

# Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do leite exposto ao consumo na região metropolitana de Belém-PA

## Evaluation of milk exposed to consumption in Northern Brazil

RIALA6/1042

José de Arimatéa FREITAS<sup>1\*</sup>; Jefferson Pinto de OLIVEIRA<sup>2</sup>; Glaucio Antonio Rocha GALINDO<sup>2</sup>

\* Endereço para correspondência: Travessa Humaitá nº 1130, apartamento 103, Pedreira, CEP-66085-220, Belém/Pará, E. mail – jaf.bel@terra.com.br

<sup>1</sup> Laboratório de Controle e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Instituto de Saúde e Produção Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará

<sup>2</sup> Agência de Defesa Agropecuária do Pará, Belém, Pará

Recebido: 29/09/2004 – Aceito para publicação: 28/12/2005

### RESUMO

A avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de 56 amostras (oito de leite pasteurizado integral, nove de leite pasteurizado desnatado, 31 de leite pasteurizado tipo C, de duas marcas comerciais e oito de leite cru de dois fornecedores), de leite fluido exposto ao consumo na região metropolitana de Belém, estado do Pará, demonstrou que no conjunto das amostras 21,15% de leite pasteurizado tipo C, 7,87% de leite pasteurizado integral, 15,05% de leite pasteurizado desnatado e 38,37% de leite cru estavam fora dos padrões oficiais. Os padrões físico-químicos e microbiológicos foram extrapolados em 18,01% e 27,80%, 8,17% e 10,00%, 15,88% e 13,56%, 36,14% e 39,99%, respectivamente. Distorções relativas ao tratamento térmico e de estabilidade físico-química foram detectadas no leite pasteurizado e as relativas ao aspecto, limpeza de embalagem, volume do conteúdo e conservação na exposição para venda, foram observadas para todos os tipos de leite. Concluiu-se que, de modo geral, a qualidade do leite exposto ao consumo apresentou-se insatisfatória devido os percentuais de amostras excedentes aos padrões oficiais e apesar do aumento no fornecimento de leite pasteurizado, o leite não certificado ou clandestino continua sendo exposto ao consumo.

**Palavras-Chave.** leite pasteurizado, leite de consumo, qualidade físico-química e microbiológica do leite, leite não certificado, leite cru, Belém do Pará.

### ABSTRACT

A survey on liquid milk on sale for consumption in the metropolitan area of Belém, state of Pará, Brazil, was performed. Fifty six samples (eight pasteurized integral milk, nine pasteurized skimmed milk, 31 type C pasteurized milk; from two commercial brands, and eight raw milk from two suppliers) were evaluated by means of the official physiochemical and microbiologic analytical methods, and the observed results were compared to official standards. On the whole, it was observed that the samples results exceeded the limits of respective standards in 21.15% of type C pasteurized milk samples, in 7.87% of integral pasteurized milk, in 15.05% of skimmed pasteurized milk, and in 38.37% of raw milk. On an individual analysis, the physiochemical and microbiologic patterns were exceeded in 18.01% and 27.80%, 8.17% and 10%, 15.88% and 13.56%, 36.14%, and 39.99%, respectively. Improperities related to the thermal treatment and physiochemical stability were detected in pasteurized milk; and in all type of milk irregularities on sensorial characteristics, aspect, packing cleanness content volume, and storage temperature at markets were found out. All in all, the quality of milk displayed for consumption showed to be inadequate. In spite of pasteurized milk supply has lately increased, the non-certificated milks have still been placed on sale for consumption. **Key Words.** pasteurized milk, milk exposed for consumption, quality of milk, physiochemical and microbiologic characteristics of milk, non-certificated milk, Brazil.

## INTRODUÇÃO

O leite é um dos alimentos mais completos, mas sua composição química e a microbiota que o acompanha o tornam um produto altamente perecível, necessitando para sua conservação de adequados tratamentos higiênicos e tecnológicos<sup>1, 2</sup>.

No Brasil, a produção leiteira ainda apresenta obstáculos na cadeia produtiva, especialmente em relação as condições higiênico-sanitárias, que comprometem a qualidade final do produto, mormente em regiões como a Amazônia<sup>1</sup>.

No estado do Pará, assim como em outros estados brasileiros, fatores de natureza higiênica, sanitária e tecnológica têm marcante influência na qualidade do leite produzido e, conseqüentemente, na qualidade do alimento exposto ao consumo<sup>3,4,5</sup>.

A qualidade do leite é uma somatória de vários atributos, entre os quais a estabilidade físico-química e microbiológica, o elevado nível higiênico e a inocuidade sanitária; por isso, foram fixadas exigências relativas à produção, manejo, transporte e comercialização, estabelecendo-se para os produtores da região norte o ano de 2007 para adequação à nova realidade do setor<sup>6</sup>.

O leite comercializado na área metropolitana de Belém apresenta irregularidades em graus variáveis, que muitas vezes penalizam o consumidor e a população como um todo (comunicação pessoal).

O objetivo do presente estudo foi analisar a qualidade físico-química e microbiológica do leite exposto ao consumo na região metropolitana de Belém-PA, em diferentes épocas dos anos de 2002 e 2003.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Material

O total de 56 amostras de leite exposto ao consumo, em diferentes épocas do ano, na região metropolitana de Belém, estado do Pará, das quais oito de leite pasteurizado integral, nove de leite pasteurizado desnatado, 31 de leite pasteurizado tipo C, de duas marcas comerciais e oito de leite cru de dois fornecedores, foram coletadas para análise da qualidade do produto.

### Métodos

As amostras foram coletadas nos locais de venda e transportadas sob refrigeração até o laboratório de análises. No momento da coleta foram verificadas as condições de limpeza da embalagem, medida a temperatura de conservação e registrados dados a respeito do local de venda.

As amostras foram submetidas a métodos físico-químicos e microbiológicos oficiais e à apreciação de características sensoriais, volume e temperatura.

Foram realizadas as seguintes determinações físico-químicas: densidade relativa a 15 °C, acidez titulável pelo método de Dornic, estabilidade frente ao álcool-alizarol, peroxidase, teor de gordura, extrato seco e extrato desengordurado. A determinação de volume contido na embalagem foi efetuada em proveta aferida a conter, segundo procedimento rotineiro. As análises microbiológicas incluíram a contagem de mesófilos e de estafilococos, o número mais provável (NMP) de coliformes totais e coliformes fecais e a pesquisa de *Salmonella* spp., conforme procedimentos e recomendações oficiais<sup>7,8</sup>. A contagem de estafilococos não incluiu a pesquisa de coagulase.

Os resultados foram comparados aos padrões oficiais, para apreciação da qualidade higiênico-sanitária do produto exposto ao consumo<sup>6,9</sup>.

## RESULTADOS

Todos os tipos de leite analisados apresentaram irregularidades em graus variáveis, cujos dados são apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3.

Entre os três tipos de leite pasteurizado, o leite tipo C apresentou o maior percentual de amostras insatisfatórias, isto é, em desacordo com os padrões físico-químicos e microbiológicos oficiais, 21,15%, seguido do leite pasteurizado desnatado, 15,05% e pasteurizado integral, 7,87% (Tabela 1). O leite cru, em conformidade com as normas a serem implantadas definitivamente na região norte, apresentou percentual de 38,37% de amostras insatisfatórias (Tabela 1).

Os percentuais de amostras que satisfizeram os padrões oficiais estão resumidos nas Tabelas 2 e 3, que em ordem decrescente foram os seguintes: para o leite pasteurizado integral,

**Tabela 1.** Distribuição percentual de amostras de leite fluido exposto ao consumo na área metropolitana de Belém, estado do Pará em desacordo com os padrões oficiais, segundo o tipo de leite e análises laboratoriais realizadas. Belém, 2006.

Tipo de leite	Percentual de amostras em desacordo		
	Físico-químicos	Microbiológicos	Total amostras em desacordo
Pasteurizado C	18,01	27,80	21,15
Pasteurizado integral	8,17	10,00	7,87
Pasteurizado desnatado	15,88	13,56	15,05
Cru	36,14	39,99	38,37

**Tabela 2.** Percentual de amostras fora do padrão oficial do leite fluído exposto ao consumo na região metropolitana de Belém, estado do Pará, segundo o tipo de leite e análises físico-químicas realizadas. Belém, 2006.

Análises	Tipo de leite			
	Pasteurizado C	Pasteurizado integral	Pasteurizado desnatado	Cru
<b>Densidade</b>				
Nº de amostras	30	8	9	8
Variação	1,024 a 1,039	1,0315 a 1,039	1,0286 a 1,0347	1,0293 a 1,0312
Fora do padrão	6	2	5	z
% fora do padrão	20,00	28,6	55,50	z
Dentro do padrão	24	6	4	8
% dentro do padrão	80,00	71,4	44,50	100,00
<b>Acidez titulável</b>				
Nº de amostras	31	8	9	8
Variação	11,03 a 28	14,58 a 17,67	14 a 17,25	13,7 a 27
Fora do padrão	5	z	z	8
% fora do padrão	16,13	z	z	100,00
Dentro do padrão	26	8	9	z
% dentro do padrão	83,87	100,00	100,00	z
<b>Gordura</b>				
Nº de amostras	14	8	9	8
Variação	2,80 a 4	3,5 a 4,5	0,10 a 0,80	4,10 a 4,70
Fora do padrão	1	z	1	z
% fora do padrão	7,14	z	11,10	z
Dentro do padrão	13	8	8	8
% dentro do padrão	92,86	100	88,90	100,00
<b>Extrato seco</b>				
Nº de amostras	14	14	9	8
Variação	10,09 a 14,30	12,2 a 14,3	8,85 a 9,60	12,42 a 13,39
Fora do padrão	1	z	z	z
% fora do padrão	7,14	z	z	z
Dentro do padrão	13	14	9	8
% dentro do padrão	92,86	100,00	100,00	100,00
<b>Extrato desengordurado</b>				
Nº de amostras	14	8	9	8
Variação	6,05 a 10,30	8,7 a 10,3	8,67 a 9,40	8,32 a 8,65
Fora do padrão	5	z	z	2
% fora do padrão	35,72	z	z	40,00
Dentro do padrão	9	8	9	6
% dentro do padrão	64,28	100,00	100,00	60,00
<b>Estabilidade</b>				
Nº de amostras	30	8	9	8
Amostras estáveis	28	8	9	5
% amostras estáveis	93,40	100	100,00	62,00
Amostras instáveis	2	z	z	3
% amostras instáveis	6,60	z	z	38,00
<b>Pasteurização</b>				
Nº de amostras	30	7	9	8
Eficiente	20	5	5	2
% eficiente	66,67	71,45	55,50	25,00
Ineficiente	10	2	4	6
% ineficiente	33,33	28,0	44,54	75,00
% dentro do padrão	81,99	91,83	84,12	63,86
% fora do padrão	18,01	8,17	15,88	36,14

91,83% e 90,00%; para o leite pasteurizado desnatado 84,12% e 86,44%; para o leite pasteurizado tipo C, 81,99% e 72,20% e para o leite cru, 63,86% e 60,01%, para as características físico-químicas e microbiológicas, respectivamente.

Todos os tipos de leite apresentaram, em graus variáveis, alterações nas características sensoriais de odor, sabor e aspecto, neste caso com a presença de grumos. Em

todas as amostras a embalagem apresentava-se suja externamente, a temperatura de conservação situava-se na faixa de 5 °C quando exposto em balcões frigoríficos de supermercados; nas padarias e bares as amostras eram mantidas em refrigeradores sem registro de temperatura. O volume oferecido ao consumo variava muito, desde 880 até 1.010 mL.

**Tabela 3.** Percentual de amostras fora do padrão oficial do leite líquido exposto ao consumo na região metropolitana de Belém, estado do Pará, segundo o tipo de leite e as análises microbiológicas realizadas. Belém, 2006.

Análises	Tipo de leite			
	Pasteurizado C	Pasteurizado integral	Pasteurizado desnatado	Cru
<b>Contagem de mesófilos</b>				
Nº de amostras	31	7	7	7
Varição	<1,0x10 <sup>1</sup> a incontáv.	<1,0x10 <sup>1</sup> a 1,0x10 <sup>4</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup> a incontáv.	2,5x10 a incontáv.
Dentro do padrão	18	7	5	4
% fora do padrão	58,10	100,00	71,50	57,20
Fora do padrão	13	z	2	3
% fora do padrão	41,90	z	28,50	42,80
<b>NMP coliformes totais</b>				
Nº de amostras	30	6	7	7
Varição	1,1 a 110	21,0 a 110	0,0 a 110	9,3 a 110
Dentro do padrão	10	3	6	1
% dentro do padrão	33,40	50,00	85,70	14,30
Fora do padrão	20	3	1	6
% fora do padrão	66,60	50,00	14,30	85,70
<b>NMP coliformes fecais</b>				
Nº de amostras	23	6	7	7
Varição	0,0 a 110	0,0	0,0	0,0 a 1,90
Dentro do padrão	23	6	7	7
% dentro do padrão	100,00	100,00	100,00	100,00
Fora do padrão	z	z	z	z
% fora do padrão	z	z	z	z
<b>Pesquisa Salmonella</b>				
Nº de amostras	30	6	5	2
Varição	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Dentro do padrão	30	6	5	2
% dentro do padrão	100,00	100,00	100,00	100,00
Fora do padrão	z	z	z	z
% fora do padrão	z	z	z	z
<b>Contagem estafilococos</b>				
Nº de amostras	23	3	4	7
Varição	<1,0x10 <sup>1</sup> a incontáv.	<1,0x10 <sup>1</sup> a incontáv.	<1,0x10 <sup>1</sup> -2,0x10 <sup>4</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup> -1,25x10 <sup>6</sup>
Dentro do padrão	16	3	3	2
% dentro do padrão	69,50	100,00	75,00	28,57
Fora do padrão	7	z	1	5
% fora do padrão	30,50	z	25,00	71,43
% Amostras dentro do padrão	72,20	90,00	86,44	60,01
% Amostras fora padrão	27,80	10,00	13,56	39,99

## DISCUSSÃO

Conforme os dados da Tabela 1, o percentual de amostras insatisfatórias de leite cru, 38,37%, foi ligeiramente superior ao percentual determinado por Freitas et al.<sup>10</sup>, 32,73%. O percentual de amostras insatisfatórias de leite pasteurizado tipo C, 21,15%, superou aquele determinado por Polegato e Rudge<sup>11</sup>, 14,40%, mas foi inferior ao observado por Cardoso e Araujo<sup>3</sup>, 39,49%.

As amostras insatisfatórias de leite pasteurizado integral alcançaram o percentual de 7,87%, valor inferior ao determinado por Garrido et al.<sup>12</sup>, 22,30% e Cardoso e Araujo<sup>3</sup>, 40,00%. Por outro lado, o percentual de amostras insatisfatórias do leite pasteurizado desnatado atingiu 15,05%, mostrando-se também inferior ao percentual determinado por Freitas et al.<sup>10</sup>, 22,28%.

No que se refere apenas aos resultados das análises físico-químicas (Tabela 2) as amostras do leite pasteurizado tipo C extrapolaram o respectivo padrão em 18,01%, valor inferior aos percentuais de 41,10% observado por Cardoso e Araujo<sup>3</sup> e 20,00% observado por Freitas et al.<sup>10</sup>, porém superior àquele observado por Garrido et al.<sup>12</sup> e Oliveira et al.<sup>13</sup>, 3,00% e 2,97%, respectivamente.

Para este tipo de leite, a instabilidade ao álcool-alizarol foi observada em 6,60%, a ineficiência da pasteurização em 33,33% e a acidez elevada em 16,13%. Em relação à pasteurização, a ineficiência no emprego do calor foi também observada neste tipo de leite por Tinoco et al.<sup>14</sup>, Oliveira et al.<sup>13</sup> e por Freitas et al.<sup>15</sup>, no caso deste último estudo em 100,00% das amostras. A elevação da acidez foi também observada por Oliveira et al.<sup>13</sup> e por Freitas et al.<sup>15</sup> em 33,30% das amostras.

Segundo os dados da Tabela 2, o percentual de amostras de leite cru fora dos padrões físico-químicos atingiu o valor considerável de 36,14%, com elevada participação da acidez titulável, 100,00% das amostras e do extrato desengordurado, 40,00% das amostras, superior aos valores observados por Freitas et al.<sup>10</sup> e Sachetti et al.<sup>16</sup>, 24,07% e 19,67%, respectivamente.

Neste tipo de leite, a instabilidade ao álcool-alizarol estava presente em 38,00% das amostras, mas a pasteurização foi realizada adequadamente em 25,00% delas. Nesse mesmo tipo de leite a instabilidade foi observada por outros pesquisadores em 42,50%, 25,00% e 25,00% das amostras<sup>15,17,18</sup>

Ainda do ponto de vista físico-químico o percentual fora do padrão relativo ao leite pasteurizado integral foi 8,17%, inferior àquele determinado por Garrido et al.<sup>12</sup>, próximo ao observado por Freitas et al.<sup>10</sup> e relativamente inferior ao resultado observado por Cardoso e Araujo<sup>3</sup>, respectivamente, 19,10%, 9,17% e 40,00%. Neste tipo de leite a eficiência da pasteurização foi observada em 100,00% das amostras analisadas.

No leite pasteurizado desnatado, o percentual de amostras fora dos padrões físico-químicos foi 15,88% do qual o relativo, especificamente, à densidade alcançou o elevado valor de 55,50%; de modo semelhante, aquele relativo especificamente ao teor de gordura atingiu o valor de 11,10%.

No que se refere apenas às características microbiológicas (Tabela 3) o percentual das amostras de leite

cru que extrapolaram os padrões adotados foi 39,99%, inferior aos percentuais observados por Sachetti et al.<sup>16</sup>, 92,80%. Os percentuais que excederam os padrões referentes à contagem de mesófilos e NMP de coliformes totais, 42,80% e 85,70% foram superiores aos percentuais observados por Sachetti et al.<sup>16</sup>, respectivamente, 28,57% e 77,8%, inferior àquele observado por Ponsano et al.<sup>19</sup> para a contagem de mesófilos, 83,33% e superior ao NMP de coliformes totais, 38,33%, observado por esses mesmos autores.

Ainda em relação a esse tipo de leite, o percentual observado neste estudo para o NMP de coliformes fecais, 0,00% (Tabela 3) foi expressivamente inferior ao percentual de 88,90% observado por Sachetti et al.<sup>16</sup>, que significou a ausência de microrganismos desse grupo nas amostras analisadas.

Nesse mesmo tipo de leite Badini et al.<sup>20</sup> determinaram 83,3%, 38,3% e 68,3% de amostras fora dos padrões adotados para coliformes totais, coliformes fecais e mesófilos, respectivamente, inferior, superior e superior aos percentuais determinados neste estudo (Tabela 3).

No leite cru, a contagem de estafilococos demonstrou o elevado percentual de 71,43% de amostras excedentes ao padrão oficial adotado. Por outro lado, com exceção dos valores referentes à pesquisa de *Salmonella* spp. e NMP de coliformes fecais, 0,00% e 0,00%, as amostras de leite cru continham elevados percentuais excedentes para coliformes totais e estafilococos, o que confere ao produto baixa qualidade higiênica devido, provavelmente, as péssimas condições de ordenha e manejo do leite e instalações zootécnicas inadequadas e ainda precárias condições sanitárias dos rebanhos leiteiros, pois nestas situações o leite cru apresenta elevada carga microbiana<sup>5,19,21</sup>.

As amostras de leite pasteurizado tipo C extrapolaram os respectivos padrões microbiológicos em 27,80%, valor que superou os percentuais de 10,6%, 11,3%, 20% e 15,3% observados, respectivamente por Wendpap e Rosa<sup>22</sup>, Garrido et al.<sup>12</sup>, Martini et al.<sup>23</sup> e Freitas et al.<sup>10</sup>, mas inferior aos percentuais de 37,98% e 57,1% observados por Cardoso e Araujo<sup>3</sup> e Hoffman et al.<sup>24</sup>.

Ainda em relação ao leite pasteurizado tipo C os percentuais de amostras fora dos padrões microbiológicos relativos a mesófilos e coliformes totais, respectivamente, 41,90% e 66,60%, foram superiores àqueles observados por Nader Filho et al.<sup>25</sup>, 5% e 16,25% e aos percentuais observados por Gonçalves e Franco<sup>26</sup>, 16,6% e 23,33%.

Leite Jr et al.<sup>27</sup> observaram percentuais de 65,63% e 31,25% excedentes aos padrões para coliformes em duas marcas desse tipo de leite; os percentuais excedentes aos padrões relativos a coliformes fecais observados por esses mesmos autores, 34,35% e 6,25% foram, obviamente, superiores àqueles observados neste estudo, 0,00%. Por outro lado, Oliveira et al.<sup>13</sup> observaram percentual excedente de 47,5% para coliformes fecais nesse tipo de leite, valor também comparativamente superior ao observado neste estudo (Tabela 3).

No que se refere à pesquisa de *Salmonella* spp e contagem de estafilococos neste tipo de leite, Wendepap e Rosa<sup>22</sup> também não observaram amostras fora dos padrões para esses microrganismos, enquanto que Hoffman et al.<sup>24</sup> observaram a presença do primeiro em 25,00% das amostras por eles analisadas.

Do ponto de vista microbiológico, nas amostras do leite pasteurizado integral o percentual que extrapolou os respectivos padrões alcançou 10,00%, significativamente inferior aos percentuais de 18,51%, 25,55%, 30,77%, 21,12% e 26,12%, determinados para esse tipo de leite por outros pesquisadores<sup>10,12,23,28,29</sup>. Nader Filho et al.<sup>30</sup> observaram os percentuais de 0,70%, 5,00% e 5,00%, quanto aos padrões de mesófilos, NMP de coliformes totais e NMP de coliformes fecais, respectivamente superior, inferior e superior aos respectivos percentuais determinados neste estudo (Tabela 3).

Entre os quatro tipos de leite expostos ao consumo na região metropolitana de Belém, o leite cru apresentou o mais elevado percentual de amostras insatisfatórias, 38,37% (Tabela 1), ao mesmo tempo em que apresentava elevados percentuais referentes as análises físico-químicas e microbiológicas, respectivamente, 36,14% e 39,99% (Tabela 2, 3). Esses são valores excedentes que traduzem inadequadas condições higiênico-sanitárias e, provavelmente, de manejo do produto, isto é, ausência ou precárias condições de filtração e resfriamento do leite na unidade produtora<sup>31</sup>, que contrariam as novas normas estabelecidas para produtos lácteos no país<sup>6</sup>.

Do mesmo modo, os elevados percentuais assinalados configuram também potenciais riscos sanitários para a saúde do consumidor, representados pela possibilidade de ocorrência de intoxicações alimentares e infecções de origem alimentar<sup>19,20</sup>.

Dentre os três tipos de leite pasteurizado o leite tipo C apresentou o considerável percentual de 21,15% de amostras insatisfatórias, seguido do leite pasteurizado desnatado, 15,05% e pasteurizado integral, 7,87% (Tabela 1).

A baixa qualidade do leite pasteurizado pode configurar, do ponto de vista microbiológico, elevada contaminação da matéria-prima, contaminação pós-processamento, falhas na pasteurização, assim como inadequadas condições de temperatura de conservação pós-processamento e ou de exposição para consumo, situações que podem ser identificadas nas provas e teste de peroxidase e estabilidade frente ao álcool-alizarol, na apreciação de características sensoriais e de temperatura de conservação na venda para consumo. Conforme enfatizou Luque Forero<sup>32</sup> o leite pode ser contaminado por ignorância, negligência, prática fraudulenta e emprego de técnicas deficientes na conservação, transporte, industrialização e comercialização.

De modo geral, não foi observada uma melhora da qualidade do leite exposto ao consumo na região metropolitana de Belém para os aspectos analisados, desde as abordagens anteriores<sup>1,10,15</sup>, o que parece ser um problema nacional, conforme demonstrado pelos autores referenciados neste estudo e pela constatação da venda para consumo de leite não certificado,

clandestino, nesta cidade.

## CONCLUSÕES

Amostras de leite expostas ao consumo apresentaram várias irregularidades do ponto de vista físico-químico, microbiológico, sensorial, aspecto e apresentação, em graus variáveis, entre as quais as seguintes: variação de volume do conteúdo embalado; embalagem do produto suja externamente; ausência de controle de temperatura de conservação nos locais de venda; características sensoriais de odor, sabor e aspecto alteradas; padrões físico-químicos e microbiológicos extrapolados, principalmente em relação ao leite pasteurizado tipo C e leite cru; alteração na estabilidade físico-química e ineficiência de tratamento térmico em leite pasteurizado; venda de leite não certificado, clandestino, com flagrante desobediência à legislação em vigor, cujo produto apresentava elevado percentual de amostras insatisfatórias em relação aos padrões físico-químicos e microbiológicos analisados.

## REFERÊNCIAS

1. Freitas JA. Qualidade do leite frente ao seu beneficiamento e obtenção de derivados. In: Seminário de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1., Belém, 2001. Anais... Belém, 2001. p.105-10
2. Guimarães R. Importância da matéria-prima para a qualidade do leite fluido de consumo. *Rev Hig Alim* 2002; 16 (102/103): 18-23.
3. Cardoso L, Araujo WMC. Parâmetros de qualidade em leites comercializados no Distrito Federal, no período 1997-2001. *Rev Hig Alim*. 2003; 17 (114/115): 34-40.
4. Freitas JA. Acidez elevada do leite bovino no estado do Pará. *Arq Bras Med Veter Zootec* 1996; 48 (5): 629-32.
5. Santos D, Bergman GP. Influência da temperatura durante o transporte na qualidade do leite cru. Parte I. mesófilos aeróbios. *Rev Hig Alim* 2003; 17 (109): 69-74.
6. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 51 de 18/9/2002, que dispõe sobre o regulamento técnico de identidade e qualidade do leite cru refrigerado. Brasília: MAPA; 2002.
7. Brasil. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Portaria n.º 001/81 de 7 de outubro de 1981, que aprova os métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. II. Métodos físicos e químicos. Brasília: MA; 1981.
8. Brasil. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Portaria n.º 001/81 de 7 de outubro de 1981, que aprova os métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. I. Métodos microbiológicos. Brasília: MA; 1981.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.º 12 de 2 de janeiro de 2001, publicada no DOU de 10/1/2001, que aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: MS; 2001.
10. Freitas JÁ, Oliveira JP, Sumbo FD, Carvalho RCF, Amorim Jr B, Moraes RJ et al. Características físico-químicas e microbiológicas do leite fluido exposto ao consumo na cidade de Belém, Pará. *Rev Hig Alim* 2002;16 (108): 89-96.
11. Polegato EPS, Rudge AC. Estudo das características físico-químicas e microbiológicas dos leites produzidos por mini-usinas da região de Marília-SP, Brasil. *Rev Hig Alim* 2003; 17 (110): 56-63.

12. Garrido NS, Martins AMB, Ribeiro EGA, Faria RD, Yokosama CE, Oliveira MA *et al.* Condições físico-químicas e higiênico-sanitárias do leite pasteurizado tipos “C”, “B” e integral comercializados na região de Ribeirão Preto-SP. *Rev Inst Adolfo Lutz* 1996; 56 (2):65-70.
13. Oliveira MMA, Nunes, IFS, Abreu, MC. Análise microbiológica e físico-química do leite pasteurizado tipo “C” comercializado em Teresina-PI. *Rev Hig Alim* 2003; 17 (111):92-4.
14. Tinoco ALA, Barcellos RMC, Pinto PSA, Coelho MSL. Análise das condições físico-químicas do leite oferecido ao comércio em Viçosa-MG. *Rev Hig Alim* 2002; 16 (98):101-6.
15. Freitas JA, Silva RAG, Nascimento JAC. Características do leite fluido consumido em Belém, Pará. *Arq Bras Med Veter Zootec* 1995; 47(3): 435-445.
16. Sacheti AA, Soares EA, Sinões SF, Santos Jr V, Spinosa WA. Avaliação microbiológica do tipo de leite consumido no setor 3 da cidade de Assis-SP. *Rev Hig Alim* 2003; 17 (112): 47-50.
17. Agnese AP, Nascimento AND, Veiga FHA, Pereira BM. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no município de Seropédica-RJ. *Rev Hig Alim* 2002; 16 (94): 58-61.
18. Nascimento AMD, Agnese AP, Veiga FHA, Pereira BM, Oliveira VM. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no município de Seropédica- RJ. In. Congresso Brasileiro De Medicina Veterinária, 27., 2000, Águas de Lindoia. *Anais... Águas de Lindoia*, 2000.
19. Ponsano EH, Pinto MF, Delbem ACB, Lara JAF, Perri SHV. Avaliação da qualidade de amostras de leite cru comercializado no município de Araçatuba e potenciais riscos decorrentes de seu consumo. *Rev Hig Alim* 2001; 15 (86): 31-8.
20. Badini KB, Náder Filho A, Amaral LA, Germano PML. Risco à saúde representado pelo consumo de leite cru comercializado clandestinamente. *Rev Saúde Pública* 1996; 30 (6): 549-552.
21. Antunes LAF, Oliveira JS. Qualidade microbiológica do leite cru. *Rev Inst Latic Cândido Tostes*, 1986; 41 (244): 20-4.
22. Wendpap LL, Rosa OO. Qualidade microbiológica do leite pasteurizado tipo “C” comercializado em Cuiabá-MT. *Rev Hig Alim* 1995; 9 (39): 11-4.
23. Martini M, Bassoli EE, Gubel Jr R. Avaliação de resultados das análises microbiológicas do leite pasteurizado obtido de mini/microusinas do estado de São Paulo com registro de inspeção estadual (SISP), no ano de 2000. *Rev Hig Alim* 2001; 15 (80/81): 100.
24. Hoffman FL, Garcia-Cruz CH, Venturim TM, Fazio MSL. Microbiologia do leite pasteurizado tipo C, comercializado na região de São José do Rio Preto-SP. *Rev Hig Alim* 1999; 12 (65):51-4.
25. Nader Filho A, Amaral A, Rossi Jr OD, Schoeken-Iturrino RP. Características microbiológicas do leite pasteurizado dos tipos B e C, processados por algumas usinas de beneficiamento do estado de São Paulo. *Rev Hig Alim* 1996; 10 (43): 30-2.
26. Gonçalves RMS, Franco RM. Determinação da carga bacteriana em leite pasteurizado tipos B e C, comercializados na cidade do Rio de Janeiro, RJ. *Rev Hig Alim* 1998; 12 (53):43 –6.
27. Leite Jr AFS, Torrano ADM, Gelli DS. Qualidade microbiológica do leite tipo C, comercializado em João Pessoa-PB. *Rev Hig Alim* 2000; 14 (74): 45-9.
28. Souza CM, Rabelo JÁ, Moulin MRI, Squilassi KMBS, Souza WM, Vieira MCM. Avaliação microbiológica do leite pasteurizado comercializado no estado de Goiás no período de abril a dezembro de 1999. In. Congresso Brasileiro De Medicina Veterinária, 27., Águas de Lindoia, 2000. *Anais... Águas de Lindoia*, 2000. p.87
29. Vieira MCM, André MCDPB, Silva EV, Lima SVL, Souza CM, Rabelo JA. Características microbiológicas de leite pasteurizado comercializado no estado de Goiás no período de janeiro a março de 1999. In. Congresso Brasileiro De Medicina Veterinária, 27., 2000, Águas de Lindoia. *Anais... Águas de Lindoia*, 2000. p.86
30. Náder Filho A, Amaral A, Rossi Jr OD, Schoecken DL. Características microbiológicas do leite pasteurizado integral, processado por mini-usinas de beneficiamento do estado de São Paulo. *Rev Hig Alim* 1997; 11 (50): 21-3.
31. Xavier VG, Benitez LB. Quantificação de coliformes em leite de vaca comercializado numa feira rural de Santa Cruz do Sul-RS. *Rev Hig Alim* 2001; 15 (86): 48-54.
32. Luque Forero F. La leche: consideraciones sobre la higiene y la alimentacion. *Medicina* 1988; 19: 349.