

## MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DE PRODUTOS LÁCTEOS EM JUIZ DE FORA E REGIÃO POR MEIO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

### Quality monitoring of dairy products in the city of Juiz de Fora and around by physical and chemical analysis

\* *João Pablo Fortes PEREIRA*<sup>1</sup>  
*Jerusa BOTELHO*<sup>1</sup>  
*Lilian Paula Pereira de ARAÚJO*<sup>1</sup>  
*Martha Eunice BESSA*<sup>2</sup>  
*Marco Antônio Moreira FURTADO*<sup>3</sup>  
*Miriam Aparecida de Oliveira PINTO*<sup>3</sup>

#### SUMÁRIO

O controle de qualidade de alimentos é fator essencial para a promoção e proteção da saúde. Considerando os derivados lácteos e o próprio leite como alimentos de alto valor nutricional para o homem e, sua cadeia produtiva, uma atividade sócio econômico significativo no Brasil, é fundamental destacar o papel da qualidade e padronização destes produtos. Este trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Alimentos e Águas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Juiz de Fora (LAAA). No período de janeiro de 2005 a março de 2010 foram avaliadas, quanto aos aspectos físico-químicos, 487 amostras de produtos lácteos de estabelecimentos industriais de Juiz de Fora e região. Os resultados foram comparados com as legislações vigentes referentes aos produtos para avaliá-los quanto à sua conformidade. Os produtos que apresentaram maior porcentagem de amostras em desacordo foram o doce de leite (95%) devido aos baixos teores de gordura e proteína; o queijo minas frescal (69%) devido ao elevado teor de gordura no extrato seco; e o queijo parmesão (67%) devido ao elevado teor de umidade. Os resultados das análises físico-químicas evidenciaram a ocorrência de alta proporção (43%) do conjunto de amostras dos produtos em desacordo com a legislação, em pelo menos um aspecto. A realização das análises possibilitou a monitoração e melhoria da qualidade dos produtos. Evidenciou-se a necessidade de maior controle no processo de produção para padronização da composição dos produtos, cumprimento da legislação, otimização de lucros aos fabricantes e garantia do direito do consumidor.

**Termos para indexação:** Qualidade dos Alimentos; Controle de Qualidade; Laticínios.

#### INTRODUÇÃO

O leite constitui uma das melhores e mais complexas fontes de nutrientes para os seres humanos. Ele apresenta elevado valor nutritivo devido aos seus principais componentes: proteínas, gorduras, carboidratos, sais minerais, vitaminas e água. Desde a antiguidade, o leite tem sido utilizado como alimento pelo homem. A partir da década

de 1990, o produto ganhou qualidade beneficiando-se com os avanços tecnológicos e descobertas científicas, adaptando-se às necessidades do mercado consumidor (SILVA et al., 2006).

Nos tempos atuais, o setor leiteiro tem um impacto sócio econômico significativo no Brasil. O país é o sexto maior produtor de leite do mundo, representando 4,52% da produção mundial, quando considerados os principais países e blocos

1 Acadêmicos do curso de Farmácia da Universidade Federal de Juiz de Fora. [jerusavrb@yahoo.com.br](mailto:jerusavrb@yahoo.com.br); [lilianpaulajf@hotmail.com](mailto:lilianpaulajf@hotmail.com)

\* Autor para correspondência: [joapablo\\_fp@yahoo.com.br](mailto:joapablo_fp@yahoo.com.br)

2 Farmacêutica-Bioquímica do Laboratório de Análise de Alimentos e Águas – Fac.Farmácia – UFJF: [marthaebessa@hotmail.com](mailto:marthaebessa@hotmail.com)

3 Professores do Departamento de Alimentos e Toxicologia da Faculdade de Farmácia - Universidade Federal de Juiz de Fora.

Endereço: **Campus Universitário - Juiz de Fora - MG CEP: 36036-330**; [marcoantoniofurtado@yahoo.com.br](mailto:marcoantoniofurtado@yahoo.com.br); [miriamaoop@yahoo.com.br](mailto:miriamaoop@yahoo.com.br)

econômicos. A atividade é praticada em todo o território nacional envolvendo milhões de propriedades rurais (EMBRAPA, 2009).

O estado de Minas Gerais apresenta a maior bacia leiteira do Brasil, com uma produção de 7,27 bilhões de litros/ano. Dentro do estado, a região da Zona da Mata se destaca como a segunda maior (728 milhões de litros/ano). Devido a este fator, a região da Zona da Mata mineira conta com grande produção de derivados lácteos (EMBRAPA, 2009).

O Brasil além de abastecer o mercado interno, tem inserido os seus produtos lácteos no mercado internacional. E neste contexto, o controle de qualidade, além de promover a saúde pública e reduzir os índices de toxinfecções, é fator essencial para garantir maior aceitabilidade e competitividade dos produtos, principalmente quando se consideram os padrões de qualidade internacional, as exigências sanitárias dos países compradores e a exigência dos consumidores em relação à inocuidade e sanidade dos alimentos (GUIMARÃES JÚNIOR, 2003; DÜRR, 2006; PEREIRA & SOARES, 2006).

Entretanto, de acordo com Húngaro et al. (2006), a maioria dos laticínios localizados na Zona da Mata mineira é de pequeno e médio porte, não dispondo de laboratório próprio para realização do controle de qualidade dos produtos fabricados.

O presente trabalho objetivou divulgar os resultados das análises físico-químicas de produtos lácteos provenientes de 43 pequenos e médios laticínios e usinas de beneficiamento localizadas no município de Juiz de Fora e região. Esta divulgação visou oferecer dados sobre a qualidade de amostras de produtos lácteos de empresas que não possuíam laboratórios próprios, a fim de orientar pesquisas posteriores e elaboração de políticas públicas na área.

## MATERIAL E MÉTODOS

A abordagem adotada foi a pesquisa documental (boletins de análises), realizando-se a amostragem completa da população atendida pelo Laboratório de Análise de Alimentos e Águas da Faculdade de Farmácia e Bioquímica da Universidade Federal de Juiz de Fora (LAAA), a partir da demanda espontânea das empresas e de órgãos de fiscalização, limitada pela capacidade de atendimento do laboratório, existindo demanda reprimida. As análises foram realizadas no LAAA no período entre janeiro de 2005 a março de 2010. Foram avaliadas, quanto aos aspectos físico-químicos, 487 amostras de produtos lácteos de 43 empresas, distribuídos conforme Tabela 1, seguindo a metodologia analítica preconizada pelo Standard Methods For The Examination of Dairy Products (APHA, 1992).

As amostras de leite pasteurizado foram avaliadas quanto aos requisitos de acidez titulável,

estabilidade ao alizarol, densidade, fosfatase alcalina, peroxidase, índice crioscópico, gordura, extrato seco total e extrato seco desengordurado. Os resultados foram confrontados com os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 51/02 (BRASIL, 2002). As amostras de leite de cabra pasteurizado foram avaliadas quanto aos requisitos de acidez titulável, densidade, fosfatase alcalina e peroxidase, índice crioscópico, gordura, extrato seco total e extrato seco desengordurado. Os resultados foram confrontados com os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 37/00 (BRASIL, 2000).

Nas amostras de queijo foram realizados os testes de gordura no extrato seco e umidade. Os resultados das amostras de queijo foram comparados com os valores estabelecidos pela Portaria nº 146/96 e os de requeijão com os valores estabelecidos pela Portaria nº 359/97 (BRASIL, 1996; BRASIL, 1997a).

As amostras de doce de leite foram submetidas aos testes de umidade, gordura, cinzas e proteínas, sendo os resultados comparados com os valores estabelecidos pela Portaria nº 354/97 (BRASIL, 1997b). As amostras de manteiga foram analisadas quanto à gordura, umidade, extrato seco desengordurado e acidez na gordura, sendo os valores obtidos comparados com os estabelecidos pela Portaria nº 146/96 (BRASIL, 1996). A amostra de creme de leite foi analisada quanto à gordura e acidez, sendo utilizada a Portaria nº 146/96 como instrumento de comparação (BRASIL, 1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 apresenta-se a distribuição dos produtos analisados e análises físico-químicas realizadas. Observa-se que o leite pasteurizado foi o produto que apresentou maior número de amostras e demandou maior número de análises físico-químicas, seguido pelo queijo minas frescal.

Na Tabela 2 está especificada a quantidade de análises físico-químicas realizadas nas amostras. A análise de gordura foi a mais freqüente (n = 279), seguida pelas análises de umidade (n = 271) e acidez (n = 239). O resultado pode ser relacionado ao fato de serem requisitos comumente exigidos pelos Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos produtos lácteos.

Os produtos que apresentaram maior porcentagem de amostras em desacordo com a legislação em pelo menos um aspecto analisado foram o doce de leite (95%) devido aos baixos teores de gordura e proteína; o queijo minas frescal (69%) devido ao elevado teor de gordura no extrato seco; e o queijo parmesão (67%) devido ao elevado teor de umidade (Tabela 3).

Quando se trata dos parâmetros físico-químicos dos alimentos é muito importante respeitar os teores de cada componente dentro da sua

**Tabela 1.** Distribuição de produtos e número de análises físico-químicas realizados por produto no LAAA entre janeiro de 2005 e março de 2010.

Produto	Nº de amostras	Nº de análises físico-químicas
Coalhada	5	12
Creme de leite	4	8
Doce de leite	21	82
Iogurte	50	115
Leite de cabra pasteurizado	14	103
Leite pasteurizado	142	1037
Manteiga	24	107
Queijo cottage	4	8
Queijo minas frescal	117	276
Queijo minas padrão	16	36
Queijo mussarela	18	39
Queijo parmesão	3	6
Queijo prato	18	43
Queijo processado	2	6
Queijo provolone	2	4
Queijo reino	4	8
Requeijão	20	43
Ricota fresca	23	50
TOTAL	487	1983

**Tabela 2** – Ensaios físico-químicos realizados nos produtos lácteos no LAAA entre janeiro de 2005 e março de 2010.

Ensaio	Quantidade
Acidez	239
Análise de proteína	37
Cloreto de sódio	6
Densidade	156
Estabilidade ao alizarol	91
Extrato seco total	85
Fosfatase alcalina	90
Gordura	279
Gordura no extrato seco	220
Índice crioscópico	130
Insolúveis	2
Peroxidase	90
Pesquisa de conservador: formol	26
Pesquisa de conservador: hipoclorito	24
Pesquisa de conservador: peróxido	24
Pesquisa de reconstituente: açúcar	26
Pesquisa de reconstituente: amido	27
Pesquisa de reconstituente: cloretos	25
Sólidos não gordurosos	115
Teor de cinzas	20
Umidade	271
Total	1983

formulação, uma vez que o produto é caracterizado e classificado por estes valores. Sabe-se que estes aspectos físico-químicos podem estar em desacordo devido à falhas no processo de produção (falta de padronização), como também podem ser intencionais, com o objetivo de adulterar ou fraudar para garantir vantagens financeiras.

Os resultados do doce de leite, por exemplo, sugerem uma provável fraude devido aos baixos teores de proteína, sendo necessários, entretanto, mais estudos para comprovar tal sugestão. A partir das análises dos queijos minas frescal e parmesão percebeu-se que os elevado teor de gordura no extrato seco no primeiro produto; e elevado teor de umidade no segundo produto podem interferir na classificação e caracterização dos mesmos quanto à textura e sabor, além da redução da vida de prateleira.

De outra forma, os queijos *cottage*, prato, provolone, processado, a coalhada e o creme de leite apresentaram 100% de amostras em acordo com a legislação vigente. Entretanto, deve-se considerar que foi baixo o número de amostras analisadas destes produtos.

Em trabalho semelhante, Ávila et al. (2003), observaram que 73,7% amostras de leite pasteurizado encontravam-se em acordo com a legislação vigente, valor aproximado ao descrito neste trabalho (Tabela 3). Puga (2008) analisou os resultados de análises, provenientes de 51 amostras de produtos lácteos recolhidos pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), em 25 empresas, para análise fiscal no período entre março de 1997 e março de 2008. Os resultados encontrados para doce de leite (100%), produto que apresentou maior proporção de amostras em desacordo com a legislação foi próximo ao do presente trabalho (95%). A proporção de amostras de iogurte, leite pasteurizado, manteiga, queijo minas padrão e queijo mussarela em desacordo com legislação encontrada por Puga (2008) foi também próxima da proporção encontrada neste trabalho.

Os resultados das análises físico-químicas evidenciaram a ocorrência de alta proporção (43%) do conjunto de amostras de leite e produtos lácteos em desacordo com a legislação em pelo menos um aspecto. A realização das análises solicitadas pelos proprietários e autoridades de fiscalização possibilita a monitoração e melhoria da qualidade dos produtos. Evidenciou-se a necessidade de maior controle no processo de produção para padronização da composição dos produtos, cumprimento da legislação, otimização de lucros para os fabricantes e garantia do direito do consumidor.

## CONCLUSÃO

Os resultados das análises físico-químicas evidenciaram a ocorrência de desvios de qualidade

em alta proporção das amostras. Evidenciou-se a necessidade de maior controle no processo de produção para padronização da composição dos produtos, cumprimento da legislação, otimização de lucros para os fabricantes e garantia do direito do consumidor.

Recomenda-se o aumento da realização de análises por parte dos fabricantes e dos órgãos de fiscalização para monitorar e melhorar a qualidade dos produtos, além da implantação de boas práticas de fabricação e de sistema de garantia de qualidade.

## SUMMARY

The quality control of foods is an essential factor for the promotion of public health. Considering the milk and dairy products as food of high nutritional value for humans and a social activity that has significant economic impact in Brazil, it is essential to highlight the role of quality and standardization of these products. This work was conducted at the Analysis of Food and Water, Faculty of Pharmacy and Biochemistry, Federal University of Juiz de Fora (LAAA). From January 2005 to March 2010 were evaluated with respect to their physical-chemical, 487 samples of dairy products of industrial establishments of Juiz de Fora and region. The results were compared with the current legislation of products to evaluate them on their compliance. Products that had higher percentage of samples disagreement were condensed sweet milk (95%) due to low levels of fat and protein; "Minas Frescal" cheese (69%) due high fat in dry matter and Parmesan cheese (67%) due to high moisture content. The results of physical-chemical analysis revealed the occurrence of high proportion (43%) of all samples of the products in violation of the legislation in at least one aspect. The study demonstrated the need for greater control in the production process to standardize the composition of products, compliance, optimize profits for manufacturers and ensuring consumer rights.

**Index terms:** Food Quality; Quality Control; Dairy Products.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. 16 ed. Washington: APHA, 1992. 546 p.

ÁVILA, J. S.; VILELA, M. A. P.; SILVA, F. P.; HOTT, M.; FURTADO, M. A. M.; RODRIGUES, G. S. Análises de produtos lácteos realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos e Águas da Faculdade de Farmácia e Bioquímica/UFJF em 2002. In: XX CONGRESSO NACIONAL DE

LATICÍNIOS, 20, 2003, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: EPAMIG/ILCT, 2003. p. 118-121.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria n. 146, de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 de março de 1996. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1218>>. Acesso em: 08 abr. 2009.

\_\_\_\_\_. Portaria n. 359, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Requeijão. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 08 de setembro de 1997. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1244>>. Acesso em: 08 abr. 2009a.

\_\_\_\_\_. Portaria n. 354, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Doce de leite. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 08 de setembro de 1997. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1229>>. Acesso em: 08 abr. 2009b.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa n. 37, de 31 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 08 de novembro de 2000. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2193>>. Acesso em: 08 abr. 2009.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa n. 51, de 18 de setembro de 2002. Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 de setembro de 2002. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=8932>>. Acesso em: 08 abr. 2009.

DURR, J. W. Controle de qualidade e aumento da competitividade da indústria láctea. In: MARTINS, et al. (Org.). **Tendências e avanços do agronegócio do leite nas Américas. Mais leite = mais saúde**. 1. ed. Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, 2006, p. 81-94.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA GADO DE LEITE – EMBRAPA. Produção, industrialização e comercialização. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/>>. Acesso em: 15 abr. 2009.

GUIMARÃES JÚNIOR, M. A. P. Aplicação de HACCP e técnicas estatísticas em uma fábrica de farelo de soja. 2003. 129 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

HÚNGARO, H. M.; RODRIGUES, F. C.; AMARAL, L. M.; GUIMARÃES, D. A.; FURTADO, M. A. M.; SILVA, S. S. da. “Análises Físico-químicas de Produtos Lácteos Realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos e Águas da Faculdade de Farmácia e Bioquímica/UFJF em 2005”. In: 3º ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E 1ª MOSTRA DE PÓS-GRADUAÇÃO DA FACULDADE TERESA D’ÁVILA, 2006, Lorena. Anais... Lorena, 2006.

PEREIRA, P. C.; SOARES, C. F. A inserção brasileira no mercado internacional de produtos lácteos: evolução e expectativas. In: XXIII CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 23, 2006, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: EPAMIG/ILCT, 2006. p. 39-43.

PUGA, L. C. H. P. “Serviço de Inspeção Estadual de Produtos de Origem Animal: uma visão pela Coordenadoria Regional de Juiz de Fora – MG. 2008. 151 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

SILVA, C. R.; LOPES, A. A.; SILVA, D. R. da; GAVIOLI, F. S.; COSTA, J. F. de; OLIVEIRA, G. S.; FONTES, E. A. F.; PRATA JÚNIOR, A. Qualidade físico-química e microbiológica do leite cru refrigerado em tanques de expansão no município de Silverânia - MG. In: XXIII CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 23, 2006, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: EPAMIG/ILCT, 2006. p. 201-204.