

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE LEITES PASTEURIZADOS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE MORADA NOVA, CEARÁ

QUALITY ASSESSMENT OF PHYSICAL AND CHEMICAL PASTEURIZED MILK MARKETED IN THE CITY OF NEW ADDRESS, CEARÁ

Joabis Nobre Martins^{1}, Emanuel Neto Alves de Oliveira², Dyego da Costa Santos³.*

Resumo: A inspeção dos produtos de origem animal é de suma importância para assegurar a qualidade do produto, e consequentemente a conservação de seus nutrientes, perfazendo num alimento nutritivo. Objetivou-se no presente trabalho, caracterizar leites pasteurizados sob o ponto de vista físico-químico, analisando em seguida a conformidade ou não conformidade com legislação vigente. Foram avaliados os parâmetros físico-químicos de: umidade, extrato seco total, extrato seco desengordurado, cinzas, proteína, lactose, densidade, acidez em graus Dornic, acidez em ácido láctico, gordura, comparando-se em seguida com o regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite pasteurizado. De acordo com os resultados, as amostras analisadas encontraram-se em conformidade na maioria dos parâmetros analisados, exceto algumas amostras que não se enquadraram na legislação vigente. Conclui-se no estudo a adequação dos produtos ao regulamento técnico vigente em relação aos parâmetros avaliados, indicando assim boa qualidade dos produtos comercializados.

Palavras-chave: Qualidade, pasteurização, parâmetros físico-químicos.

Abstract: The inspection of animal products is of paramount importance to ensure product quality, and consequently the conservation of its nutrients, making a nutritious food. The objective of the present study was to characterize pasteurized milk from the point of view of physico-chemical and then examining the compliance or non compliance with legislation. Were evaluated for physico-chemical parameters: moisture, total solids, solids not fat, ash, protein, lactose, density, acidity Dornic degrees, acidity in lactic acid, fat, comparing then with the technical regulation of production, identity and quality of pasteurized milk. According to the results, the samples were found in compliance in most parameters, except for a few samples that did not fit in existing legislation. It is concluded in the study the adequacy of existing products to technical regulation related to the parameters evaluated, indicating good quality of products.

Keywords: Quality, pasteurization, physical-chemical parameters.

INTRODUÇÃO

O leite é definido a grosso modo como um produto da secreção mamária de mamíferos. De acordo com o regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), artigo 475, denomina-se leite, o produto normal, fresco, integral, oriundo da ordenha completa e ininterrupta de vacas sadias (BRASIL, 1952).

Por sua composição, o leite é considerado um dos alimentos mais completos em termos nutricionais e fundamentais para dieta humana, mas pela mesma razão, constitui num excelente substrato para o desenvolvimento de uma grande diversidade de microrganismos, inclusive os patogênicos. Daí a qualidade do leite ser uma constante preocupação para técnicos e autoridades ligadas à área de saúde, principalmente pelo risco de veiculação de

microrganismos relacionados com surtos de doenças de origem alimentar (TRONCO, 2003).

De acordo com o IBGE/Pesquisa da Pecuária Nacional (2010), o volume em litros de leite produzido em 2010 no Brasil foi de 30 bilhões de litros de leite, colocando o país em sexto maior produtor mundial de leite, onde 1,6 bilhões de litros de leite é destinada ao mercado interno.

Segundo Miguel et al. (2010), a comercialização de leite e produtos lácteos no Brasil é regida pela Instrução Normativa nº 51 de 2002 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2002) que instrui que apenas o leite pasteurizado deve ser consumido ou utilizado para elaboração de subprodutos. Além disso, há outras recomendações como, por exemplo, a manutenção do resfriamento a 4 °C e a proibição da adição de outras substâncias que não sejam inerentes ao leite. Esses cuidados são necessários tendo em vista a preservação da

*autor para correspondência

Recebido para publicação em 29/08/2012; aprovado em 04/11/2012

¹ Mestrando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande. Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, CEP 58109-970, Campina Grande, PB. E-mail: martins_ta@hotmail.com*

² Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande. Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, CEP 58109-970, Campina Grande, PB. E-mail: emmanuel.oliveira16@gmail.com

³ Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande. Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, CEP 58109-970, Campina Grande, PB. E-mail: dyego.csantos@gmail.com

saúde do consumidor e a idoneidade da comercialização na cadeia produtiva.

A qualidade do leite é muito importante para as indústrias e produtores, pois exerce grande influência na produção de derivados. Por isso, é necessário conhecer alguns conceitos sobre a qualidade do leite, referentes à composição e condições higiênico sanitárias, tendo em vista que o leite é um produto de alto valor nutricional e a base da renda do produtor leiteiro (VIEIRA et al., 2005).

Diante do exposto, faz-se necessário o estudo da caracterização dos componentes físico-químicos do leite pasteurizado, a fim de sabermos a qualidade do alimento beneficiado. Portanto, objetivou-se com o estudo caracterizar o leite pasteurizado comercializado no município de Morada Nova-Ceará, com intuito de saber a qualidade do produto beneficiado comercializado após o processo de tratamento térmico.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no município de Morada Nova-CE (5°06'S e 38°22'O), em estabelecimentos que comercializavam alimentos lácteos e/ou derivados. Situado na região do Vale do Jaguaribe o município de Morada Nova, situa-se distante 162 km da capital cearense, tendo como vias de acesso a BR-116 e CE-138.

As amostras de leite pasteurizado foram adquiridas no mercado varejista no município de Morada Nova-CE. No total foram coletadas oito amostras de diferentes marcas de leites pasteurizados. O número de marcas de leite pasteurizado comercializado na cidade de Morada Nova, CE, foi conhecido mediante um estudo de mercado. As amostras foram colocadas em caixa térmica com gelo e enviadas ao Laboratório de Química Analítica da Faculdade de Tecnologia – FATEC, Limoeiro do Norte, CE, efetuando-se posteriormente as análises.

As variáveis físico-químicas analisadas foram: umidade, extrato seco total, extrato seco desengordurado, cinzas, proteína, lactose, densidade, acidez em graus Dornic, pH, acidez em ácido láctico e gordura, segundo metodologia preconizada pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008). Para analisar os resultados físico-químicos, aplicou-se o delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados com oito tratamentos e três repetições, utilizando-se o *software* Assistat. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Os resultados das análises físico-químicas foram comparados com os valores estabelecidos pela legislação brasileira vigente (BRASIL, 2002), que aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite pasteurizado (Tabela 1), bem como com valores preconizados na literatura.

Tabela 1. Limites físico-químicos para o leite pasteurizado preconizados em legislação vigente

Parâmetro	Limite
Gordura (%)	Teor Original, com o mínimo de 3,0
ESD ¹ (%)	Mín. 8,4
Proteínas (%)	Mín. 2,9
Lactose (%)	Mín. 4,3
Densidade, 15/15 °C (g cm ⁻³)	1,028 a 1,034
Acidez em ácido láctico (%)	0,14 a 0,18

¹ESD = extrato seco desengordurado; Fonte: BRASIL, 2002.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, encontram-se os valores médios das análises de gordura, extrato seco total (EST), extrato seco

desengordurado (ESD), cinzas, proteína e lactose, realizadas nas amostras de leites pasteurizados comercializados no comércio da cidade de Morada Nova, Ceará.

Tabela 2. Valores médios de gordura, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), cinzas, proteínas e lactose em leites pasteurizados comercializados na cidade de Morada Nova, Ceará

Amostra	Parâmetros					
	Gordura (%)	EST (%)	ESD (%)	Cinzas (%)	Proteína (%)	Lactose (%)
A	2,95 ± 0,05 ^b	11,95 ± 0,07 ^a	8,79 ± 0,27 ^{bc}	0,70 ± 0,02 ^{abc}	4,37 ± 0,02 ^a	4,99 ± 0,03 ^c
B	2,88 ± 0,10 ^b	12,05 ± 0,05 ^a	8,50 ± 0,31 ^c	0,67 ± 0,02 ^{cd}	4,23 ± 0,02 ^b	5,72 ± 0,02 ^a
C	3,03 ± 0,15 ^b	12,07 ± 0,09 ^a	9,07 ± 0,09 ^{ab}	0,74 ± 0,02 ^{ab}	4,20 ± 0,02 ^b	5,77 ± 0,02 ^a
D	2,91 ± 0,10 ^b	12,50 ± 0,50 ^a	8,67 ± 0,06 ^{bc}	0,62 ± 0,03 ^d	2,80 ± 0,10 ^d	4,11 ± 0,12 ^e
E	4,13 ± 0,15 ^a	12,88 ± 0,08 ^a	8,67 ± 0,08 ^{bc}	0,74 ± 0,02 ^a	3,66 ± 0,02 ^c	4,30 ± 0,03 ^d
F	4,10 ± 0,10 ^a	12,88 ± 0,45 ^a	9,32 ± 0,05 ^a	0,63 ± 0,03 ^d	3,70 ± 0,04 ^c	5,35 ± 0,03 ^b
G	3,92 ± 0,08 ^a	12,20 ± 0,30 ^a	8,40 ± 0,10 ^c	0,68 ± 0,02 ^{bcd}	3,70 ± 0,02 ^c	4,10 ± 0,10 ^e
H	2,90 ± 0,10 ^b	12,23 ± 0,67 ^a	8,47 ± 0,15 ^c	0,73 ± 0,02 ^{ab}	3,75 ± 0,01 ^c	3,78 ± 0,03 ^f
MG	3,35 ± 0,58	12,35 ± 0,37	8,74 ± 0,32	0,69 ± 0,05	3,80 ± 0,49	4,76 ± 0,79
DMS	0,30	1,00	0,47	0,06	0,11	0,16
CV (%)	3,27	2,87	1,90	3,10	1,08	1,22
F calculado	84,82**	3,22*	10,96**	14,25**	433,97**	554,88**

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estaticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; MG - média geral; DMS - Desvio médio significativo; CV - Coeficiente de variação; ^{ns} - não significativo; * - significativo a 5%; ** - significativo a 1% de probabilidade pelo teste *F*.

De acordo com os resultados, apenas as amostras E, F e G, encontram-se com teor de gordura acima do especificado pela legislação como indicado na Tabela 1 (BRASIL, 2002). O valor médio de gordura foi de 3,35% ± 0,58, em uma variação de 2,90 a 4,13% (Tabela 2). Fatores como estágio de lactação, alimentação e raça são pontos críticos para obtenção de um leite nos padrões requeridos (SILVA et al., 2008). Zanela et al. (2006) comprovaram em seus estudos que a quantidade de gordura de duas raças diferentes (Jersey e Holandês) de gado leiteiro é diferente. Martins et al. (2008) analisando o efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite pasteurizado, obtiveram percentuais de gordura em leites pasteurizados variando de 3,0 a 3,5%, valores similares no presente trabalho.

Em relação às análises de extrato seco total, os valores variaram de 11,95 a 12,88%, com média geral de 12,35% ± 0,37. Martins et al. (2008) encontraram valores entre 11,18 a 12,31% em leites pasteurizados, valores compatíveis neste estudo. Fanti et al. (2008) relataram em seus estudos um percentual de extrato seco total variando de 11,32 a 11,75% em leites convencionais coletados nas quatro estações do ano, fato esse que comprova a variação de tal parâmetro em relação a estação do ano.

Já o extrato seco desengordurado, todas as amostras no presente estudo se enquadraram no regulamento vigente de 8,4% no mínimo (BRASIL, 2002). Os valores variaram de 8,40 a 9,32%, com média geral de 8,74% ± 0,32. Zanela et al. (2008) obtiveram ESD em vacas das raças Jersey uma média de 8,66% e uma média de 8,27% para Holandês. Martins et al. (2008) obtiveram em diferentes amostras de leites pasteurizados valores que variaram de 8,14 a 8,79% de ESD, confirmando assim valores relatados neste trabalho.

Quanto ao parâmetro cinza, as amostras analisadas variaram de 0,62 a 0,74%, com média geral de 0,69% ±

0,05. A quantidade de cinzas nas amostras compreende a porção mineral de um alimento. Fanti et al. (2008) diagnosticaram valores de cinzas entre 0,70 a 0,72% em leite convencional, variando conforme a estação do ano.

O valor proteico variou de 2,80 a 4,37%, com média geral de 3,80% ± 0,49. De todas as amostras analisadas, apenas a amostra D não se enquadrou no referido parâmetro analisado, uma vez que, a legislação relata que o teor mínimo de proteína para leites pasteurizados deve ser de 2,9%. Zanela et al. (2006) relataram em seus estudos valores em média variando de 3,02 a 3,42% de conteúdo proteico, similares aos valores encontrados no presente trabalho.

A lactose é o “açúcar” natural do leite, ou seja, a análise da porção de carboidratos do leite. Em relação a este parâmetro, os valores nas amostras variaram de 3,78% a 5,77%, com média geral de 4,76% ± 0,79. De acordo com os padrões da legislação, as amostras D, G e H não se enquadram no teor mínimo especificado, que deve ser de 4,3% (BRASIL, 2002). Zanela et al. (2006) reportaram em seu trabalhos valores médios de 4,40 a 4,43% de lactose. Já Fanti et al. (2008) reportaram valores médios de lactose de 4,37 a 4,48%.

As amostras seguidas das mesmas letras não diferiram significativamente a nível de 5% pelo teste de Tukey. Observa-se na Tabela 2 algumas diferenças estatisticamente significativas nas diferentes amostras. No parâmetro gordura, as amostras E, F e G diferiram significativamente a nível de 1%. Em relação ao EST, não houve amostras que diferissem significativamente. Amostras B, F, G e H diferiram significativamente do restante das amostras em relação ao ESD. Já em cinzas, as únicas amostras que não diferiram entre si foi a D e F. Em proteínas, as amostras que diferiram entre si foram A, B, C e D. No parâmetro lactose, as únicas amostras que não diferiram entre foram B e C.

Na Tabela 3, encontram-se os valores médios das análises de densidade, pH, acidez em graus Dornic, umidade e acidez em ácido láctico, realizadas nas amostras

de leites pasteurizados comercializados na cidade de Morada Nova, Ceará.

Tabela 3. Valores médios de densidade, pH e acidez em graus Dornic, umidade e acidez em ácido láctico de leites pasteurizados no município de Morada Nova, Ceará.

Amostra	Parâmetros				
	Densidade (g cm ⁻³)	pH	Acidez (°D)	Umidade (%)	Acidez em ácido láctico (%)
A	1,035 ± 0,001 ^a	6,46 ± 0,02 ^b	16,91 ± 0,06 ^a	87,16 ± 0,75 ^a	0,15 ± 0,01 ^a
B	1,031 ± 0,001 ^{ab}	6,45 ± 0,01 ^b	16,89 ± 0,05 ^{ab}	87,18 ± 0,70 ^a	0,17 ± 0,01 ^{ab}
C	1,030 ± 0,002 ^b	6,43 ± 0,02 ^b	16,80 ± 0,05 ^{ab}	87,48 ± 0,32 ^a	0,19 ± 0,02 ^{ab}
D	1,032 ± 0,001 ^{ab}	6,42 ± 0,01 ^b	16,85 ± 0,05 ^{ab}	86,70 ± 0,31 ^a	0,17 ± 0,02 ^{ab}
E	1,032 ± 0,002 ^{ab}	6,56 ± 0,14 ^{ab}	16,90 ± 0,05 ^a	86,88 ± 0,18 ^a	0,20 ± 0,01 ^a
F	1,034 ± 0,002 ^{ab}	6,52 ± 0,14 ^{ab}	16,65 ± 0,05 ^{cd}	86,47 ± 0,34 ^a	0,15 ± 0,01 ^b
G	1,031 ± 0,002 ^{ab}	6,78 ± 0,12 ^a	16,75 ± 0,05 ^{bc}	86,37 ± 0,40 ^a	0,19 ± 0,02 ^{ab}
H	1,034 ± 0,002 ^{ab}	6,68 ± 0,14 ^{ab}	16,55 ± 0,05 ^d	87,13 ± 0,35 ^a	0,18 ± 0,02 ^{ab}
MG	1,032 ± 0,002	6,54 ± 0,13	16,79 ± 0,13	86,92 ± 0,38	0,17 ± 0,02
DMS	0,002	0,26	0,14	1,30	0,04
CV (%)	0,15	1,46	0,31	0,53	7,88
F calculado	3,50*	5,69**	19,15**	2,09 ^{ns}	5,15**

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; MG – Média geral; DMS - Desvio médio significativo; CV - Coeficiente de variação; ^{ns} - não significativo; * - significativo a 5%; ** - significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

De acordo com a Tabela 3, os valores de densidade variaram de 1,031 a 1,035 g cm⁻³, com média geral de 1,032 g cm⁻³ ± 0,002. Diante dos resultados, a única amostra que não se enquadrou nos padrões foi a amostra A, uma vez que, a legislação vigente permite valores de densidade num intervalo de 1,028 a 1,034 (g cm⁻³). Zanela et al. (2008), Martins et al. (2008) e Fanti et al. (2008) encontraram valores de densidade similares, variando em média de 1,028 a 1,032 g cm⁻³.

Os valores de pH variaram de 6,42 a 6,78, com média geral de 6,54 ± 0,13. Valores similares foram relatados por Martins et al. (2008) e Cardoso & Araújo (2003), reportaram valores médios de 5,6 a 6,8 de pH. Altaíde et al. (2008) relataram em avaliação microbiológica e físico-química durante o processamento de leite pasteurizado valores médios de pH de 6,69.

Em relação aos resultados de acidez em graus Dornic, os valores variaram de 16,55 a 16,91 °D, com média geral de 16,79 °D ± 0,13. Martins et al. (2008) reportaram valores médios de 15 a 18 °D.

Os valores de umidade nas amostras ficaram compreendidos entre 86,37 a 87,48%, com média geral de 86,92% ± 0,38.

Em relação à acidez em ácido láctico, os valores das análises variaram de 0,15 a 0,20%, com média geral de 0,17% ± 0,02. As amostras C, E e G não se enquadraram ao valor máximo especificado em regulamento técnico vigente, que estabelece um intervalo de 0,14 a 0,18% para leites pasteurizados.

Observam-se na Tabela 3 algumas diferenças estatisticamente significativas nas diferentes amostras. No parâmetro densidade, as amostras A e C diferiram entre si.

Já na análise do pH, a amostra G diferiu de todas as outras; e as amostras A, B, C e D diferiram estatisticamente das amostras E, F e H. Em relação a acidez em graus Dornic, as amostras A e E diferiram de todas as outras, enquanto que as amostras B, C e D diferiram das amostras F, G e H. No tocante a análise de umidade, não houve diferença significativa entre as amostras analisadas. Em relação a acidez em ácido láctico, as amostras A, E e F diferiram significativamente do restante das amostras analisadas.

CONCLUSÕES

Diante do exposto, os valores obtidos para os diferentes parâmetros analisados tem sua maioria em conformidade com regulamento técnico para leite pasteurizado, indicando assim a boa qualidade do produtos analisados. Porém, algumas amostras encontraram-se em desacordo com o limite mínimo permitido em lei. Recomenda-se um controle mais rigoroso nas etapas de beneficiamento do leite pasteurizado.

REFERÊNCIAS

ALTAÍDE, W.S.; MACIEL, J.F.; LIMA, P.L.A.; LIMA, A.R.C.; SILVA, F.V.G.; SILVA, J.A. Avaliação microbiológica e físico-química durante o armazenamento do leite pasteurizado. **Instituto Adolfo Lutz**, v.67, n.1, p.73-77, 2008.

- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2010**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>. Acesso em: 17 de abril de 2012 às 9:23h.
- BRASIL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 4º ed., 2008, 1020p. Versão eletrônica.
- BRASIL. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. **Inspeção Industrial e Sanitária do Leite e Derivados**. Diário Oficial da União, 29 de março de 1952. Rio de Janeiro.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os Regulamentos Técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo... **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 de Setembro de 2002. Seção 1.
- CARDOSO, L.; ARAÚJO, W. M. C. Parâmetros de qualidade em leites comercializados no Distrito Federal, no período 1997-2001. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 114/115, p. 34-40, 2003.
- FANTI, M.G.; ALMEIDA, K.E.; RODRIGUES, A.M.; SILVA, R.C.; FLORENCE, A.C.R.; GIOIELLI, L.A.; OLIVEIRA, M.N. Contribuição ao estudo das características físico-químicas e da fração lipídica do leite orgânico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, suplemento, p.259-265, 2008.
- MARTINS, A.M.C.; ROSSI JUNIOR, O.D.; SALOTTI, B.M.; BÜRQUER, K.P.; CORTEZ, A.L.L.; CARDOZO, M.V. Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.2, p.295-298, 2008.
- MIGUEL, G.Z.; MAGALHÃES, M.C.; GERON, L.J.V.; BOTINI, T.; SAENZ, E.C.; CRUZ, C. Caracterização físico-química de leite obtido de diferentes tipos de comercialização em Pontes e Lacerda – MT. **Ciências Agro-Ambientais**, v.8, n.1, p.103-111, 2010.
- SILVA, M.C.D.; LYRA DA SILVA, V.; 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. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.1, p.226-230, 2008.
- TRONCO, Vânia Maria. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 2ª ed., Santa Maria. Editora da UFSM, 2003. 192p.
- VIEIRA, L.C.; KANEYOSHI, C.M.; FREITAS, H. Criação de gado leiteiro na Zona Bragantina. **Sistemas de produção**, 02. Embrapa Amazônia Oriental, 2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/qualidade.htm>. Acesso em: 17 de abril de 2012 às 11:50h.
- ZANELA, M.B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E.R.; JUNIOR, W.S.; ZANELA, C.; MARQUES, L.T.; MARTINS, P.R.G. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.153-159, 2006.