

## Qualidade bacteriológica do leite integral (tipo C) comercializado em Salvador – Bahia *Bacteriological quality of whole milk type “c” commercialized in Salvador -Bahia*

LEITE, C.C.\*; GUIMARÃES, A.G.; ASSIS, P. N.; SILVA, M.D.; ANDRADE, C. S.O

\*Faculdade de Farmácia UFBA – Laboratório de Microbiologia de Alimentos – clicia@ufba.br

**RESUMO:** O leite é um dos alimentos mais completos da natureza e sua importância é baseada em seu elevado valor nutritivo, como riqueza de proteínas, vitaminas, gordura, sais minerais e a alta digestibilidade. Esses fatores são relevantes para considera-lo um excelente meio de cultura para a maioria dos microrganismos. A pasteurização é necessária e tem a finalidade de diminuir ao máximo o número de microrganismos, mas alguns deles ainda podem sobreviver ao calor aplicado. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica do leite integral (tipo C) através da enumeração de bactérias aeróbias mesófilas, estafilococos coagulase positiva, determinação do Numero Mais Provável (NMP) de coliformes totais e fecais e pesquisa de *Salmonella spp.* em 20 amostras de leite comercializados em Salvador-BA. As análises seguiram a metodologia preconizada pelo American Public Health Association-APHA (1992). Os resultados mostraram que 13 amostras apresentaram um número de bactérias aeróbias mesófilas variando de  $10^2$  a  $10^6$  UFC/mL e 13 amostras com coliformes totais em NMP, variando de 4 a  $\leq 2400$ /mL, sendo que dentre essas, 11 (55%) encontravam com valores acima do limite aceitável. Para os coliformes fecais, apenas 7 amostras apresentaram NMP variando de 9 a  $\leq 2400$ /mL, estando portanto, em condições inaceitáveis segundo a legislação vigente. Não foram encontradas amostras contaminadas com *Salmonella spp.* e estafilococos coagulase positiva. Os resultados foram indicativos de prováveis falhas do binômio tempo/temperatura durante a pasteurização ou sanificação deficiente das linhas de produção ou contaminação pós-pasteurização.

**PALAVRAS CHAVE:** leite pasteurizado integral, coliformes, aeróbias mesófilas

**SUMMARY:** The milk is one of most important food of the nature. Its importance is based on its high nutritional value, as protein, vitamins, fat and minerals and in its digestibility. These factors consider it an excellent culture media for the majority of the microorganisms. The pasteurization is necessary and has the purpose to reduce the number of microorganisms, but some of them can still. The purpose of this work was to evaluate the bacteriological quality of the whole milk by the enumeration of total and fecal coliforms (MPN), mesophile aerobic count at 35°C and investigation of *Salmonella spp* and estafilococos coagulase positivo in 20 samples of milk commercialized in Salvador – BA. The analyses had followed the methodology for the American Public Health Association (APHA) (1992). The results showed that 13 samples presented a number of mesophile bacteria varying to  $10^2$  to  $10^6$  CFU/mL and 13 samples with total coliform, varying of 4 to  $\leq 2400$  MPN/mL, being that among these 11 samples (55%) were with values above the acceptable limit. For the fecal coliforms, only 7 samples had MPN varying of 9 to  $\leq 2400$  mL, being therefore, in unacceptable conditions according to standard limits. Had not been found samples with *Salmonella spp* and estafilococos positive coagulase. The results of the sacked milk samples analyzed suggest contamination after pasteurization, packaging or failure at storage or incorrect time and temperature of pasteurization.

**KEYWORDS:** pasteurization, whole milk, coliforms, mesophile aerobic.

**Rev. Bras. Saúde Prod. An. 3 (1):21-25, 2002.**

Publicação Online da EMV/UFBA – <http://www.rbspa.ufba.br>

### INTRODUÇÃO

Define-se como leite, a secreção das glândulas mamárias dos animais mamíferos. Este produto é utilizado como alimento básico na dieta humana em todas as faixas etárias principalmente por ser um dos produtos mais completos do ponto de vista nutricional. Possui alta digestibilidade, indiscutível valor biológico e excelente fonte de proteína e cálcio, contendo teores elevados de tiamina, niacina e magnésio (Garcia *et al*, 2000; Paschoa, 1997).

Por ser um fluido altamente nutritivo, é um dos alimentos mais populares e de fácil obtenção para as classes menos favorecidas. Porém, devido à sua riqueza em nutrientes, torna-se susceptível ao ataque de um grande número de microrganismos, provenientes do próprio animal, do homem e dos utensílios usados na ordenha. É considerado como um meio de cultura natural e bastante favorável à reprodução ativa das bactérias (Gonçalves &

Franco, 1998). Portanto, o leite deve ser manuseado de forma correta desde a ordenha até chegar à indústria e ao consumidor final (Anuário Milkbizz, 1966)

As doenças de origem alimentar são produzidas pela ingestão de microrganismos patogênicos ou de agentes nocivos, veiculados através dos alimentos ou da água. Essas enfermidades estão diretamente relacionadas com o tempo e o lugar nos quais houve exposição comum a um líquido ou alimento que continham microrganismos patogênicos, toxinas ou outras substâncias tóxicas. Dentre os microrganismos mais frequentes no leite, pode-se encontrar a *Escherichia coli*, predominante das fezes dos animais, o *Enterococcus faecalis*, a *Salmonella Enteritidis*, e outros como os causadores de tuberculose, brucelose, leptospirose. (Paschoa, 1997; Sakate et al, 1999).

Diante dos riscos sanitários, inerentes à ingestão de leite obtido e processado em condições insatisfatórias, se faz necessário a aplicação de um tratamento térmico eficiente para a destruição dos microrganismos e que não produza alterações significativas, quanto à qualidade nutricional do produto, como degradação de gordura, proteína ou carboidrato. Isso, visando não só o fornecimento de um alimento, seguro quanto ao risco à saúde do consumidor, como também a destruição de microrganismos deteriorantes que provocam alterações no produto em tempos relativamente curtos. Foi então verificado que a pasteurização do leite pode atender a tais objetivos, porém, ressaltando que os alimentos pasteurizados

devem ser consumidos em curto espaço de tempo e que a eficiência na destruição de bactérias pode variar de acordo com a carga microbiana inicial do produto (Paschoa, 1997).

A mesma preocupação, portanto, deve ocorrer durante as etapas subsequentes à pasteurização, embalagem, transporte e comercialização, sendo muito importante a manutenção da temperatura em torno de 10°C, em todas essas etapas (Gonçalves & Franco, 1998). A contaminação pós-pasteurização do leite e produtos lácteos está geralmente associada à limpeza inadequada dos equipamentos para embalagem ou contaminação através do ar (Cousin, 1982 citado por Santos & Laranja da Fonseca, 2001). Embalagens contaminadas, assim como a contaminação pelo ar podem reduzir a vida de prateleira do produto e dos derivados (Santos & Laranja da Fonseca, 2001).

No Brasil, principalmente pelos pequenos produtores, o leite é obtido e processado sob condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, sendo que os últimos anos, diversas denúncias sobre a qualidade do leite pasteurizado destinado ao consumo foram levadas ao público. Diante disto o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade bacteriológica do leite integral tipo “C” comercializado na cidade de Salvador – BA.

## MATERIAL E MÉTODOS

Um total de 20 amostras de leite pasteurizado integral do tipo “C”, de diferentes marcas comerciais, foram coletadas em vários estabelecimentos de venda na cidade de Salvador - BA e analisadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Faculdade de Farmácia-UFBA, no período de janeiro a outubro de 2000. As amostras foram submetidas à enumeração de bactérias aeróbias mesófilas, determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e

coliformes fecais, pesquisa de estafilococos coagulase positiva e *Salmonella spp*, segundo a metodologia preconizada pelo American Public Health Association-APHA, (1992).

Para a contagem total de bactérias aeróbias mesófilas, as diluições de cada amostra foram semeadas, utilizando-se a técnica em profundidade, empregando-se o meio “plate count agar”, e após solidificação foram incubadas a 37°C por 48 horas.

Na determinação do NMP de coliformes totais e fecais utilizou-se a técnica de diluições decimais em triplicata, em caldo lauril sulfato triptose com tubos de Durham invertidos, e incubou-se por 48 horas a 37°C. Após esse período o material dos tubos positivos foram transferidos, para tubos contendo caldo lactose bile verde brilhante e caldo E.C, incubando-se, respectivamente, a 37°C por 48 horas e 45°C em banho-maria por 24 horas. Os tubos E.C positivos foram semeados em ágar eosina azul de metileno

A contagem de estafilococos coagulase positiva – foi realizada através da semeadura em

superfície do meio e as colônias típicas foram submetidas aos testes de catalase e coagulase.

Para a pesquisa de Salmonella, as amostras foram submetidas a um pré enriquecimento em caldo lactose simples, seguido de enriquecimento em caldo tetrato e semeadura em ágar entérico de Hektoen, ágar bismuto sulfato e ágar xilose lisina desoxicolato. A confirmação bioquímica das colônias suspeitas eram feitas através dos testes bioquímicos de: TSI, LIA, urease, indol, fermentação de dulcitol, sacarose e lactose, VM, VP, citrato e descarboxilação da lisina.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente trabalho encontram-se representados na Tabela 1, onde pode-se observar que das 20 amostras analisadas, 13 (65%) apresentaram contaminações por coliformes totais com valores variando de 4 a 2.400 NMP/mL, dentre as quais 11 (55%) encontravam-se em desacordo com os padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde,

Portaria nº 451 de setembro de 1997. Quanto aos coliformes fecais, obteve-se um resultado de 7 amostras (35%) contaminadas, com valores que variaram de 9 a 2 400 NMP/mL, estando, portanto, em condições inaceitáveis, segundo a legislação vigente no período de realização das análises (tabela 1).

**Tabela 1 – Valores percentuais das amostras de leite integral fora dos padrões e número de amostras**

Amostra	Total analisado	Cliformes Fecais		Coliformes Totai		Aeróbios Mesófilos	
		Nº (%) contaminados	Nº (%) Fora dos	Nº (%) contaminados	Nº (%) Fora dos	Nº (%) contamoinados	Nº (%) Fora dos
Leite integral	20	7 (35 %)	7 (35 %)	13 (35 %)	11 (55 %)	13 (65 %)	1 (5%)

A contagem de bactérias aeróbias mesófilas variou entre  $1,4 \times 10^2$  a  $2,2 \times 10^6$  UFC/mL, das quais, apenas uma amostra encontrava-se fora do valor limite aceitável (Tabela 2). Em nenhuma das amostras analisadas foi observada a presença de *Salmonella spp.* e de estafilococos coagulase positivo. Este dado é relevante, tendo em vista a importância desses patógenos como causadores de enfermidades de origem alimentar.

Dezen & Santos (1988), estudando 88 amostras de leite pasteurizado tipo “C”, no estado de Sergipe, observaram que 74,24% das amostras analisadas encontravam -se em desacordo com os

padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde. Na cidade de Rio de Janeiro - RJ, Gonçalves & Franco (1998), analisando este produto, obtiveram elevado percentual de amostras contaminadas (63%). Valores aproximados foram encontrados por Martins & Albuquerque (1999), na cidade de Fortaleza-CE, onde encontraram 60% de contaminação. Resultados semelhantes também foram observados por Hoffmann *et al.* 1999, na cidade de São José do Rio Preto-SP, 57% das amostras apresentavam índices de contaminação acima dos padrões mínimos estabelecidos pela legislação vigente.

**Tabela 2 Resultados das análises microbiológicas de amostras de leite integral comercializados em Salvador- BA.**

AMOSTRA	Bactérias Mesófilas (UFC/ML)	Coliformes Totais (NMP(/mL))	Coliformes Fecais (NMP/mL)
1	1,9 x 10 <sup>3</sup>	7	< 3
2	2,3 x 10 <sup>3</sup>	23 (*)	23 (*)
3	3,0 x 10 <sup>2</sup>	< 3	< 3
4	6,0 x 10 <sup>2</sup>	43 (*)	9 (*)
5	2,2, x 10 <sup>6</sup> (*)	>2400 (*)	460 (*)
6	8,9 x 10 <sup>4</sup>	75 (*)	9 (*)
7	< 10	< 3	< 3
8	< 10	240 (*)	< 3
9	1,8 x 10 <sup>4</sup>	< 3	< 3
10	7,2 x 10 <sup>2</sup>	>2400 (*)	< 3
11	2,1 x 10 <sup>2</sup>	23 (*)	< 3
12	6,0 x 10 <sup>2</sup>	240 (*)	< 3
13	< 10	< 3	< 3
14	1,4 x 10 <sup>2</sup>	4	< 3
15	1,5 x 10 <sup>4</sup>	>2400 (*)	>2400 (*)
16	< 10	< 3	< 3
17	< 10	< 3	< 3
18	8,9 x 10 <sup>3</sup>	1100 (*)	1100 (*)
19	< 10	1100 (*)	1100 (*)
20	< 10	< 3	< 3

(\*) Desacordo com a legislação

Em concordância com esses autores, o presente trabalho revelou também um alto percentual de contaminação, visto que 55% das amostras de leite pasteurizado integral encontravam-se inadequadas para consumo, indicando um risco em potencial para a saúde da população.

No que se refere aos coliformes fecais, os resultados encontrados neste trabalho revelaram percentuais de 35% de contaminação, mostrando muita proximidade com os

encontrados por Nader Filho *et al* (1997); Franco *et al.* (2000), que obtiveram 33% e 35%, respectivamente, demonstrando falhas nas condições higiênicas do processo de beneficiamento e a fundamental importância do controle higiênico-sanitário dos rebanhos e da ordenha, no sentido de reduzir o risco da transmissão de zoonoses ou de doenças alimentares.

## CONCLUSÕES

Mediante os resultados obtidos no presente trabalho, quando comparados com a Portaria nº 451, 19 de setembro de 1997, do Ministério da Saúde, conclui-se que 55% das amostras analisadas encontravam-se em desacordo com a mesma, evidenciando a necessidade de uma melhor orientação e fiscalização da produção e comercialização do leite tipo “C”, já que os índices de contaminação obtidos foram

semelhantes aos de outros pesquisadores de diferentes estados brasileiros.

Entretanto, quando utiliza-se como padrão de referência a atual legislação, RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001, todas as amostras apresentavam-se de acordo com os mesmos. Mesmo assim, torna-se evidente que problemas sanitários têm ocorrido na obtenção, tratamento e conservação do leite e portanto, sugerimos a

implementação de ações que possam identificar falhas no processo de obtenção do produto e maior rigor na fiscalização pelos órgãos competentes. Devem ser implantados programas de qualidade que garantam um

controle efetivo das condições higiênico-sanitárias das indústrias durante todo o processo até a distribuição e comercialização, para obtenção de um produto de melhor qualidade para a população.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anuário Milkbizz. Leite sai do latão e entra pelo cano. São Paulo: Editora Milkbizz; 1996.

Brasil Portaria nº451, Aprova os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, seção 1 (set. 19, 1997).

Brasil. RDC Nº12, 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil (janeiro 7, 2001).

American Public Health Association. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3.ed. Washington; 1992.

Franco MR; Cavalcanti RMS; Wood PCB; Loretto VP; Gonçalves PMR; OLIVEIRA LAT. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de leite e derivados. Rev Hig Alim. 2000;14(68-69): 70-7.

Dezen S; Santos MNG. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado tipo "C" comercializado no estado de Sergipe. Anais do 16 Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos; 1998. p.129-32.

Garcia CA; Silva NR; Luquetti BC; Silva RT; Martins IP; Vieira RC. Influência do ozônio sobre a microbiota do leite "in natura". Rev. Hig. Alim. 2000 ;14 (70):36-50.

Gonçalves RMS; Franco RM. Determinação da carga microbiana em leite pasteurizado tipos "B" e "C", comercializados na cidade do Rio de Janeiro. São Paulo, Rev. Hig. Alim 1998;12 (53): 61-65.

Hoffman NFL; Garcia-Cruz CH; Vinturim TM; Fazio MLS. Microbiologia do leite pasteurizado tipo "C", comercializado na cidade de São Paulo. Rev. Hig. Alim. 1999; 13 (65): 51-54.

Martins SCS; Albuquerque LMB. Qualidade do leite pasteurizado tipo "C", comercializado no município de Fortaleza. Bactérias multiresistentes a antibióticos. Rev. Hig. Alim. 1999;13 (59):39-42.

Nader Filho A; Amaral LA; Rossi Junior OD; Schcken DL. Características microbiológicas do leite pasteurizado tipo "C", processado por algumas mini e micro usinas de beneficiamento do estado de São Paulo. Rev. Hig. Alim. 1997;11(50): 21-23.

Paschoa MF. A importância de se ferver o leite pasteurizado tipo "C" antes do consumo. Rev.Hig. Alim. 1997; 11(52):24-8.

Santos MV; Laranja da Fonseca LF. Importância e efeito de bactérias psicrotóxicas sobre a qualidade do leite. Rev. Hig. Alim. 2001;15 (82):13-19.