

## **Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite in natura comercializado no Bairro Dirceu Arcoverde II na cidade de Teresina-Piauí.**

**F.S. COSTA**

Gerência de Ensino de Nível Superior – CEFET-PI  
Praça da Liberdade nº 1597, Centro CEP 64.000-040 Teresina-PI  
E-mail: littlenanda@yahoo.com.br

**J.A.Neves**

Gerência de Ensino de Nível Superior – CEFET-PI  
Praça da Liberdade nº 1597, Centro CEP 64.000-040 Teresina-PI  
E-mail: josyanne20@gmail.com

**L.R. LEAL**

Gerência de Ensino de Nível Superior – CEFET-PI  
Praça da Liberdade nº 1597, Centro CEP 64.000-040 Teresina-PI  
E-mail: layaneleal@yahoo.com.br

**L.R. OLIVEIRA**

Gerência de Ensino de Nível Superior – CEFET-PI  
Praça da Liberdade nº 1597, Centro CEP 64.000-040 Teresina-PI  
E-mail: cilinhanut@hotmail.com

**R. A. SILVA**

Gerência de Ensino de Nível Superior – CEFET-PI  
Praça da Liberdade nº 1597, Centro CEP 64.000-040 Teresina-PI  
E-mail: alimentologo@yahoo.com.br

### **RESUMO**

O objetivo desse trabalho foi avaliar as características físico-químicas e microbiológicas do leite comercializados no Dirceu Arcoverde II, quanto a seu estado de conservação, possíveis alterações e/ou adulterações e condições higiênico-sanitárias. A pesquisa foi realizada nos Laboratórios de Alimentos e Saneamento do Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí, onde foram analisadas 9 amostras de 3 pontos comerciais, procedendo-se às análises de pH, acidez, cinzas, densidade, urina e amido, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz; e análises de coliformes totais e fecais segundo o Ministério da Agricultura. A amostra 1 apresentou-se fora de todos os padrões analisados, exceto para o amido, e com alta contagem de microrganismos. A amostra 2 apresentou-se fora dos padrões para as análises de pH e urina, com contagem moderada de microrganismos. Já a amostra 3 apresentou todos os resultados dentro dos padrões e com baixa contagem de microrganismos. Pode-se verificar de acordo com os resultados obtidos que o leite comercializado informalmente e sem fiscalização, é uma fonte potencial de riscos à saúde do consumidor, com algumas exceções que é o caso da amostra 3, por ser o leite um excelente veículo de transmissão de doenças e facilmente adulterável o que vem a comprometer o valor nutritivo do leite.

**PALAVRAS-CHAVE:** leite cru, controle de qualidade, físico-químico, microbiológico.

## 1. INTRODUÇÃO

O leite é um alimento natural, reconhecido pelo excelente valor nutricional por ser rico em substâncias nutritivas, com elevado teor de água e pH próximo da neutralidade, tem feito parte da alimentação humana desde os primeiros tempos da civilização, sendo responsável pela saúde, vigor físico e mental de seus consumidores (OLIVEIRA, 1994).

A produção higiênica do leite, tanto no nível de fazenda como a nível industrial, deve ser um fator indispensável, do ponto de vista de saúde pública e na obtenção de seus derivados (NASCIMENTO, 1991).

A contaminação está diretamente ligada aos métodos utilizados no manejo dos animais, da forma ou do tipo de ordenha e principalmente do estado higiênico dos animais, dos ordenhadores, do ambiente, dos utensílios utilizados na ordenha e do armazenamento. O transporte, as condições de armazenamento nos pontos de venda e forma de acondicionamento pelo consumidor, também são importantes veículos de contaminação (TRONCO, 1997).

Os níveis de contaminação nos dá idéia da qualidade microbiológica do leite in natura, sendo este o produto integral, não alterado nem adulterado, sem colostro, procedente da ordenha higiênica, regular, completa e ininterrupta das fêmeas domésticas saudáveis e bem alimentadas (ORDÓÑEZ, 2005).

A comercialização do leite cru para consumo direto da população, em todo o território nacional, é proibida nos termos do Decreto-lei nº 923, de 10 de outubro de 1969, por não ser: pasteurizado por processos aprovados em aparelhagem adequada; padronizado e filtrado por processo centrífugos; envasado em embalagens invioláveis e armazenado em câmara frigorífica; e não atender aos padrões físico-químicos e biológicos previstos na legislação específica (DECRETO Nº 66.183, DE 05 DE FEVEREIRO DE 1970).

No entanto, ainda é bastante comercializado no “mercado informal”, onde o produto é vendido com custo inferior ao de mercado. Sendo tais informações preocupantes principalmente considerando que o leite in natura pode sofrer adulteração físico-química e/ou veicular inúmeros microorganismos patogênicos ao homem. Segundo Agnese et al. (2002), existem 7 enfermidades viróticas e 16 bacterianas veiculadas ao leite in natura, dentre elas a tuberculose, brucelose e gastroenterites sendo esta uma grave consequência da baixa qualidade do leite proveniente do mercado informal.

Desta forma este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do leite in natura comercializado informalmente no bairro Dirceu Arcoverde II da cidade de Teresina – PI através dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos.

## 2. MATERIAL E MÉTODO

Foram analisadas 09 amostras de leite *in natura* procedentes de três estabelecimentos comerciais, no bairro Dirceu Arcoverde II da cidade de Teresina – PI, escolhidos ao acaso (03 amostras de cada estabelecimento). As amostras foram coletadas no período da manhã, horário de maior venda (7:00hs); transportadas em suas embalagens originais, acondicionadas em isopor com gelo; e conduzidas ao Laboratório de Alimentos do Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí (CEFET-PI).

As análises físico-químicas (pH, acidez em Graus Dornic, cinzas, densidade, urina e amido) foram realizadas segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

Nas análises microbiológicas determinou-se coliformes totais e fecais através da técnica dos tubos múltiplos por determinação do Número Mais Provável (NMP), utilizando-se séries de três diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  segundo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento- MAPA (2003).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas das amostras de leite *in natura* encontram-se na Tabela I.

**Tabela I-** Análises físico-químicas das amostras de leite *in natura* comercializado no bairro Dirceu Arcoverde II da cidade de Teresina – PI

<i>Estabelecimento</i>	<i>Amostras</i>	pH	Acidez (°D)	Cinzas (%)	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Urina	Amido
A	A1	6,97	15,0	0,682	1,0266	+	-
	A2	6,95	13,5	0,686	1,0279	+	-
	A3	6,84	16,5	0,688	1,0246	+	-
B	B1	6,26	15,0	0,789	1,0302	-	-
	B2	6,27	16,5	0,785	1,0302	+	-
	B3	6,28	17,5	0,800	1,0304	+	-
C	C1	6,73	16,5	0,745	1,0289	-	-
	C2	6,73	16,5	0,685	1,0289	-	-
	C3	6,76	16,0	0,701	1,0284	-	-

Fonte: Pesquisa direta (2006)

Todas as amostras de leite *in natura* comercializadas no estabelecimento A apresentaram valores de pH acima dos padrões estabelecidos segundo RIISPOA (1997) que considera com nível aceitável um pH, para o leite de consumo humano, de 6,60 a 6,80. Apresentando as amostras do estabelecimento B valores abaixo do indicado e as amostras do estabelecimento C dentro do padrão de consumo. Segundo Coelho (2002) um pH de leite acima de 6,80 pode indicar uma possível infecção do úbere do animal, quadro caracterizado como mastite e um pH abaixo do legislado verifica-se provável presença de colostro ou atividade microbiana equivalente à formação de ácido lático a partir da lactose.

No que se refere à acidez em graus Dornic (D°) pode-se observar que apenas a amostra A2 do estabelecimento A apresentou valor abaixo de 15 a 20 °D preconizado pelo RIISPOA (1997). Agnese et al (2002) em seu trabalho com leite atribui essa alteração de acidez à falta de refrigeração imediata após a obtenção (ordenha).

O percentual de cinzas encontrado nas amostras do estabelecimento A e na amostra C2 do estabelecimento C apresentaram resultados abaixo do esperado que é de 0,72 segundo LUTZ (1985) indicando uma possível adulteração por acréscimo de água ao leite.

De acordo com o RIISPOA (1997), a densidade do leite *in natura* deve variar entre 1,028 a 1,033. As amostras dos estabelecimentos B e C estavam condizentes com o descrito já as amostras coletadas no estabelecimento A encontravam-se muito abaixo destes valores. Com base em Agnese (2002) existem causas de variações normais da densidade, não afetando a qualidade, como por exemplo, a composição do leite em relação ao teor de gordura, o valor protéico e a sua temperatura no momento da determinação. Dentre as causas anormais de variação da densidade, podemos destacar a adição de água, o que leva a uma diminuição na densidade do leite, o desnate e a adição de amido, justificando o fato de ser uma fraude econômica.

A presença de urina e amido nas amostras do estabelecimento A indica adição fraudulenta para reconstituição da densidade após aguagem de acordo com Tronco (1997).

Os resultados das análises microbiológicas encontram-se dispostos na Tabela II.

**Tabela II** - Análises microbiológicas das amostras de leite *in natura* comercializado no bairro Dirceu Arcoverde II da cidade de Teresina – PI

<b>Estabelecimento</b>	<b>Amostras</b>	<b>Coliformes Totais (coliformes / ml)</b>	<b>Coliformes Fecais (coliformes / ml)</b>
<b>A</b>	A1 + A2 + A3	23	> = 2.400
<b>B</b>	B1 + B2 + B3	9	240
<b>C</b>	B1 + B2 + B3	9	3

Fonte: Pesquisa direta (2006)

Uma alta contaminação por coliformes totais é indicativa de precárias condições higiênicas no momento da obtenção da matéria-prima e/ou por toda a cadeia produtiva. Pode-se observar no referido trabalho que as amostras do estabelecimento A apresentaram o maior número de coliformes totais (23 coliformes/mL), enquanto que as amostras dos estabelecimentos B e C apresentaram reduzidas contagens de microorganismos (9 coliforme/mL). Segundo Tronco (1997) os coliformes do leite tem origem em utensílio mal desinfetados tais como baldes, tarros, tanques e máquinas de ordenha; outras fontes de contaminação são as partículas úmidas, ou estérco, ou pêlos do corpo da vaca que caem durante a ordenha. Em pesquisa feita por Carvalho et al (2004) foi encontrada uma média de coliformes totais no leite cru igual a 32,9 NMP/mL.

Os coliformes fecais, população predominantemente constituída por *Escherenchia coli*, caracterizam um grupo de microrganismos cuja presença em alimentos é indicativa de contaminação de origem fecal (PEREIRA et al, 1999). Nas análises feitas foram encontrados os seguintes valores referentes às amostras dos estabelecimentos A, B e C, respectivamente  $\geq 2400$ , 240 e 3 coliformes/mL. Segundo Xavier e Benitez (2001), o leite cru não deve conter mais de  $10^2$  coliformes fecais por mL no dia de seu armazenamento e, desta forma, somente a amostra C esta em acordo.

#### 4. CONCLUSÃO

As amostras de leite *in natura* coletadas nos estabelecimentos A, B e C apresentaram baixa qualidade devida às alterações observadas, tanto físico-químicas como microbiológicas. Verificou-se que os parâmetros físico-químicos estavam em desacordo com os padrões exigidos pela legislação. Em relação as análises microbiológicas observa-se que as amostras A e B apresentaram elevada contagem de coliformes fecais. Desta forma pode-se considerar as três amostras inadequadas para consumo humano.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNESE, A. P.; NASCIMENTO, A. M. D.; VEIGA, F. H. A.; PEREIRA, B. M.; OLIVEIRA, V. M. **Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no município de Seropédica-RJ**. Higiene Alimenta, São Paulo, v 16, n 91, p. 58-61, mar. 2002.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – R.I.I.S.P.O.A.**. Aprovado pelo Decreto n 30.691, de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos ns 1.255 de 25 de junho de 1962, 1.236 de 02 de setembro de 1994, Decretos ns 1.812 de 08 de fevereiro de 1996 e 2.244 de 05 de junho de 1997. Brasília – DF, 1997.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. Instrução Normativa nº 62 (26 ago. 2003). **Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água**. Diário Oficial da União (28 set. 2003). Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=2851>. Acesso em 20 de outubro de 2006.

BRESSAN, M.; MARTINS, M. C. **Segurança alimentar na cadeia produtiva do leite e alguns dos seus desafios**. Revista de política agrícola, nº 3, p 27-36, Jul./Ago./Set. 2004.

CARVALHO, M. das G. X. de; MEDEIROS, N. G. de A.; ALVES, A. R. S.; LIMA, S. C.P. de; AZEVEDO, S. S. de; **Análise microbiológica do leite *in natura* e pasteurizado tipo “C” proveniente de uma mini-usina da cidade de Patos, Paraíba**. Higiene Alimentar: São Paulo, v 18, n 123, p. 62-66, ago. 2004.

DECRETO Nº 66.183, DE 05 DE FEVEREIRO DE 1970. **Regulamenta o Decreto-lei nº 923, de 10 de outubro de 1969, que dispõe sobre a comercialização do leite cru**. Disponível em: < [http://www.agais.com/normas/leite/leite\\_cru.htm](http://www.agais.com/normas/leite/leite_cru.htm) >

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, IAL. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3 Ed. São Paulo, 1985. v.1.

NASCIMENTO, G.G.F. **Condições microbiológicas do leite pasteurizado comercializado em Piracicaba,SP**. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.25, n.1, p.13-21, 1991.

OLIVEIRA, A.J.de. GALLO, C.R., CARVALHO C.M.de. **Tratamento térmico do leite acondicionado em filme plástico em banho-maria**. Sci. agric. (Piracicaba, Braz.) v.51 n.1 Piracicaba jan./abr. 1994. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-90161994000100025&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161994000100025&lng=pt&nrm=iso)

ORDÓÑEZ, Juan A. **Tecnología de Alimentos**. v.2. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PEREIRA, M.L.; GASTELOIS, M.C.A.; BASTOS, E.M.A.F.; CAIAFFA, W.T.;FALEIRO, E.S.C. **Enumeração de coliformes fecais e presença de *Salmonella* sp. em queijo Minas**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. Belo Horizonte v.51 n.5, 1999. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09351999000500005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09351999000500005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)

SOUZA, Therezinha Coelho de. **Alimentos: propriedades físico-químicas**. 2ª ed, Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2002.

TRONCO, Vânia Maria. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: Ed. Da UFSM, 1997.

XAVIER, V. G.; BENITEZ, L. B. **Quantificação de coliformes em leite de vaca comercializado numa feira rural do município de Santa Cruz do Sul, RS**. Revista Higiene Alimentar. São Paulo, v. 15, n. 86, p. 48-54, 2001.