

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE AMOSTRAS DE LEITE *IN NATURA* COMERCIALIZADOS NO ESTADO DA PARAÍBA¹

Homero Perazzo Barbosa²
Carolina Uchôa Guerra Barbosa de Lima²
Alexandre Mello Freire de Santana³
Athos Agra Lins³
Marina Polizelli³
Pablo de Sousa Martins³

RESUMO

O leite é o produto oriundo de ordenha completa e ininterrupta, em boas condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. A qualidade físico-química do leite *in natura* é fundamental para assegurar seu consumo pela população e no seu uso como matéria-prima de seus derivados. O presente trabalho, que é uma pesquisa do Projeto de Iniciação Científica intitulado “Avaliação da Qualidade do Leite comercializado no Estado da Paraíba” do PROICE/NUPEA/FACENE/FAMENE, avaliou através do Projeto de Iniciação Científica “Avaliação da Qualidade do Leite comercializado no Estado da Paraíba as características físico-químicas de amostras de leite *in natura* através da determinação da densidade, teor de acidez em grau Dornic (°D), gordura, proteína, extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD). As análises indicam que houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias dos parâmetros estudados. Os resultados indicam que 33,33% das amostras avaliadas para densidade, °D, gordura e ESD e 50% para EST não atenderam aos padrões exigidos, enquanto que os teores de proteína se encontram de acordo com as normas estabelecidas pela legislação. Apenas o leite Vaca A-1 não apresentou alterações em sua composição. A densidade apresentou altas correlações positivas e significativas ($P < 0,01$) com a acidez em graus Dornic ($r = 0,92027$) e com ESD ($r = 0,97718$). A acidez em graus Dornic mostrou uma correlação negativa e significativa ($P < 0,01$) com a gordura ($r = -0,93525$) e uma correlação positiva ($r = 0,83600$) com ESD.

Palavras-chave: Leite. Controle de qualidade. Análise físico-química.

¹ Parte do projeto: Avaliação da qualidade do leite comercializado no estado da Paraíba, vinculado ao Programa de Extensão e de Iniciação Científica – PROICE da FACENE/FAMENE.

² Professores Drs. da FACENE/FAMENE. Rua Infante Dom Henrique, 574, Ed. Tropicus, Apt. 102. Tambaú. João Pessoa-PB. CEP 58.039-151. Tel: (83) 9135-3556. E-mail: homeroperazzo@yahoo.com.br.

³ Acadêmicos do Curso de Medicina da FAMENE.

INTRODUÇÃO

Os mamíferos secretam o leite como uma forma de alimentar suas crias. É um dos alimentos mais completos, devido a seus valores nutritivos e energéticos e a sua composição físico-química. Por séculos, o homem tem utilizado o leite dos animais domésticos como vacas, búfalas, cabras e ovelhas como fonte de nutrientes importantes em sua dieta. O leite de vaca contém, aproximadamente, 87% de água, 3,9% de gordura, 3,2% de proteínas, 4,6% de lactose e 0,9% de minerais e vitaminas¹. As suas características físico-químicas são importantes para a determinação do valor nutritivo, do processamento industrial e da remuneração ao produtor.

Segundo a Instrução Normativa (IN) nº 51 de 2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, o leite é “o produto oriundo de ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve se denominar segundo a espécie de que proceda”². Constitui uma importante fonte de nutrientes na alimentação dos seres humanos e o único que satisfaz as necessidades dos recém-nascidos.³

A qualidade físico-química do leite *in natura* é fundamental para assegurar seu consumo pela população e seu aproveitamento como matéria-prima de seus derivados. As maiores preocupações estão associadas ao estado de conservação e a sua integridade físico-química, principalmente àquela relacionada à adição ou remoção de substâncias químicas próprias ou estranhas a sua composição.⁴ Devido à relevância que representa na alimentação e a sua natureza perecível, é fundamental que haja um controle de qualidade, por

meio de análises físico-químicas, com o objetivo de atender os requisitos mínimos de qualidade, exigidos pela legislação em vigor.⁵

Além da grande importância da qualidade do leite na disseminação de doenças ao homem e também aos animais, é fundamental avaliar as características físico-químicas do produto.⁶ A densidade é o peso específico do leite. A determinação desse parâmetro serve para controlar, até certos limites, fraudes no leite, no que se refere à desnatação prévia ou adição de água.⁷

A acidez do leite é um importante fator para avaliação de seu estado higiênico sanitário e sua forma de conservação. Uma acidez elevada indica o envelhecimento do leite e uma contagem microbiana alta.⁸

A gordura é considerada o componente de maior valor do leite, pois este é um dos principais parâmetros utilizados pelas indústrias para o pagamento aos produtores. Assim, a determinação desse componente verifica sua integridade, bem como detecta possíveis fraudes⁹. A gordura é um componente químico que confere não só aroma como textura e rendimento, principalmente aos queijos. É considerado o componente mais variável do leite¹⁰. No Brasil, a remuneração extra ao produtor de leite por teores mais elevados de gordura e proteína já ocorre, principalmente a partir dos critérios de qualidade propostos pela Instrução Normativa 51.² Além disso, torna-se importante a análise de leite individual para monitorar sua qualidade e identificar problemas, auxiliando ainda os programas de melhoramento genético (visando à seleção de animais que produzam mais sólidos), manejo nutricional, controle e prevenção de mastite.

As proteínas do leite compreendem duas frações principais:

caseína que se apresenta, principalmente, no estado de partículas coloidais, e as proteínas do soro que estão em solução.^{3,11}

A matéria seca desengordurada ou extrato seco desengordurado (ESD) corresponde aos componentes do leite, menos água e gordura⁷. O EST diminuído da quantidade de gordura é chamado de ESD⁹. Denomina-se extrato seco total (EST) todos os componentes do leite exceto água (gordura, carboidrato, proteína, sais minerais e vitaminas)^{7,9}.

O presente trabalho objetiva avaliar as características físico-químicas de 06 amostras de leite *in natura*, através da determinação da densidade, acidez em grau Dornic (°D) e os teores de gordura, proteína, extrato seco desengordurado (ESD) e extrato seco total (EST).

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi oriunda do Projeto de Iniciação Científica “Avaliação da Qualidade do Leite comercializado no Estado da Paraíba”, realizado pela Faculdade de Medicina Nova Esperança – FAMENE.

Foram analisadas seis amostras de leite *in natura*, sendo quatro de vacas e duas de cabras de diversas

regiões do estado da Paraíba. As amostras foram transportadas ao laboratório, sob refrigeração, em caixa isotérmica. As características físico-químicas estudadas compreenderam as determinações de densidade, acidez em grau Dornic (°D), gordura, proteína, ESD (extrato seco desengordurado) e EST (extrato seco total), de acordo com metodologia específica.^{12,13} Todas as análises quantitativas foram realizadas em triplicata e o resultado final obtido por média aritmética.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo usado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias.^{14,15} Os graus de relação entre as variáveis foram estimadas pelo coeficiente de correlação de Pearson¹⁶.

RESULTADOS

Na Tabela 1, estão apresentadas as médias aritméticas dos resultados das análises físico-químicas por tipo de leite. Os resultados demonstram que houve diferença estatística significativa ($P < 0,05$) entre as médias dos parâmetros estudados para os diversos tipos de leite *in natura*.

Tabela 1 - Média aritmética das características físico-químicas das amostras de leite *in natura*.

	Densidade ¹	Acidez ²	Gordura ³	Proteína ³	ESD ³	EST ³
Vaca S-1	1,034 ^a	20,832 ^a	1,867 ^c	3,273 ^b	9,127 ^a	10,993 ^e
Vaca S-2	1,034 ^a	21,824 ^a	2,200 ^b	3,253 ^b	9,193 ^a	11,393 ^d
Vaca A-1	1,031 ^b	17,323 ^b	4,767 ^a	3,547 ^a	8,970 ^b	13,737 ^a
Vaca A-2	1,028 ^c	15,700 ^c	4,583 ^a	3,197 ^b	8,163 ^c	12,747 ^b
Cabra A-1	1,026 ^d	15,563 ^c	4,783 ^a	3,627 ^a	7,710 ^d	12,493 ^b
Cabra A-2	1,025 ^e	15,583 ^c	4,783 ^a	3,523 ^a	7,393 ^e	12,177 ^c
Média	1,030	17,804	3,833	3,40	8,426	12,257

F	-	72,30	898,39	12,09	683,18	221,42
CV (%)	-	3,23	2,11	2,67	0,61	0,93
DMS	-	1,579	0,222	0,250	0,141	0,314

Médias, dentro de colunas, seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

1. Em g.mL⁻¹2. Em Grau Dornic (°D)3. Em %

Pode-se observar que as maiores densidades foram observadas para os leites de Vaca S-1 (1,034) e de Vaca S-2 (1,034), sendo superiores ($P < 0,05$) as demais amostras de leite estudadas. Os valores obtidos para a acidez em grau Dornic variaram de 15,563 °D (Cabra A-1) a 21,824 °D (Vaca S-2). Por sua vez, os maiores teores de gordura foram encontrados no leite de Vaca A-1 (4,767%), Vaca A-2 (4,583%), Cabra A-1 (4,783%) e Cabra A-2 (4,783%), diferindo ($P < 0,05$) dos demais. Convém destacar o baixo teor de gordura do leite de Vaca S-1 (1,867%). Os maiores teores de proteína foram encontrados no leite de Vaca A-1 (3,547%) e Cabra A-1 (3,627%) e Cabra A-2 com 3,523%, não diferindo entre si ($P > 0,05$), sendo superiores aos demais. Os maiores teores de ESD foram observados no

leite de Vaca S-1 (9,127%) e Vaca S-2 (9,193%), diferindo dos demais ($P < 0,05$). Os resultados encontrados para EST variaram de 13,737% (Vaca A-1) a 10,993% (Vaca S-1), não havendo diferença significativa ($P > 0,05$), apenas entre os valores da Vaca A-1(13,737%) e Cabra A-1 (12,493%).

A densidade apresentou altas correlações positivas e significativas ($P < 0,01$) com a acidez ($r = 0,92027$) e com o ESD ($r = 0,97718$). Foi observada correlação negativa e não significativa com o EST e correlação negativa e significativa ($P < 0,05$) com a gordura e a proteína. A acidez, em graus Dornic, mostrou uma correlação negativa e significativa ($P < 0,01$) com a gordura ($r = -0,93525$) e uma correlação positiva ($r = 0,83600$) com ESD (Tabela-2).

Tabela 2 - Correlações de Pearson entre as variáveis: densidade, acidez (°D), gordura, proteína, ESD e EST.

Variável	Densidade	Acidez ²	Gordura	Proteína	ESD	EST
Densidade	-	0,92027**	-0,85443**	-0,52287*	0,97718**	-0,43999 ^{NS}
Acidez		-	-0,93525**	-0,48705*	0,83600**	-0,66570**
Gordura			-	0,57625*	-0,72874**	0,84191**
Proteína				-	-0,46079 ^{NS}	0,42595 ^{NS}
ESD					-	-0,24401 ^{NS}
EST						-

NS, **, *: Não significativo, significativo ao nível de 1%, 5% de probabilidade, respectivamente.

DISCUSSÃO

A legislação brasileira estabelece padrões físico-químicos para o leite, sendo, densidade entre 1,028 e 1,034 g.mL⁻¹, acidez entre 0,14 e 0,18 g de ácido láctico. 100mL⁻¹, acidez variando de 14 e 18 °D, no mínimo 3% de gordura, 2,9% de proteína, 8,4% de ESD e 11,5% de EST.^{5,17}

Determinar a densidade das amostras é a tarefa mais simples de todas. Não envolve reações químicas e a instrumentação é simples. Valores muito altos de densidade podem indicar falta de proteína e energia e valores muito baixos, indícios de adição de água com intuito de fraudar o leite aumentando seu rendimento aparente¹⁸. A adição de água também reduz o valor nutricional do leite, porque altera a relação de seus constituintes^{19,20}. Diversos autores²¹ constataram que 28,57% das amostras tinham densidade baixa, valor um pouco inferior ao encontrado no presente trabalho de 33,33%. Pesquisa na região de Pardinho (SP)²² constatou que apenas 2,8% das amostras apresentavam densidade abaixo do mínimo aceitável e outros autores^{23,24} encontraram, respectivamente, que 38% e 14% das amostras estavam desconformes. Outros autores²⁵, analisando diversas amostras de leite, encontraram densidade variando de 1,030 - 1,034 g.mL⁻¹.

A elevação da acidez é determinada pela transformação da lactose por enzimas microbianas com formação de ácido láctico, caracterizando a acidez desenvolvida no leite. Na presente pesquisa, encontramos que 33,33% das amostras estão fora dos padrões para acidez em graus Dornic. Análises realizadas em um laticínio no interior do estado do Rio de Janeiro indicaram

que 19,1% das amostras de leite estavam em desacordo com o estabelecido pela legislação.²⁴

A gordura é o componente mais variável do leite e pode variar com a raça, estágio de lactação e, principalmente, com a alimentação¹⁸. Na presente pesquisa, 33,33% das amostras apresentaram teores de gordura abaixo do mínimo aceitável, valor inferior ao encontrado em Alfenas (MG), onde 71,43% das amostras analisadas apresentavam baixo teor de gordura²¹. No Recôncavo da Bahia foi encontrado que apenas 2% das amostras estavam fora dos padrões para gordura²³.

O teor de proteína dos diferentes leites variou de 3,197% (Vaca A-2) a 3,627% (Cabra A-1) com diferença significativa ($P < 0,05$) entre eles. Para todas as amostras de leite analisadas, os valores de proteína estão dentro dos padrões recomendados. Em outros estudos, foram observadas variações de 2,82 a 3,25%²⁶ e de 2,80 a 3,70%.²⁷

Também foram observadas diferenças ($P < 0,05$) em relação aos teores de ESD para os diferentes leites, variando de 7,710% (Cabra A-1) a 9,193% (Vaca S-2). Três amostras apresentaram valores abaixo do preconizado pela legislação em vigor. O valor médio encontrado no presente estudo foi de 8,43% \pm 0,73. Pesquisa realizada na bacia leiteira de Pelotas (RS)²⁸ quantificou média de ESD de 8,52% \pm 0,46. Outras publicações^{23,26} citam que, respectivamente, 56% e 58% das amostras estavam em desacordo com a legislação, valor semelhante (50%) determinado em nosso estudo. Por sua vez, outros autores²⁴ encontraram que 16,4% das amostras estavam fora dos padrões estabelecidos.

Houve diferença ($P < 0,05$) entre os valores determinados para o EST. As médias variaram de 13,737% (vaca

A-1) a 11,393% (Vaca S-2). Publicações sobre o assunto^{19,23,26} observaram que o EST foi o parâmetro que apresentou maior percentual de amostras em desacordo com o padrão, totalizando, respectivamente, 46,6%,

54% e 33%, enquanto que outros pesquisadores²⁴ encontraram alterações em apenas 8,5% das amostras, valor este bem inferior (33,33%) ao determinado na presente pesquisa.

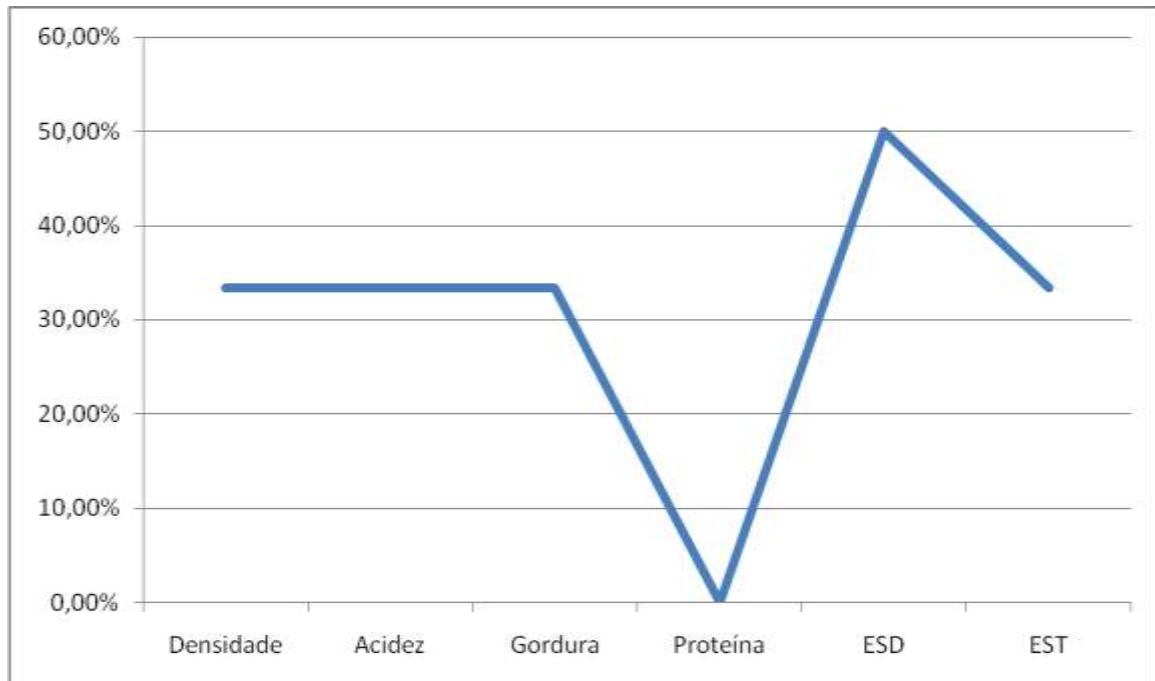


Figura 1 - Percentual de amostras fora do padrão quanto às análises físico-químicas, segundo a legislação em vigor.

De acordo com a IN N° 62, de 29 de dezembro de 2011, do MAPA,⁵ 33,33% das amostras avaliadas para densidade, acidez em °D, gordura e EST e 50% para ESD não atenderam aos padrões exigidos, enquanto que os teores de proteína se encontram de acordo com as normas estabelecidas pela legislação⁵ (Figura 1). Apenas o leite Vaca A-1 não apresentou alterações em sua composição.

O coeficiente de correlação linear entre duas variáveis é uma medida do grau de dependência entre as variáveis. Dos resultados obtidos, verificou-se que a densidade depende, fortemente, do conteúdo de ESD, pois a correlação linear entre estas variáveis foi de 0,97718, ou seja, uma correlação altamente significativa,

resultado semelhante ao obtido em outras pesquisas²⁹, que citam uma correlação de 0,98. Convém destacar também uma correlação negativa e significativa ($P < 0,01$) entre a densidade e a gordura ($r = -0,85443$). Observou-se correlação significativa entre EST e gordura ($r = 0,84191$), valor superior ao encontrado por outros autores²⁹ de 0,719.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desse estudo permitem concluir que houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os parâmetros estudados. Algumas amostras não atenderam aos padrões exigidos quanto à densidade, gordura, ESD e EST. Os valores de proteína

foram normais para todas as amostras de leite analisadas. A densidade apresentou altas correlações positivas e significativas com a acidez em graus Dornic e com o ESD. A acidez em graus Dornic mostrou uma correlação negativa e significativa com a gordura e uma correlação positiva com o ESD. Apenas o leite Vaca A-1 não apresentou alterações em sua composição.

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF *IN NATURA* MILK COMMERCIALIZED IN PARAÍBA STATE

ABSTRACT

Milk is a product from the complete and uninterrupted milking, in good hygiene conditions, of well fed, rested and healthy cows. The physico-chemical quality of the *in natura* milk is fundamental to secure its consume by the population and on its use as raw material for its derivatives. This work, which is a research of the Scientific Initiation Project called "Evaluation of the Quality of the commercialized Milk in the State of Paraíba" from PROICE/NUPEA/FACENE/FAMENE, evaluated the physico-chemical characteristics of *in natura* milk samples through the determination of the density, acidity in Dornic degree ($^{\circ}$ D), fat, protein, total dry extract (EST) and fat-free dry extract (ESD). The analyzes indicate that there was a significant difference ($P < 0,05$) between the average of the studied parameters. The result indicate that 33,33% of the available samples for density, $^{\circ}$ D, fat and ESD and 50% of EST do not attend the required standards, while the levels of protein were in accordance with the established norms by the legislation. Only the milk of the A-1 cow didn't show any alterations in its composition. The density showed high, positive and significant correlation ($P < 0,01$) with grade of Dornic acidity ($r = 0,92027$) and ESD ($r = 0,97718$). The Grade of Dornic acidity presented a negative and significant correlation ($P < 0,01$) with fat ($r = -0,93525$) and positive correlation ($r = 0,83600$) with ESD.

Keywords: Milk. Quality control. Physico-chemical analysis.

REFERÊNCIAS

1. Harding F. Compositional quality: milk quality. Glasgow: Blackie Academic Professional; 1995. 165p.
2. Brasil. MAPA-Ministério da Agricultura Pesca e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, 18 set. 2002. Brasília: Diário Oficial da União; 2002.
3. Sgarbierivc. Proteínas em alimentos proteicos: propriedades, degradações, modificações. São Paulo: Varela; 1996.
4. Poletato EPS, Rudge AC. Estudo das características físico-químicas e microbiológicas dos leites produzidos por mini-usinas da região de Marília-São Paulo. Revista Higiene Alimentar, 2003; 17(110):56-63
5. Brasil. MAPA-Ministério da Agricultura Pesca e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, 29 dez. 2011. Brasília: Diário Oficial da União; 2011. Seção 1.
6. Agnese AP, Nascimento AMD, Veiga FHA, Pereira BM, Oliveira VM. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no município de Seropédica-RJ. Revista Higiene Alimentar. 2002;16(94):58-61.

7. Tronco V M. Manual para inspeção da qualidade do leite. 2. ed. Santa Maria: Editora da UFSM; 2003.
8. Bhemer MLA. Tecnologia do leite: leite, manteiga, queijo, caseína, sorvetes e instalações; produção industrialização e análise. São Paulo: Nobel; 1976.
9. Foschiera JL. Indústria de laticínios: industrialização do leite na análise, produção de derivados. Porto Alegre: Suliani; 2004.
10. Calderón A, Rodrigues V, Velez S. Evaluación de la calidad de leches de cuatro procesadoras de quesos en el municipio de Montería, Colômbia. Rev. M. V. Z. Córdoba, 2007;12. p. 912-920.
11. Sowthward CR. Utilization of milk components. *In*: Modern dairy technology-advances in milk processing. New York: Elsevier; 1986. p.317-368.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instituto Adolfo Lutz. Métodos Físico-Químicos para análise de Alimentos. Brasil: Ministério da Saúde, 2005. p. 819-877.
13. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008. 1020p.
14. Gomes FP. Curso de estatística experimental. 11ª ed. Rev. e amp. Piracicaba, SP: Nobel; 1985. 466p.
15. SAS Institute. SAS/STAT: user's guide. Version 8.1. Cary, NY: SAS Institute; 2003. 946 p.
16. Morettin PA, Bussab WO. Estatística Básica. 6ª ed. São Paulo: Saraiva; 2010.
17. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n. 451, 19 de setembro de 1997. Regulamentos técnicos. Princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 22 set. 1997. p. 21005-21012. Seção 1.
18. Calderón A, Garcia F, Martinez G. Indicadores de calidad de leches crudes en diferentes regiones de Colômbia. Rev. M. V. Z. Córdoba. 2006; 11:725-737.
19. Souza SMB, et al. Características físico-químicas do leite "in natura" e pasteurizado na mini-usina de beneficiamento de leite na cidade de Patos - PB. Anais do Congresso Latino-Americano de Higienistas de Alimentos; Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos; 2003. Sociedade Brasileira de Higienistas de Alimentos. Belo Horizonte. 2003. p.251.
20. Silva MCD, Silva JVL, Ramos ACS, Melo RO, Oliveira JO. Caracterização

microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite do estado de Alagoas. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas. 2008. 28(1):226-230.

21. Almeida AC, Silva GLM, Silva DB, Fonseca YM, Bueta TTM. Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumido na cidade de Alfenas, MG. R. Un. Alfenas. 1999.5:165-168.

22. Serra MJB. Qualidade microbiana e físico-química do leite cru produzido na região de Pardinho, SP. 2. [Dissertação de Mestrado]. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista; 2004.

23. Oliveira LP, Barros LSS, Silva VC. Avaliação físico-química de leite cru e pasteurizado consumido no Recôncavo da Bahia. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia. 2012. 8(15):334.

24. Soares FM, Fonseca LM, Nepomuceno Júnior F. Características físico-químicas e rendimento de leite "in natura" recebido em um laticínio no interior do estado do Rio de Janeiro. In: Congresso Latino-Americano de Higienistas de Alimentos. Belo Horizonte: 2003. p.199.

25. Venturoso RC, Almeida KE, Rodrigues AM, Damin MR, Oliveira MN. Determinação da composição físico-química de produtos lácteos: estudo exploratório de comparação dos resultados obtidos por metodologia oficial e por ultra-som. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. 2007. 43(4):607-613.

26. Martins AMCV, Rossi Junior OD, Salotti BM, Bürguer KP, Cortez ALL, Cardozo MV. Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas. Apr/ June. 2008;.2.

27. Fernandes VG, Maricato E. Análises físico-químicas de amostras de leite cru de um laticínio em Bicas (MG). Rev. Inst. Cândido Tostes, Jul/Ago. 2010; 30(6): 3-10.

28. Gonzalez H, Fischer V, Ribeiro MER, Gomes JF, Stumpf Junior W, Silva MA. Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS. Efeito dos meses do ano. Rev. Bras. Zootecnia. 2004;33(6):1531-1543.

29. Brito IP, Marsiglia WIML, Mélo ED. Correlação entre os parâmetros físico-químicos do leite in natura do Semiárido Paraibano. 52º Congresso Brasileiro de Química. Recife: 2012.

Recebido em: 05.01.14 Aceito em: 13.05.14
--