

QUALIDADE FÍSICA, QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO LEITE TIPO "C" COMERCIALIZADO EM RECIFE.

EMIKO SHINOZAKI MENDES

Profª. do Dep. de Medicina Veterinária da UFRPE.

MARIA JOSÉ DE SENA

Profª. do Dep. de Medicina Veterinária da UFRPE.

Com o objetivo de avaliar a qualidade do leite consumido pela população do Recife/PE, foram coletadas em 1993, amostras de leite pasteurizado tipo "C", das 4 marcas existentes no comércio, visando analisar suas propriedades físicas, químicas e microbiológicas. Das propriedades físicas estudou-se densidade e crioscopia, das químicas, teor de gordura, o extrato seco total, o extrato seco desengordurado, as enzimas fosfatase alcalina e peroxidase e conservadores e reconstituente. As análises microbiológicas constaram de contagem total de germes e do número mais provável de coliformes. O experimento foi conduzido através de um delineamento inteiramente casualizado, para tanto denominaram-se as marcas de leite em L₁, L₂, L₃ e L₄. Verificou-se que todas as marcas de leite não apresentaram o teor de gordura, de extrato seco total e o desengordurado mínimo exigido para o tipo. O leite da marca L₄ apresentou-se fora dos padrões em todas as propriedades avaliadas. Todos os leites, exceto o da marca L₁, apresentaram Índice crioscópico elevado, o que sugere uma possível adição de água ao produto. A pesquisa da enzima peroxidase foi positiva e a da fosfatase alcalina, formol, água oxigenada e amido, foi negativa em todas as amostras. Nas análises microbiológicas, o leite da marca L₄ apresentou o maior nível de contaminação em ambas as análises, enquanto na marca L₂ o NMP de coliformes foi superior ao limite máximo permitido pela legislação. Portanto, pode-se concluir que o leite tipo "C", consumido na cidade do Recife apresenta baixa qualidade física e química, quando comparadas com as especificações da regulamentação vigente.

Palavras chaves: leite tipo "C", análises físico-químicas e microbiológicas, padrões regulamentados.

INTRODUÇÃO

O leite bovino é conceituado como sendo um alimento quase completo (12), por ser rico em princípios nutritivos em estado facilmente

assimilável (5), e por isso, se constituindo em um excelente meio de cultura para a maioria dos microrganismos encontrados na natureza (10).

De acordo com Souza e Benedet (13), para que este valor nutritivo do leite seja mantido, faz-se necessário que durante a sua produção, conservação e comercialização, sejam cumpridas as normas higiênico-sanitárias, as quais minimizam a contaminação por microrganismos patogênicos, sem, no entanto, alterar as suas propriedades físicas e químicas.

Assim sendo, é de suma importância que o leite se enquadre dentro dos limites estabelecidos pela legislação, que é a garantia de que o produto se encontra íntegro, isento de microrganismos patogênicos e com número de bactérias não prejudiciais à saúde humana.

Desta forma, objetivou-se avaliar as principais marcas de leite tipo "C", ofertadas à população de Recife/PE, no tocante as suas características físicas, químicas e microbiológicas e compará-las com os padrões estipulados pela legislação vigente.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de leite tipo "C" de 4 (quatro) marcas, denominadas de L₁, L₂, L₃ e L₄, foram adquiridas em locais de sua comercialização, no município de Recife e analisadas semanalmente, durante 10 (dez) semanas, totalizando 40 amostras.

As análises físico-químicas constaram de: acidez (método Dornic), densidade (termolactodensímetro), teor de gordura (método de Gerber), crioscopia (crioscópico eletrônico), pesquisas das enzimas peroxidase (com guaiacol) e fosfatase e alcalina ("kit" cinético otimizado - Merckotest (7)), formol, de água oxigenada e amido, seguindo-se os métodos citados em Brasil (1).

Quanto às análises microbiológicas, examinaram-se a carga microbiana total (contagem em ágar padrão) e realizou-se a pesquisa de coliformes (número mais provável), baseadas nos métodos preconizados em Brasil (2).

Todos os resultados foram comparados com os padrões estabelecidos para o leite tipo "C" pasteurizado, pela legislação federal (3) e estadual (11).

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, com 5 (cinco) repetições para as análises microbiológicas e índice crioscópico e 10 repetições para as demais análises físico-químicas. Os dados foram analisados pelo teste "F" da análise de variância ($P < 0,05$)

e as médias comparadas, quando necessário, pelo teste de Tukey, ao mesmo nível de significância (9).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 4 (quatro) marcas de leite tipo "C", comercializadas no município de Recife, apresentaram teor de gordura, extrato seco total (EST) e desengordurado (ESD) abaixo do valor mínimo estipulado pela regulamentação estadual e federal vigentes, conforme observa-se na Tabela 1.

TABELA 1 - Variação do teor de gordura, extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD) de 4 (quatro) marcas, de leite tipo "C", comercializadas em Recife.

Marcas	Médias (%)*		
	Gordura	EST	ESD
L ₄	2,49 a*	10,04 a	7,55 a
L ₃	2,72 ab	10,55 ab	7,83
L ₂	2,79 ab	10,98 b	8,19 b
L ₁	2,92 b	11,11 b	8,19 b
Regulamento	3,0	11,70	8,70

* Médias obtidas de 10 repetições

** Letras iguais entre cada grupo de tratamento não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Todas as marcas de leite tiveram a densidade fora dos padrões estabelecidos para o tipo. Na análise da acidez, apenas a marca L₄ apresentou-se alcalina (Tabela 2).

TABELA 2 - Variação da densidade e acidez do leite tipo "C", de 4 (quatro) marcas, comercializado em Recife.

Marcas	Médias*	
	Densidade (g/l)	Acidez (° Dornic)
L ₁	1027,16 a**	13,80 a
L ₂	1028,11 ab	16,00 b
L ₃	1029,38 b	15,95 b
L ₄	1029,47 b	15,90 b
Regulamento	1028 - 1033	15 - 18

* Médias obtidas de 10 repetições

** Letras iguais entre cada grupo de tratamento não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os leites analisados, principalmente a da marca L₄, apresentaram baixos valores de gordura, acidez, EST, ESD e densidade, em função, provavelmente, da adição de água. Esta teoria pode ser corroborada pelo elevado ponto crioscópico (Tabela 3).

Covarrubias (4) cita que a determinação do ponto de congelamento do leite é o primeiro passo na detecção de possíveis adulterações por aguagem e que deve ser determinado para cada região ou país.

Os resultados microbiológicos, concernentes à contagem total de germes (UFC/ml) e número mais provável (NMP) de coliformes, são apresentados na Tabela 4. O leite da marca L₄ apresentou o maior nível de contaminação, em ambas análises, enquanto na marca L₂, o NMP de coliformes foi superior ao estabelecido como padrão.

A pesquisa de enzima peroxidase foi positiva e a da enzima fosfatase negativa em todos os leites, assim como as pesquisas de formol, água oxigenada e amido.

TABELA 3 - Quantidade média de água adicionada e Índice crioscópico de 4 (quatro) marcas de leite tipo "C", comercializadas em Recife.

Marcas	Médias*	
	água adicionada (%)	Índ. crioscópico (°C)
L ₃	3,45	- 0,531 a**
L ₂	6,73	- 0,513 a
L ₁	6,99	- 0,515 a
L ₄	14,33	- 0,471 b

* Média obtida de 5 repetições.

** Letras iguais entre tratamentos não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 4 - Variação da contagem total de germes e número mais provável (NMP) de coliformes do leite tipo "C", de 4 (quatro) marcas, comercializado em Recife

Marcas	Médias*	
	NMP coliformes (col./ml)	Contagem (UFC/ml)
L ₄	> 110 a**	2,2 x 10 ⁵ a
L ₂	46 b	4,3 x 10 ³ c
L ₁	4,3 c	1,0 x 10 ⁴ b
L ₃	0 d	1,5 x 10 ³ d
Regulamento	máx. 10	máx. 1,5 x 10 ⁵

* Média obtida de 5 repetições

** Letras iguais entre cada grupo de tratamento não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Ao se analisar as principais marcas de leites do tipo "C" comercializadas em Recife/PE, pode concluir que:

- a) O leite consumido pela população apresenta baixa qualidade física e química;
- b) A maioria das marcas demonstra provável adulteração por água-gem;

- c) Algumas marcas apresentam elevado índice de contaminação microbiana.

SUMARY

The quality of milk type "C", of 4 (four) trade marks, comercialized in Recife/PE were evaluated through physicochemical and microbiological parameters. The analysis included density, freezing point, acidity, percentage of fat, total solids and solids nonfat, enzymes phosphatase and peroxidase and preservative determinations. The microbiological analysis included plate count agar and coliforms. The statistics analysis invoved a randomized design with marks being denominated as: L₁, L₂, L₃ e L₄. All the marks of milk did not show the minimum grade of fat, total solids and solids nonfat required for the type. The mark of milk called L₄ did not fit to any of the analyzed aspects. Milk analysed, excluding L₁, showed high freezing point, which suggests, probably, water addition. The determination enzyme peroxidase was positive, while the enzyme phosphatase and preservatives were negative. Concerning the microbiological analysis, the mark L₄ presented a higher level of contamination in both analysis. Considering the mark L₂, the number of coliforms was higher to the standard requirements allowed. Summing up, the milk type "C" distributed in Recife showed a poor quality level considering physicochemical and microbiological aspects in regard the standard legislation requirements.

Key words: Milk type "C", physicochemical and microbiological analysis, standard legislation.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal**. Métodos Microbiológicos. Brasília, 1981a. s.p.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal**. Métodos Físicos e Químicos. Brasília, 1981b. s. p.
3. BRASIL. Ministério da Agricultura, leis, decretos, etc. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**; aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29-03-52, alterado pelo Decreto nº 1.255, de 25-06-62. Brasília, Ministério da Agricultura, 1980.
4. COVARRUBIAS, M. P. Determinação do ponto crioscópico do leite. In: **CÔNGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS**, 3., 1976, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora, 1976.
5. FROEDER, E.; PINHEIRO, A. J. R.; BRANDÃO, S. C. C. Variação da qualidade microbiológica do leite cru tipo "C" da região de Viçosa. *Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 40, n. 241, p. 55-68, 1985.
6. MELLO FILHO, A. Utilização da água oxigenada no tratamento do leite cru destinado ao consumo. *Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 28, n. 167, mar./abr., 1973.
7. MERCKOTEST. **Fosfatase alcalina** (teste cinético otimizado). s. n. t. 3p. Art. 15.849 para 98 determinações de fosfatase alcalina em leite.

8. NADER FILHO, A.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P.; FUKUDA, S. P. Estudo comparativo entre prova de redutase, contagem padrão em placas e contagem leucocitária. Leite "in natura" procedente de vacas não reagentes ao California Mastitis Test (CMT). **Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 38, n. 230.
9. NOGUEIRA, M. C. S. **Curso de estatística experimental aplicada à experimentação agrônômica**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP: Piracicaba, 1991. 168p.
10. OLIVEIRA, J. S. Qualidade microbiológica do leite. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 3, 1976, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora, 1976. p. 23-38.
11. PERNAMBUCO. Leis, decretos, etc. Decreto nº 15.839 de 15-06-92. **Diário Oficial**, v. 69, n. 111, 16 jun. 1992. Aprova o Regulamento de Inspeção e Fiscalização Agropecuária no Estado de Pernambuco e dá outras providências.
12. POVOA, M. E. B.; MORAES-SANTOS, T. Efeito do aquecimento sobre o leite bovino. I. Composição química. **Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 37, n. 220, p. 3-6, mar./abr., 1982.
13. SOUZA, S.; BENEDET, H. D. Estudo da qualidade físico-química e microbiológica do leite pasteurizado numa indústria de Santa Catarina. **Bol. CEPPA**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 26-32, jan./jun., 1987.