laticínios e também nos pontos de venda, onde órgãos competentes em vigilância sanitária devem agir visando maior proteção à saúde pública.

RIALA 6/856

SANTOS, C.C.M.; PERESI, J.T.M.; LOPES, M.R.V. LIMA, S.I.; CARVALHO, I.S. & ZENEON, O. - MICROBIOLOGICAL AND PHYSICO-CHEMICAL EVALUATION OF THE PASTEURIZED MILK TRADED IN THE REGION OF SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 58 (1): 85-89, 1999.

ABSTRACT: With the purpose to evaluate the quality of the pasteurized milk commercialized in the region of São José do Rio Preto, from May, 1992 to August, 1997, 511 samples of types A, B, C and skimmed milk were analysed concerning the microbiological and physicochemical standards. In the microbiological analysis the MPN of coliform group, MPN of fecal coliforms standard plate count and presence/absence of *Salmonella* were determined, according to the recommended methodology by APHA and the physicochemical analysis by the official methods requested by the current legislation (Brazilian Ministry of Agriculture and Analytical Norms of IAL). From the analysed samples 232 (45,4%) were not in accordance with the current legal standards, being 131 (25,6%) related to the microbiological analysis and 128 (25,00%) to the physicochemical. The results of the microbiological analysis showed that 94 (18,4%) samples of pasteurized milk (mainly C type) were above the accepted level of coliform group. The fecal coliforms, represented 12,9% of the condemnations, with a higher incidence also in the type C milk. In the physicochemical analysis were carried out the determinations of acidity, fat, fatless extract, total dry extract, freezing point, oxidating and preservatives, phosphatase and peroxidase proofs. The physicochemical changes that occurred were mainly related to the peroxidase proof, were 55 (10,8%) samples analysed showed indication that the pasteurization was out of the adequate temperature and 148 (29,00%) showed at least one altered physicochemical standard, being the freezing point most frequent, indicating water addition or technological problems in the pasteurization. Only one sample showed a positive reaction for oxidating substances. From the analysed samples, 232 (45,4%) showed no satisfactory standards of quality and hygiene, indicating the need of permanent quality control of the pasteurized milk.

DESCRIPTORS: pasteurized milk, quality control, Public Health.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - *Standard methods for the examination of dairy products*. 15th ed. Washington, D.C., p. 133; 173, 1985.
2. INSTITUTO ADOLFO LUTZ - *Aplicação do Sistema HACCP - Apostila datilografada* - São Paulo, 1997.
3. BEHMER, M.L.A., *Tecnologia do leite*, 15ª, São Paulo, Nobel, 1991. p.320.
4. BRASIL, Leis, decretos, etc. Portaria n.º 01 de 28 de janeiro de 1987, da Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. (Aprova os padrões microbiológicos para os produtos expostos à venda ou de alguma forma destinados ao consumo..) - *Diário Oficial*, Brasília, de 12 de fevereiro de 1987, Seção I, p.2197.
5. BRASIL. Leis, decretos, etc. - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (aprovado pelo Decreto 30.691 de 28.03.52, alterado pelo Decreto 1.255 de 25.06.62), *Ministério da Agricultura*, p.92;126 - Brasília, 1980.
6. BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal - *Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. II - Métodos físicos e químicos*, p.XIV-10 - Brasília, 1981.
7. BRASIL. Ministério da Agricultura - Departamento Nacional de Produtos de Origem Animal - *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal*-R.I.I.S.P.O. •A• Aprovado pelo decreto n.º 30.691 de 29 de março de 1.952, alterado pelo decreto n.º 1.255 de 25 de junho de 1.962, 174p., Rio de Janeiro, 1962.
8. GARRIDO, N.S.; MARTINS, A.M.B.; RIBEIRO, E.G.A.; FARIA, R.D.; YOKOSAWA, C.E.; OLIVEIRA, M.A. ; FÁVARO,R.M.D. - Condições físico-químicas e higiênico-sanitárias do leite pasteurizado tipos "C" e "B" e integral comercializados na Região de Ribeirão Preto - SP - *Rev.Inst.Adolfo Lutz*, 56 (2): 65-70, 1996.
9. GONÇALVES,R.M.S.;FRANCO,R.M.- Determinação da carga bacteriana em leite pasteurizado tipo "B" e "C", comercializados na cidade do Rio de Janeiro , RJ. *Higiene Alimentar*, 12 (53): 61-65, 1998.
10. HOFFMANN,F.L.; CRUZ,C.H.G.; VINTURIM,T.M. - Estudo higiênico-sanitário do leite tipo "B" comercializado na Região de São José do Rio Preto - SP. *Higiene Alimentar*, 9(37):24-27,1995.
11. INSTITUTO ADOLFO LUTZ-*Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, vI. Métodos químicos e físicos para a análise de alimentos*. 3ªed.São Paulo, 1985. p.199-225.
12. MOREIRA LIMA,L.F. - *Vigilância Sanitária de Medicamentos e Correlatos* - Rio de Janeiro, Qualitymark editora , 1993,p.1-17.
13. PANETTA, J. C.; BARROS, V.R.M.; PANETTA, S. - Leite "B" perspectiva para um padrão nacional. *Higiene Alimentar*, v.5, n.º 18, p.24-27, junho /1991.
14. PENNA, T.C.V.; BARUFFALDI, R.; COLOMBO, A.J. - Estudos 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 Alimentos*, 6(1):57-74, 1986.
15. PERESI, J.T.M.; KAKU,M.; GELLI, D.S.; LIMA, S.I.; DUARTE, V.L.S. - Comparação entre os caldos de enriquecimento "Tryptic Soy" com 10% de cloreto de sódio e Giolitti - Cantoni usados na determinação de estafilococos coagulase positiva em alimentos - *Rev. Instituto Adolfo Lutz* .56(1):83-86, 1996.
16. SILVEIRA,N.V.V.; SAKUMA, H.; DUARTE, M.; RODAS, M.A.B.; SARYWTARI, J.H.; CHICOUREL, E.L. - Avaliação das condições físico-químicas e microbiológicas do leite pasteurizado consumido na cidade de São Paulo. *Rev. Instituto Adolfo Lutz*, 49(1):19-25, 1989.
17. WEBB, B.H.; JOHNSON, A.H.; ALFORD,J.A. - *Fundamentals of Dairy Chemistry*, 2º ed., Westport, The Avi publishing Company, Inv, 1980, p.929.

Recebido para publicação em 29/04/98

