

Qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado tipo C distribuído pelo programa “Leite da Paraíba”*

Microbiological and physico-chemistry quality of pasteurized type C milk distributed by the “Milk of Paraíba” program

ABSTRACT

QUEIROGA, R. C. R. E.; CAMBUIM, R. B.; OLIVEIRA, M. E. G.; VIANNA, R. P. T.; SOUZA, E. L. Microbiological and physico-chemistry quality of pasteurized type C milk distributed by the “Milk of Paraíba” program. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* = J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 35, n. 1, p. 97-109, abr. 2010.

This study evaluated the microbiological and physico-chemical quality of the type C pasteurized cow milk distributed by the “Milk of Paraíba” program of the State of Paraíba. During two months, 48 milk samples were evaluated regarding the following microbiological parameters: mesophilic bacteria, total and fecal coliforms counts and detection of Salmonella sp. The following physico-chemical parameters were assessed: acidity, density, fat, ash, lactose, total dry extract, defatted dry extract and protein. The milk showed the following average composition: protein (3.12%); fat (3.15%); lactose (4.84%); ashes (0.66%); total dry extract (11.31%) and degreased dry extract (8.16%). The average density and acidity were 1.03249 g/cm³ and 0.15%, respectively. The microbiological analysis showed absence of Salmonella spp., while the counts of total and fecal coliforms were lower than 0.3 MPN/mL in all samples. Mesophilic bacteria ranged from 6.0 x 10² to 9.8 x 10³ CFU/mL. All assessed samples complied with the recommendation of the Brazilian current legislation, except for dry degreased extract, which was below the minimum acceptable limit. The milk distributed by “Programa Leite da Paraíba” showed a suitable quality. Monitoring the physico-chemical and microbiological aspects of foods offered by Social Programs should be recognized as a tool to guarantee the quality of the food provided and reach their goals concerning the food and nutritional safety.

Keywords: Milk. Food and nutritional safety. Quality control.

RITA DE CÁSSIA RAMOS DO EGYPTO QUEIROGA¹; RAFAELA BELTRÃO CAMBUIM¹; MARIA ELIEIDY GOMES DE OLIVEIRA¹; RODRIGO PINHEIRO DE TOLEDO VIANNA¹; EVANDRO LEITE DE SOUZA¹

¹Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba.

Endereço para correspondência:

Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga
Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, Campus Universitário, João Pessoa, Paraíba, 58051-900, Brasil.

e-mail: rcqueiroga@uol.com.br

Trabalho realizado pelo Departamento de Nutrição/UFPB

Agradecimentos: Fundação de Ação Comunitária (FAC) - Paraíba, e membros do Programa Leite da Paraíba pelo apoio técnico e financeiro.

* Baseado na Dissertação de Mestrado de Rafaela Beltrão Cambuim, intitulada “Programa Leite da Paraíba: relevância e controle de qualidade do beneficiário”, apresentada no ano de 2008 pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição/CCS/UFPB.

RESUMEN

Este estudio evaluó los parámetros microbiológicos y físico-químicos de leche bovina pasteurizada tipo C distribuida por el Programa de Paraíba, en el Estado de Paraíba. Se realizó control microbiológico de 48 muestras de leche durante dos meses: recuentos de coliformes a 35 y 45°C, bacterias aerobias mesófilas e investigación de Salmonella sp. Los parámetros físico-químicos fueron: acidez, densidad a 15°C, grasa, lactosa, cenizas, extracto seco total y desgrasado y contenido de proteínas. Las muestras de leche presentaron los siguientes valores promedio para las variables físico-químicas: proteínas, 3,12%; grasa, 3,15%; lactosa, 4,84%; cenizas, 0,66%, extracto seco total 11,31% y extracto seco desgrasado 8,16%. La densidad y la acidez mostraron valores de 1032,49 g/cm³ y 0,15%, respectivamente. En el análisis microbiológico no se detectó la presencia de Salmonella spp. Si bien el contado de coliformes totales fue inferior a 0,3 NMP/mL en todas las muestras. El contado de bacterias mesófilas varió entre 6,0 x 10² y 9,8 x 10³ UFC/mL. Las muestras estaban conforme con las normas recomendadas por la legislación, a excepción de extracto seco, que presentó valores abajo del recomendado por la legislación. La calidad de leche suministrada por el Programa de Leche de Paraíba se presenta satisfactoria. El acompañamiento de aspectos físico-, químicos y microbiológicos de los alimentos ofrecidos en los programas sociales deben ser reconocidos como un mecanismo de asegurar la calidad del servicio y el alcance de sus metas relacionadas a la seguridad alimentar y nutricional.

Palabras clave: Leche.

Control de calidad.

Seguridad alimentar y nutricional.

RESUMO

Este estudo avaliou os parâmetros microbiológicos e físico-químicos do leite bovino pasteurizado tipo C distribuído pelo Programa "Leite da Paraíba", no Estado da Paraíba. Foram analisadas 48 amostras de leite, no período de dois meses quanto às variáveis microbiológicas: contagem de coliformes a 35 e 45°C, bactérias aeróbias mesófilas e pesquisa de Salmonella spp. Os parâmetros físico-químicos avaliados foram: acidez, densidade a 15°C, teor de gordura, lactose, cinzas, extrato seco total e desengordurado e teor de proteína. As amostras de leite apresentaram os seguintes valores médios para as variáveis físico-químicas: proteínas 3,12%; gordura 3,15%; lactose 4,84%; cinzas 0,66%; extrato seco total 11,31%; e extrato seco desengordurado 8,16%. O índice de densidade e o teor de acidez apresentaram valores médios de 1.032,49 g/cm³ e 0,15%, respectivamente. Nas análises microbiológicas, não foi detectada a presença de Salmonella spp., enquanto que as contagens de coliformes totais foram inferiores a 0,3 NMP/mL em todas as amostras. As contagens para bactérias mesófilas oscilaram entre 6,0 x 10² e 9,8 x 10³ UFC/mL. As amostras analisadas apresentaram-se de acordo com os padrões recomendados pela legislação, com exceção do extrato seco desengordurado, o qual apresentou valores abaixo do preconizado pela legislação vigente. A qualidade do leite distribuído pelo Programa Leite da Paraíba apresentou-se satisfatória. O monitoramento dos aspectos físico-químicos e microbiológicos de produtos alimentícios oferecidos em Programas Sociais devem ser reconhecidos como mecanismo de garantia da qualidade, do benefício e do alcance das suas metas relacionadas à segurança alimentar e nutricional.

Palavras-chave: Leite.

Controle de qualidade.

Segurança alimentar e nutricional.

INTRODUÇÃO

No mundo, estima-se que, 174 milhões de crianças menores de cinco anos têm desnutrição indicada pelo baixo peso para a idade e 230 milhões, pela baixa estatura para a idade. Sabe-se, que 6,6 milhões dos 12,2 milhões de mortes entre crianças menores de cinco anos, ou seja, 55% das mortes infantis em países em desenvolvimento estão associadas à desnutrição (FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA, 2007; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2007).

Segundo dados do Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008, o Brasil está classificado como país de Desenvolvimento Humano Elevado (IDH 0,800) (PNUD, 2008). Contudo, o Estado da Paraíba situa-se entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano com IDH de 0,561. Porém, em relação aos outros Estados do Brasil, a Paraíba apresenta uma situação crítica, ocupando a 24ª posição (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2000).

Diante da realidade que constitui o Brasil, considerando o constante combate a luta contra a fome e desnutrição, o Governo da Paraíba em parceria com o Governo Federal por meio do Ministério do Desenvolvimento Social, Programa Fome Zero, criou o Programa Leite da Paraíba, que visa atender as populações do Estado reconhecidas como estando em risco alimentar e nutricional. O Programa Leite da Paraíba distribui de forma gratuita um litro de leite por dia a cada pessoa cadastrada, porém as crianças de seis meses a seis anos de idade possuem prioridade quanto ao cadastramento, atendendo também, a gestantes e idosos. Ademais, uma proposta adicional do Programa é garantir o trabalho agropecuário, e valorizar o desenvolvimento da região do semi-árido nordestino (BRASIL, 2007).

No entanto, em Programas de Segurança Alimentar e Nutricional, constitui-se de fundamental importância a manutenção da qualidade higiênica dos produtos, garantindo assim, a segurança ao consumidor, quando considerado a diminuição da possibilidade de adquirir doenças de origem microbiana transmitidas por alimentos. Enfatiza-se, que o mercado está cada vez mais exigente quanto à qualidade do leite, pois esse produto exerce um papel importante na saúde do consumidor. Com isso, o leite deve possuir em sua composição química quantidade de sólidos totais adequada; manter os seus aspectos particulares; além de um perfil microbiológico de acordo com os padrões exigidos pela legislação vigente (PADILHA et al., 2001; SILVA et al., 2008; ZANELA et al., 2006).

É reconhecido que o leite pode ser contaminado por microrganismos em diversas fases de sua produção e beneficiamento e, além disso, devido ao fato de apresentar-se como um alimento rico em diversos nutrientes, caracteriza-se como um excelente substrato para o crescimento microbiano. Desta forma, deve-se ter atenção em todas as etapas da produção do leite e, também, com a sua forma de armazenamento, mantendo assim uma qualidade microbiológica satisfatória (CATÃO; CEBALLOS, 2001).

O monitoramento da composição físico-química de um alimento tem importância para verificação da integridade e da idoneidade do produto, além de permitir a obtenção

de diversas informações, como a verificação do consumo alimentar de um país, avaliação da adequação nutricional da dieta de indivíduos e de populações, além de permitir a garantia de nutrientes específicos para determinadas pessoas com necessidades especiais (PRATA et al., 1998; TORRES et al., 2000). Segundo Sgarbieri (2004), o leite bovino é rico em proteínas de alto valor biológico, lactose, água, gordura e minerais, exercendo uma destacável propriedade funcional e fisiológica no organismo.

As características físico-químicas do leite podem ser alteradas devido às condições genéticas, nutricionais e ambientais das vacas, aos processos de obtenção, armazenamento, transporte e beneficiamento do leite, e às fraudes. De acordo com Brasil (2002), o Leite Pasteurizado tipo C deverá apresentar teor de gordura de 3,0%, quando padronizado; acidez em ácido láctico de 0,14 a 0,18% e sólidos não gordurosos no mínimo 8,4%.

A importância dos microrganismos do leite revela que o conhecimento sobre o seu índice de contaminação microbiana pode ser usado na avaliação de sua qualidade intrínseca. As bactérias do leite podem causar alterações químicas, tais como a degradação de gorduras, de proteínas ou de carboidratos, podendo tornar o produto impróprio para o consumo. A legislação vigente no Brasil estabelece que o Leite Pasteurizado tipo C deve estar ausente de *Salmonella* spp., com <0,3 NMP/mL de coliformes totais e com uma quantidade inferior a $1,0 \times 10^5$ UFC/mL de bactérias aeróbias mesófilas (BRASIL, 2002).

Ponderando que a principal finalidade de uma avaliação é influir sobre ações e decisões, tornam-se necessárias informações que apontem a efetividade do Programa Leite da Paraíba e as possíveis razões para falhas no alcance de seus objetivos. Faz-se necessário ressaltar que tal abordagem deve estar pautada nas diretrizes de um Programa de Segurança Alimentar e Nutricional, no qual o controle da quantidade do produto oferecido em consonância ao monitoramento da sua qualidade necessita estar inserido na premissa da avaliação da sua eficácia. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo verificar a qualidade físico-química e microbiológica do leite de vaca pasteurizado tipo C, distribuído pelo Programa Leite da Paraíba, em dois municípios do Estado da Paraíba, com vistas a garantir o fornecimento de um bom suprimento alimentar aos beneficiados, em especial, ao grupo infantil.

MATERIAL E MÉTODOS

Para coleta de leite pasteurizado tipo C, distribuídos à população cadastrada foram selecionados dois municípios do Estado da Paraíba, Duas Estradas e Curral de Cima, inseridos no Programa Leite da Paraíba, os quais apresentam baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), respectivamente, 0,451 e 0,387 (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2000). Além desta particularidade, esses municípios foram escolhidos por estarem próximos espacialmente, facilitando assim a coleta de dados, e por possuírem características semelhantes quanto à distribuição diária total de leite, sendo distribuídos 200 litros no município de Curral de Cima, e 202 litros no município de Duas Estradas.

A coleta das amostras foi feita nos pontos de distribuição do leite dos dois municípios incluídos no estudo. Para cada município, foram realizadas coletas semanais durante dois meses, sendo cada coleta composta por 03 lotes de leite, perfazendo um total de 24 amostras por município.

No momento da coleta, foram observadas as condições de armazenamento do leite até o momento de entrega aos beneficiários, analisando assim, se ocorria ou não um acondicionamento do produto sob refrigeração. Após a coleta, as amostras de leite foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo cubos de gelo, e, em seguida transportadas aos locais de análises, sendo transcorrido um tempo máximo de seis horas até o início dos ensaios laboratoriais. As análises microbiológicas e físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e no Laboratório de Bromatologia, respectivamente, ambos ligados ao Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Foram avaliadas as seguintes variáveis físico-químicas: proteína, pelo método Micro Kjeldahl, no qual foi utilizado o fator 6,38 multiplicado pela porcentagem de nitrogênio, segundo métodos 991.20 e 991.23 descritos na AOAC (1998); extrato seco total, através de secagem em estufa, marca ELKA, estabilizada a 105°C, até obtenção de peso constante, método 925.23 (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY, 1998); e, extrato seco desengordurado, obtido pela subtração do teor de lipídios do extrato seco total (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY, 1998).

Na determinação do teor de cinzas, procedeu-se a carbonização seguida de incineração em forno mufla, marca FORNITEC, modelo 1939, a 550°C (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005); e, para lipídios utilizou-se a centrifuga de Gerber, marca QUIMIS, modelo Q222B2 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005). Para a determinação do teor de lactose, realizou-se análise através do método de redução de Fehling, expressando-se os resultados em lactose (g/100g) (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY, 1998); para a acidez realizou-se a titulação, sendo o resultado expresso em % em ácido láctico, método 947.05 (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY, 1998); enquanto a densidade foi medida a leitura em termolactodensímetro a 15°C (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

Com relação aos parâmetros microbiológicos, foram realizadas as seguintes análises: Contagem Padrão de Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC/mL), realizada a partir da técnica de plaqueamento em superfície, utilizando-se Agar Contagem Padrão, incubado a 37°C por 48 horas; Contagem de Coliformes Totais e Fecais (NMP/mL), através da técnica dos tubos múltiplos, utilizando-se o Caldo Bile Verde Brillhante (CLBVB) e caldo *E. coli* incubados a 37°C por 48 horas e a 44,5°C por 24 horas, respectivamente; e pesquisa de *Salmonella spp.*, realizada através de uma etapa de pré-enriquecimento da amostra utilizando-se caldo lactosado, seguido pela etapa de enriquecimento seletivo utilizando-se Caldo Tetrato e Caldo Selenito Cistina. Em seguida, fez-se o plaqueamento de alíquotas dos caldos de enriquecimento seletivo em ágar bismuto sulfito e ágar entérico

de Hektoen, de modo que as colônias com características típicas foram submetidas a testes bioquímicos de identificação. Para todos os ensaios microbiológicos foram seguidas as metodologias descritas por Vanderzant e Spiltstoesser (1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto às condições de armazenamento do leite distribuído pelo Programa Leite da Paraíba, foi observado que no município de Duas Estradas o leite permanecia armazenado sob refrigeração até o momento de distribuição aos beneficiados, porém no município de Curral de Cima, o leite permanecia acondicionado em caixas de polietileno à temperatura ambiente ($\pm 30^{\circ}\text{C}$) até o momento de sua distribuição.

Os resultados das variáveis físico-químicas do Leite Pasteurizado tipo C distribuído pelo Programa Leite da Paraíba, dos dois municípios estudados, e as comparações com valores de referência da Instrução Normativa Nº 51 (BRASIL, 2002) estão apresentados na tabela 1. Verificou-se que o leite distribuído pelos dois municípios apresentou suas características físico-químicas muito próximas, mostrando que a oferta de nutrientes para os beneficiários de ambas as cidades foi equivalente. Ainda, constatou-se que apenas o teor de extrato seco desengordurado esteve abaixo do limite recomendado pela legislação vigente (BRASIL, 2002).

Tabela 1 - Valores médios (n: 3) por período de coleta das variáveis físico-químicas do Leite Pasteurizado tipo C, distribuído pelo Programa Leite da Paraíba em dois municípios beneficiados

Ensaio	VARIÁVEIS															
	Gordura (%)		Proteína (%)		Lactose (%)		Cinzas (%)		Acidez* (%)		Densidade (g/cm ³)		ESD** (%)		EST*** (%)	
	CC	DE	CC	DE	CC	DE	CC	DE	CC	DE	CC	DE	CC	DE	CC	DE
1	3,40	3,30	2,99	3,23	4,52	4,99	0,70	0,64	0,15	0,16	1032,40	1032,80	8,13	8,04	11,48	11,31
2	2,90	3,30	3,08	3,23	4,89	4,99	0,68	0,64	0,14	0,16	1032,50	1032,80	8,48	8,04	11,36	11,31
3	3,10	3,20	3,24	3,20	4,83	5,27	0,62	0,68	0,15	0,17	1031,90	1033,30	8,42	8,35	11,50	11,50
4	3,10	3,00	3,00	3,17	4,63	4,87	0,68	0,65	0,15	0,16	1031,70	1031,90	8,16	8,40	11,28	11,42
5	3,20	3,10	3,13	3,15	4,83	4,85	0,66	0,68	0,14	0,15	1032,90	1032,90	7,98	7,79	11,18	10,91
6	3,20	3,00	3,23	2,98	4,89	4,83	0,67	0,67	0,16	0,14	1032,80	1031,90	8,38	7,98	11,58	11,00
7	3,10	3,30	3,00	3,14	4,77	4,97	0,67	0,66	0,15	0,16	1032,30	1032,70	8,10	8,15	11,19	11,40
8	3,00	3,30	3,00	3,16	4,70	4,70	0,67	0,67	0,15	0,16	1032,40	1032,70	8,00	8,18	11,00	11,42
Média	3,12 ± 0,13	3,18 ± 0,11	3,08 ± 0,10	3,16 ± 0,07	4,76 ± 0,12	4,93 ± 0,16	0,67 ± 0,02	0,66 ± 0,02	0,15 ± 0,01	0,16 ± 0,01	1032,36 ± 0,38	1032,63 ± 0,45	8,21 ± 0,18	8,11 ± 0,19	11,32 ± 0,18	11,29 ± 0,20
Média das cidades	3,15		3,12		4,84		0,66		0,15		1032,49		8,16		11,31	
Padrão de Referência	≥3,01		≥2,92		-		-		0,14 - 0,181		1.028 - 1.034 ²		≥8,4 ¹		-	

CC: Curral de Cima; DE: Duas Estradas; * acidez em ácido láctico; ** Extrato Seco Desengordurado; *** Extrato Seco Total

¹ Padrão de referência para Leite Pasteurizado Tipo C (BRASIL, 2002); ² Padrão de referência para Leite Cru Refrigerado Tipo C (BRASIL, 2002).

Na tabela 2, está mostrada a frequência de amostras de Leite Pasteurizado tipo C distribuído pelo Programa Leite da Paraíba a dois municípios beneficiados em acordo ou desacordo com a legislação em vigor. Observou-se, que do total de amostras analisadas para os dois municípios, 12,5% estavam em desacordo com os padrões recomendados pela legislação vigente, no que diz respeito às variáveis proteínas e teor de acidez em ácido láctico. Quanto à variável extrato seco desengordurado, 66,67% das amostras analisadas apresentaram valores abaixo do que é preconizado pela mesma legislação. Destas, 56,25% corresponderam ao leite distribuído ao município de Duas Estradas. Na variável gordura, duas amostras mostraram-se em discordância com o padrão, isto é, abaixo de 3,0%, e com relação à densidade, todas as amostras analisadas apresentaram-se de acordo com o preconizado na legislação.

Tabela 2 – Frequência de amostras de Leite Pasteurizado tipo C ofertado pelo Programa Leite da Paraíba, distribuído a dois municípios beneficiados em acordo ou desacordo com a legislação em vigor

Análises físico-químicas			De acordo		Em desacordo	
Parâmetros	Padrão	N	n	%	n	%
Proteínas (%)	≥2,9 ²	48	42	87,50	6	12,50
Acidez* (%)	0,14 – 0,18 ¹	48	42	87,50	6	12,50
ESD** (%)	≥8,4 ¹	48	16	33,33	32	66,67
Gordura (%)	≥3,0 ¹	48	46	95,83	2	4,17

* acidez em ácido láctico.

** extrato seco desengordurado.

¹ padrão de referência para leite pasteurizado tipo C (BRASIL, 2002).

² padrão de referência para leite cru refrigerado tipo C (BRASIL, 2002).

Os resultados das análises físico-químicas mostraram que apenas a variável extrato seco desengordurado, apresentou-se fora dos padrões de referência. Resultado diferente foi verificado por Ribas et al. (2004), que encontraram uma média de 8,62% de extrato seco desengordurado na composição dos lotes de leite bovino produzidos no Estado do Paraná, Santa Catarina e São Paulo, observando-se assim, que esses lotes estavam de acordo com o preconizado pela legislação para esta variável. Segundo Fonseca et al. (2008), o extrato seco desengordurado, assim como o teor de gordura e proteínas, podem sofrer influências regionais associadas ainda às flutuações estacionais. Geralmente os teores de sólidos totais e extrato seco desengordurado alcançam maiores valores no outono e menores na primavera. Ainda, de acordo com Souza et al. (2008), mudanças de manejo nutricional geralmente estão associadas à época do ano e conseqüentemente à disponibilidade de pastagens e nutrientes. Por depender mais das pastagens e de seus nutrientes, rebanhos compostos por animais mestiços e azebuados criados em sistemas semi-intensivos ou extensivos provavelmente apresentaram maior variação dos componentes, incluindo o extrato seco desengordurado,

em função da época do ano (meses) do que rebanhos compostos por animais especializados e criados em sistemas intensivos.

Com relação à variável densidade, 100% das amostras analisadas estavam dentro do padrão de referência. A densidade do leite é uma relação entre seu peso e volume, e é normalmente medida a 15°C ou corrigida para essa temperatura. Portanto, os resultados revelaram que os leites avaliados não sofreram adulteração nem por adição de água, nem por retirada da nata ou adição de qualquer outro corretivo. Ademais, a baixa porcentagem do extrato seco desengordurado encontrado nas amostras analisadas não interferiu na densidade do produto. Resultado semelhante foi observado por Lorenzetti et al. (2006), que obtiveram uma média de densidade, do leite tipo C, de 1.0302g/cm³.

A proporção de cada componente no leite sofre influência, em diferentes graus, pela nutrição e o estado metabólico do animal. A alimentação responde por aproximadamente 50% das variações de gordura e proteínas do leite (BRITO et al., 2007; FREDEEN, 1996; LORENZETTI et al., 2006). Nas análises de proteínas totais e gorduras, verificou-se que a quantidade média de ambos estava dentro dos padrões normativos. Dados semelhantes foram encontrados por Ribas et al. (2004), com 3,24% de proteínas e 3,69% de gorduras, assim como Sgarbieri (2004), o qual detectou valores aproximados de 3,8% de gordura e 3,3% de proteínas totais em amostras de leite bovino. Torres et al. (2000) encontraram 3,1% de lipídios e 3,24% de proteínas em leite bovino pasteurizado tipo C.

Quanto mais elevada for a quantidade de sólidos totais apresentada por uma amostra de leite, melhor será o seu rendimento para a indústria de laticínios. O EST é o reflexo dos constituintes do leite, de modo que quanto maior for o teor destes constituintes, maiores serão os valores para o EST. Na análise de EST, a porcentagem encontrada (11,31%) foi inferior à encontrada por Ribas et al. (2004) (12,32%). O conteúdo de sólidos totais de uma amostra de leite expressa a concentração de proteínas, lipídios, carboidratos e minerais. Desta forma, a detecção de níveis aceitáveis de tal parâmetro indica a preservação dos nutrientes e a garantia do seu fornecimento para a população, principalmente, a infantil, que tem no leite uma das principais fontes alimentares.

González (2001) ressalta que a lactose é um dos nutrientes mais estáveis na composição química do leite. A média percentual de lactose (4,84%) mostrou-se superior ao valor encontrado por Ribas et al. (2004) (4,55%). O conteúdo de água no leite apresenta-se diretamente relacionado ao seu teor de lactose, visto que este carboidrato é o principal fator osmótico do leite. Em função da estreita relação entre a síntese de lactose e a quantidade de água drenada para o leite, o conteúdo de lactose é o componente do leite que apresenta menor variação (GONZÁLEZ; CAMPOS, 2003).

O valor médio de cinzas encontrado (0,66%) foi superior à quantidade encontrada por Torres et al. (2000), que foi de 0,54%. O leite pode contribuir com a ingestão de alguns minerais, como o cálcio, que atua na estrutura óssea (CASHMAN, 2006). Porém, de acordo com Bonfoh et al. (2005) e Lucas et al. (2007), a composição mineral do leite pode ser influenciada pelas condições do rebanho e pela dieta fornecida aos animais.

A acidez é normalmente utilizada como indicador do estado de conservação do leite em função da relação entre disponibilidade de lactose e produção de ácido láctico, bem como outros ácidos, por ação microbiana, que acarreta um aumento na acidez e diminuição no teor de lactose. Os valores elevados de lactose, também corroboram para a constatação de que boa parte deste carboidrato não foi convertida em ácido láctico, o que poderia aumentar a acidez do leite analisado. Fazendo-se um parâmetro com a legislação vigente, verificou-se que o teor de acidez das amostras de leite avaliadas apresentou-se dentro dos valores recomendados e, portanto, em bom estado de conservação. Em pesquisa realizada por Lorenzetti et al. (2006), foi verificado que 40% das amostras de leite analisadas estavam fora do padrão no que diz respeito a alterações no teor de acidez.

Em ensaio com amostras do Programa do Leite no Estado de Alagoas, Silva et al. (2008) detectaram que 45,7% apresentavam-se de acordo com os padrões quanto às análises físico-químicas, ressaltando a necessidade de implementação de programas de boas práticas de fabricação.

Da mesma forma, Pereira et al. (2005) avaliando amostras de leite de cabra do Programa Pacto Novo Cariri, no Estado da Paraíba, observaram que os valores obtidos para os parâmetros estudados mostraram-se semelhantes, em sua maioria, aos preconizados pela legislação em vigor, entretanto, ressaltaram que algumas variáveis se encontravam, à margem do que a legislação específica rege, a citar: extrato seco desengordurado, lipídios e lactose, podendo estar relacionado a alterações de ordem biológica e/ou física. Os autores enfatizaram a importância do contínuo monitoramento da qualidade do processo de beneficiamento, de modo que propicie a oferta de um produto de qualidade.

Os valores médios por período de coleta das variáveis microbiológicas do Leite Pasteurizado tipo C, distribuído pelo Programa Leite da Paraíba são apresentados na tabela 3. O Número Mais Provável (NMP/mL) de coliformes totais e fecais foi inferior a 0,3NMP/mL, enquanto os valores das contagens de bactérias aeróbias mesófilas oscilaram entre $6,0 \times 10^2$ - $7,6 \times 10^3$ UFC/mL e $7,4 \times 10^2$ - $9,8 \times 10^3$ UFC/mL para as amostras coletadas nos municípios de Curral de Cima e Duas Estradas, respectivamente. Os resultados das análises microbiológicas mostraram ausência de *Salmonella spp.* em todas as amostras analisadas.

Diante dos resultados obtidos nas análises microbiológicas, as amostras de leite apresentaram-se dentro do padrão de referência da Instrução Normativa Nº 51, o qual referencia o leite Pasteurizado Tipo C, relatando que tal produto deve estar ausente de *Salmonella spp.*, com $<0,3$ NMP/mL de coliformes totais e com uma quantidade inferior a $1,0 \times 10^5$ UFC/mL de bactérias aeróbias mesófilas (BRASIL, 2002). Pereira et al. (2007) encontraram 60% das amostras de leite bovino oriundas de Ponta Grossa, Paraná, sem alterações microbiológicas. Resultado semelhante quanto à ausência de *Salmonella spp.*, em leite pasteurizado tipo C, foi verificado por Gusmão, Gonçalves e Hoffmann (2005) e

por Macedo e Pflanzler Júnior (2005). Porém, Padilha et al. (2001) encontraram *Salmonella* em estudo microbiológico de amostras de leite pasteurizado Tipo C, comercializado em Recife, Pernambuco. Mendes et al. (2005) confirmaram a má qualidade microbiológica do leite pasteurizado tipo C, comercializado na cidade de Alfenas, Minas Gerais, por encontrar *Salmonella spp.* em um lote de leite analisado.

Tabela 3 – Valores médios (n: 3) por período de coleta das variáveis microbiológicas do Leite Pasteurizado tipo C, distribuído pelo Programa Leite da Paraíba em dois municípios beneficiados

Ensaio	Municípios					
	Curral de Cima			Duas Estradas		
	Col. totais (NMP/mL)	Col. fecais (NMP/mL)	Bactérias mesófilas (UFC/mL)	Col. totais (NMP/mL)	Col. fecais (NMP/mL)	Bactérias mesófilas (UFC/mL)
1	< 0,3	< 0,3	$6,0 \times 10^{-2}$	< 0,3	< 0,3	$8,3 \times 10^2$
2	< 0,3	< 0,3	$3,7 \times 10^3$	< 0,3	< 0,3	$9,4 \times 10^2$
3	< 0,3	< 0,3	$7,1 \times 10^3$	< 0,3	< 0,3	$2,4 \times 10^3$
4	< 0,3	< 0,3	$9,0 \times 10^2$	< 0,3	< 0,3	$9,8 \times 10^3$
5	< 0,3	< 0,3	$8,3 \times 10^2$	< 0,3	< 0,3	$4,7 \times 10^3$
6	< 0,3	< 0,3	$1,2 \times 10^3$	< 0,3	< 0,3	$1,2 \times 10^3$
7	< 0,3	< 0,3	$1,9 \times 10^3$	< 0,3	< 0,3	$7,4 \times 10^2$
8	< 0,3	< 0,3	$7,6 \times 10^3$	< 0,3	< 0,3	$8,8 \times 10^2$

Com relação à presença de coliformes totais e fecais, em estudo realizado por Catão e Ceballos (2001), foi observado que 11,1% e 33,3% das amostras de leite recém-pasteurizadas em uma indústria de laticínios do Estado da Paraíba mostraram-se fora dos padrões para coliformes totais e fecais, respectivamente. Também no Estado da Paraíba, Pereira et al. (2007), avaliando amostras de leite de cabra distribuído pelo Programa Pacto Novo Cariri detectaram que nas amostras analisadas, 19,05%, foram registrados resultados indicativos para presença de *Salmonella*, 52,38% de contagem de coliformes totais e 47,62% de coliformes fecais, acima do padrão permitido.

Silva et al. (2008) detectaram que 38,5% de amostras de leite oferecido no Programa do leite no Estado de Alagoas estavam de acordo com o preconizado em padrões vigentes, entretanto, citam a importância de maior controle nas etapas de processamento visando permitir a inocuidade do produto. Devendo-se enfatizar a importância de análises microbiológicas dos alimentos, pois a contaminação de certos microrganismos e/ou toxinas são as causas mais frequentes de problemas sanitários e de perdas econômicas.

CONCLUSÕES

O leite distribuído no Programa Leite da Paraíba nos dois municípios em questão apresentou-se dentro dos padrões indicados pela legislação vigente relacionada, tanto no que concerne às variáveis microbiológicas, bem como às físico-químicas, com exceção do extrato seco desengordurado, que se apresentou abaixo do limite recomendado.

O monitoramento do produto ofertado por programas sociais é uma forma de garantir a qualidade do benefício, pois contribui diretamente no fortalecimento do Programa Leite da Paraíba, e na manutenção de uma ingestão alimentar satisfatória.

REFERÊNCIAS/REFERENCES

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. *Official methods of analysis of AOAC International*. Arlington, 1998.
- BONFOH, B.; ZINSSTAG, J.; FARAH, Z.; SIMBÉ, C. F.; ALFAROUKH, I. O.; AEBI, R.; BADERTSCHER, R.; COLLOMB, M.; MEYER, J.; REHBERGER, B. Raw milk composition of Malian Zebu cows (*Bos indicus*) raised under traditional system. *J. Food Composition Analysis*, v. 18, n. 1, p. 29-38, 2005.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo... *Diário Oficial da União*, Brasília, p. 13, 20 set. 2002. Seção 1.
- BRASIL. *Programa Leite da Paraíba 2007*. Disponível em: <<http://www.propacto.pb.gov.br/leitedaparaiba.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2007.
- BRITO, M. A.; BRITO, J. R.; ARCURI, E.; LANGE, C.; SILVA, M.; SOUZA, G. *Densidade Relativa*. Brasília: EMBRAPA, 2007. Agência de Informação Embrapa. Agronegócio Leite. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_196_21720039246.html>. Acesso em: 31 mar. 2007.
- CATÃO, R. M. R.; CEBALLOS, B. S. O. *Listeria spp.*, Coliformes totais e fecais e *E. coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no estado da Paraíba (Brasil). *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 21, n. 3, p. 281-287, 2001.
- CASHMAN, K. D. Milk minerals (including trace elements) and bone health. *Int. Dairy J.*, v. 16, n. 11, p. 1389-1398, 2006.
- FONSECA, L. M.; RODRIGUES, R.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; LEITE, M. O.; SOUZA, M. R.; PENND, C. F. A. M. Situação da qualidade do leite cru em Minas Gerais – 2007/2008. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 3., 2008, Recife. *Anais...* Recife: CCS Gráfica e Editora, 2008. p. 53-70.
- FREDEEN, A. H. Considerations in the nutritional modification of milk composition. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v. 59, n. 1-3, p.185-197, 1996.
- FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA. *Situação da infância brasileira*. Disponível em: <<http://www.unicef.org/brazil/sib06h.htm>>. Acesso em: 03 mar, 2007.
- GONZÁLEZ, F. H. D. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: USO DO LEITE PARA MONITORAR A NUTRIÇÃO E O METABOLISMO DE VACAS LEITEIRAS, 1., 2001, Passo Fundo. *Anais...* Porto Alegre, 2001. p. 5-21.
- GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R. Indicadores metabólico-nutricionais do leite. In: SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1., 2003, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. p. 31-47.

- GUSMÃO, V. V.; GONÇALVES, T. M. V.; HOFFMANN, F. L. Qualidade microbiológica de leite pasteurizado Tipos A, B e C, obtido de comércio varejista da região de São José do Rio Preto. *Hig. Aliment.*, v. 19, n. 137, p. 95-100, 2005.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 4. ed. São Paulo, 2005. v. 1.
- LORENZETTI, D. K.; BAGGIO, E. C. R.; FONTOURA, P. S. G.; FREITAS, R. J. S. Avaliação Físico-Química de leite Tipo C comercializado em Curitiba e Região Metropolitana. *Hig. Aliment.*, v. 20, n. 138, p. 62-65, 2006.
- LUCAS, A.; ROCK, E.; AGABRIEL, C.; CHILLIARD, Y.; COULON, J. B. Relationships between animal species (cow versus goat) and some nutritional constituents in raw milk farmhouse cheeses. *Small Rumin. Res.*, v. 74, n. 1-3, p. 243-248, 2007.
- MACEDO, R. E. F.; PFLANZER JÚNIOR, S. B. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado Tipo C, comercializado na Região Metropolitana de Curitiba, PR. *Hig. Alim.*, v. 19, n. 128, p. 103-108, 2005.
- MENDES, J. B.; TAHAN, F.; OLIVEIRA, F. L. R.; BUENO, J. M.; MONTEIRO, M. R. P. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado Tipo "C" comercializado na cidade de Alfenas, MG. *Hig. Alim.*, v. 19, n. 135, p. 64-67, 2005.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. *Aleitamento*. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/sistemas/fotos/nutricao.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2007.
- PADILHA, M. R. F.; FERNANDES, Z. F.; LEAL, T. C. A.; LEAL, N. C.; ALMEIDA, A. M. P. Pesquisa de bactérias patogênicas em leite pasteurizado tipo C comercializado na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Tropical*, v. 34, n. 2, p. 167-171, 2001.
- PEREIRA, R. A. G.; QUEIROGA, R. C. R. E.; CAVALCANTI, M. S.; VIANNA, R. P. T. Qualidade microbiológica do leite de cabra distribuído em programas sociais no Cariri Paraibano. *Hig. Alim.*, v. 21, n. 151, p. 97-101, 2007.
- PEREIRA, R. A. G.; QUEIROGA, R. C. R. E.; VIANNA, R. P. T.; OLIVEIRA, M. E. G. Qualidade química e física do leite de cabra distribuído no programa social "Pacto Novo Cariri" no Estado da Paraíba. *Rev. Instituto Adolfo Lutz*, v. 64, n. 2, p. 205-211, 2005.
- PRATA, L. F.; RIBEIRO, A. C.; REZENDE, K. T.; CARVALHO, M. R. B.; RIBEIRO, S. D. A.; COSTA, R. G. Composição, perfil nitrogenado e características do leite de caprino (Saanen), região Sudeste, Brasil. *Ciênc. Tecnol. Alim.*, v. 18, n. 4, p. 428-432, 1998.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. *Atlas do desenvolvimento humano no Brasil*. Belo Horizonte: IPEA. Fundação João Pinheiro, 2000. CD-ROM.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. *Relatório de desenvolvimento humano 2007/2008*. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/rdh>>. Acesso em: 9 mar. 2008.
- RIBAS, N. P.; HARTMANN, W.; MONARDES, H. G.; ANDRADE, U. V. C. Sólidos Totais do Leite em Amostras de Tanque nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 33, n. 6, p. 2343-2350, 2004.
- SGARBIERI, V. C. Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro do leite. *Rev. Nutr.*, v. 17, n. 4, p. 397-409, 2004.
- SILVA, M. C. D.; SILVA, J. V. L.; RAMOS, A. C. S.; MELO, R. O.; OLIVEIRA, J. O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no estado de Alagoas. *Ciênc. Tecnol. Alim.*, v. 28, n. 1, p. 226-230, 2008.

SOUZA, G. N.; BRITO, M. A. V. P.; LANGE, C. C.; FARIA, C. G.; MORAES, L. C. D.; BRITO, J. R. F. Qualidade do leite de rebanhos bovinos localizados na região Sudeste: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, janeiro/2007 a junho/2008. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 3., 2008, Recife. *Anais...* Recife: CCS Gráfica e Editora, 2008. p. 71-81.

TORRES, E. A. F. S.; CAMPOS, N. C.; DUARTE, M.; GARBELOTTI, M. L.; PHILIPPI, S. T.; MINAZZI-RODRIGUES, R. S. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. *Ciênc. Tecnol. Alim.*, v. 20, n. 2, p. 145-150, 2000.

VANDERZANT, C.; SPILTTSTOESSER, D. F. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 3 ed. Washington: APHA, 1992. p. 1219.

ZANELA, M. B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M. E. R.; STUMPF JUNIOR, W.; ZANELA, C.; MARQUES, L. T.; MARTINS, P. R. G. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. *Pesq. Agropec. Bras.*, v. 41, n. 1, p. 153-159, 2006.

Recebido para publicação em 03/08/09.

Aprovado em 05/02/10.