

## QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PRODUTOS LÁCTEOS AVALIADOS PELO LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE ALIMENTOS E ÁGUAS DA FACULDADE DE FARMÁCIA / UFJF

Microbiological quality of milk products rated by laboratory analysis of food and water  
from the Faculty of Pharmacy / UFJF

*Jerusa Botelho<sup>1\*</sup>*  
*Lílian de Paula Pereira Araújo<sup>1</sup>*  
*João Pablo Fortes Pereira<sup>1</sup>*  
*Lia Barbosa Taveira<sup>1</sup>*  
*Marco Antônio Moreira Furtado<sup>2</sup>*  
*Miriam Aparecida de Oliveira Pinto<sup>2</sup>*

### SUMÁRIO

O leite e seus derivados são alimentos de elevado valor nutricional, indispensáveis à alimentação do homem, fornecendo nutrientes necessários ao crescimento, desenvolvimento e manutenção de sua saúde, como os carboidratos, proteínas, lípidos e sais minerais. Dessa forma constituem excelentes meios de cultura para microrganismos desejáveis, deteriorantes e patogênicos. A qualidade do produto final pode apresentar-se comprometida se o leite não for obtido de maneira higiênica ou quando não forem adotadas Boas Práticas de Fabricação. O controle de qualidade de alimentos é exigência legal e um fator essencial para a promoção e proteção da saúde pública, reduzindo os índices de toxi-infecções e garantindo maior aceitabilidade e competitividade dos produtos no mercado. O presente trabalho analisou, entre janeiro de 2005 a março de 2010, 471 amostras de produtos lácteos no Laboratório de Análises de Alimentos e Águas, atendendo à demanda espontânea de 37 empresas. Os resultados das análises foram confrontados com as respectivas legislações em vigor. Observou-se uma elevada proporção de amostras em desacordo. Do total de amostras, 105 (22,4%) se encontravam em desacordo com os padrões microbiológicos vigentes. O iogurte (42,0%) e o queijo tipo Reino (40,0%) foram os produtos lácteos que mais tiveram amostras em desacordo. Recomenda-se a adoção de Boas Práticas de Fabricação, monitoramento da qualidade e de sistema de garantia da qualidade para diminuir custos de produção e garantir a inocuidade dos produtos comercializados.

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

### 1 INTRODUÇÃO

O leite e seus derivados são alimentos de elevado valor nutricional, indispensáveis à alimentação do homem, fornecendo macro e micro nutrientes necessários ao crescimento, desenvolvimento e manutenção de sua saúde, como os carboidratos, proteínas, lípidos e sais minerais. Dessa forma constituem excelentes meios de cultura para microrganismos

desejáveis, deteriorantes e patogênicos (PORTUGAL, 2003). Estes podem levar ao desenvolvimento de doenças, sejam pelas próprias células viáveis ou por suas toxinas, afetando a saúde humana (CUNHA NETO, SILVA e STAMFORD, 2002).

Um leite de qualidade deve apresentar sabor agradável, ausência de agentes patogênicos e contaminantes, reduzida contagem de células somáticas e baixa carga microbiana.

\* Autora para correspondência: [jerusavrb@yahoo.com.br](mailto:jerusavrb@yahoo.com.br).

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

2 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); [miriamaop@yahoo.com.br](mailto:miriamaop@yahoo.com.br).

Pesquisas realizadas sobre a microbiota do leite e seus derivados mostram que esta apresenta grande diversificação, dependendo, portanto das espécies bacterianas e carga microbiana presentes na matéria-prima, fato este relacionado com as condições higiênico-sanitárias da ordenha, conservação do leite, tipo de processamento, tempo e temperatura do armazenamento e qualidade microbiológica da água (LEUTHIER, 2002). A qualidade microbiológica do produto final pode apresentar-se comprometida se o leite não for obtido de maneira higiênica ou quando a fabricação de produtos lácteos não é acompanhada de boas práticas suficientes para evitar contaminação (PINTO, 2004). Portanto, a qualidade do leite destinado ao consumo humano tem sido alvo de constantes estudos, tendo em vista a importância nutricional, econômica, social e de saúde pública no contexto do agronegócio brasileiro e internacional (PORTUGAL, 2003).

O controle de qualidade, de alimentos é exigência legal e um fator essencial para a promoção da saúde pública, reduzindo os índices de toxo-infecções e garantindo maior aceitabilidade e competitividade dos produtos no mercado (RODRIGUES, 2003). Entretanto, os micro e pequenos laticínios têm dificuldades de implantar um laboratório de controle de qualidade, atender à legislação e garantir a inocuidade de seus produtos (ARAÚJO, 2009).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica dos produtos analisados no Laboratório de Análises de Alimentos e Águas entre janeiro de 2005 e maio de 2010, provenientes da livre demanda dos produtores, consumidores e, ou, órgãos de fiscalização municipal ou estadual.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

No período entre janeiro de 2005 a março de 2010 foram analisadas 471 amostras de produtos lácteos no Laboratório de Análises de Alimentos e Águas, atendendo à demanda espontânea de 37 empresas, limitada pela capacidade de atendimento do laboratório e existindo demanda reprimida. O número de amostras por produto está apresentado na Tabela 1. Foram efetuadas as análises de contagem global de microrganismos aeróbios mesófilos (CG), coliformes a 30°C (CTO), coliformes a 45°C (CTE), estafilococos coagulase positiva (ECP) e fungos filamentosos e leveduras (F/L) segundo os métodos de análise oficiais da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1993).

Nas amostras dos queijos e de requeijão

foram realizadas as análises de coliformes a 30°C, coliformes a 45°C e estafilococos coagulase positiva. Nos queijos *cottage* e ricota além dos ensaios citados foi realizada a análise de fungos filamentosos e leveduras. 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).

Realizou-se a contagem global de microrganismos aeróbios mesófilos, coliformes a 30°C e coliformes a 45°C nas amostras de leite de cabra e de leite pasteurizado. Os resultados do leite pasteurizado foram confrontados com os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 51/02 (BRASIL, 2002) e os de leite de cabra pasteurizado com os da Instrução Normativa nº 37/00 (BRASIL, 2000).

As amostras de doce de leite foram submetidas à análise de estafilococos coagulase positiva e fungos filamentosos e leveduras, sendo os valores encontrados comparados com os valores estabelecidos pela Portaria nº 354/97 (BRASIL, 1997b). Pesquisaram-se coliformes a 30°C, coliformes a 45°C e estafilococos coagulase positiva em amostras de manteiga; e foram feitas contagem global de microrganismos aeróbios mesófilos, coliformes a 30°, coliformes a 45° e estafilococos coagulase positiva em amostras de creme de leite. Os resultados obtidos para a manteiga e creme de leite foram comparados com os estabelecidos pela Portaria nº 146/96 (BRASIL, 1996).

Realizaram-se contagem global de microrganismos aeróbios mesófilos, coliformes a 30°C e coliformes a 45°C na amostra de bebida láctea, sendo as amostras de iogurte acrescidas da análise de fungos filamentosos e leveduras e os valores obtidos foram comparados com a Portaria nº 71/04 (BRASIL, 2004). As amostras de coalhada foram avaliadas quanto ao número de coliformes a 30°C, coliformes a 45°C, estafilococos coagulase positiva e fungos filamentosos e leveduras. Os resultados foram confrontados com os padrões estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2004).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 está apresentada a distribuição das amostras de produtos e ensaios microbiológicos. Foram avaliadas 471 amostras de produtos lácteos resultando em um total de 1436 análises microbiológicas. O queijo Minas frescal representou a maior parte das amostras, 135 (28,6%), seguido pelo leite pasteurizado, 121 (25,7%).

**Tabela 1** – Distribuição de produtos e número de análises microbiológicas realizadas por produto no LAAA de janeiro de 2005 a março de 2010.

Produto lácteo	Número de amostras	Número de análises microbiológicas
Bebida láctea	1	3
Creme de leite	4	20
Coalhada	3	13
Doce de leite	25	61
Iogurte	19	57
Leite Pasteurizado	121	360
Leite de cabra	9	26
Manteiga	34	123
Queijo cottage	6	22
Queijo Minas frescal	135	413
Queijo Minas padrão	17	51
Queijo mussarela	8	22
Queijo prato	22	66
Queijo processado	4	8
Queijo tipo Reino	5	15
Queijo parmesão	10	30
Queijo provolone	1	3
Requeijão	21	63
Ricota	26	80
<b>Total</b>	<b>471</b>	<b>1436</b>

Na Tabela 2 está especificada a quantidade de análises microbiológicas realizadas nas amostras. A análise de coliformes a 45°C foi a mais freqüente (n = 445), seguida pelas análises de coliformes a 30°C (n = 424) e estafilococos coagulase positiva (n = 317).

**Tabela 2** – Ensaio microbiológicos realizados nos produtos lácteos no LAAA entre janeiro de 2005 e março de 2010.

Ensaio	Quantidade
Contagem global	140
Coliformes a 30°C	424
Coliformes a 45°C	445
Estafilococos coagulase positiva	317
Fungos filamentosos e leveduras	110
<b>Total</b>	<b>1436</b>

Das 471 amostras de produtos lácteos, 98 (20,8%) encontram-se em desacordo com os padrões microbiológicos exigidos pela legislação. De acordo com a Tabela 3, a totalidade das amostras de coalhada, bebida láctea, queijo *cottage*, mussarela e provolone analisadas estavam de acordo com os padrões vigentes. O iogurte (42,1%) e o queijo tipo Reino (40,0%) foram os produtos

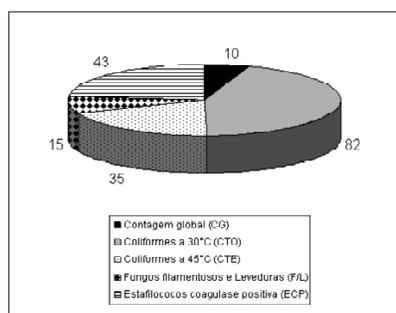
**Tabela 3** – Avaliação da conformidade dos produtos analisados no LAAA entre janeiro de 2005 e março de 2010 com a legislação vigente e porcentagem das amostras que não estão conformes de acordo com o ensaio.

Produto	n	Conforme (%)	Não conforme (%)	Porcentagem das amostras que não estão conformes de acordo com o ensaio*
Bebida láctea	1	100,0	0	-
Creme de leite	4	75,0	25,0	25% CG
Coalhada	3	100,0	0	-
Doce de leite	25	76,0	24,0	4% F/L e 24% ECP
Iogurte	19	57,9	42,1	21% CTO; 10,52% CTE e 42,10% F/L
Leite Pasteurizado	121	78,7	21,3	6,61% CG; 22,31% CTO e 5,78% CTE
Leite de cabra	9	88,9	11,1	11,12% CG e 11,12% CTO
Manteiga	34	61,8	38,2	38,23% CTO; 29,41% CTE e 11,76% ECP
Queijo <i>cottage</i>	6	100,0	0	-
Queijo Minas frescal	135	75,6	24,4	22,96% CTO; 5,18% CTE; 0,74% F/L e 17,77% ECP
Queijo Minas padrão	17	82,4	17,6	5,88% CTO; 5,88% CTE e 17,64% ECP
Queijo mussarela	8	100,0	0	-
Queijo prato	22	86,4	13,6	4,54% CTO; 13,63% CTE e 9,10% ECP
Queijo processado	4	75,0	25,0	25% CTO e 25% CTE
Queijo tipo Reino	5	60,0	40,0	40% CTE
Queijo parmesão	10	90,0	10,0	10% CTO
Queijo provolone	1	100,0	0	-
Requeijão	21	85,7	14,3	9,52% CTO; 14,28% CTE e 9,52% ECP
Ricota	26	80,8	19,2	19,23% F/L e 7,70% ECP
<b>Total</b>	<b>471</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

\* Onde: CG: Contagem global; CTO: Coliformes a 30°C; CTE: Coliformes a 45°C; F/L: Fungos filamentosos e leveduras; ECP: Estafilococos coagulase positiva.

láticos que mais tiveram amostras em desacordo com a legislação. Das amostras de iogurte que não estavam conformes 21% apresentaram coliformes a 30°C, 10,52% coliformes a 45°C e 42,10% fungos filamentosos e leveduras. Todas as amostras em desacordo de queijo tipo Reino apresentaram coliformes a 45°C. Resultados semelhantes foram encontrados por Moreira et al. (1999) ao realizar a análise microbiológica e físico-química de iogurtes comercializados em Lavras (MG), onde 33,3% das amostras apresentavam níveis de fungos filamentosos e leveduras superiores ao permitido pela legislação.

Na Figura 1 é mostrada a distribuição dos ensaios microbiológicos em desacordo com a legislação. Observou-se que das 1436 análises realizadas, 185 estavam em desacordo. Das análises não conformes, os coliformes a 30°C foram os mais frequentes 82 (44,32%), seguidos pelos estafilococos coagulase positiva 43 (23,24%). Questão relevante observada foi que a maioria das inconformidades encontradas em relação aos coliformes a 30°C e estafilococos coagulase positiva presentes em amostras de queijos Minas frescal. Sabe-se que durante o preparo deste tipo de queijo, a massa é muito manipulada, estando sujeita a elevados níveis de contaminação. Além deste fator é um queijo com alto teor de umidade, apresentando também, alta atividade de água, propiciando maior desenvolvimento de microrganismos.



**Figura 1** – Distribuição dos resultados dos ensaios microbiológicos em desacordo com a legislação obtidos em amostras de produtos lácteos analisadas pelo LAAA de janeiro de 2005 a março de 2010.

Monteiro & Badaró (2007) avaliando a qualidade microbiológica de queijos Minas frescal comercializados encontrou a presença de coliformes totais em 100,0% das amostras e de *S. aureus* em 93,3% das amostras analisadas. Este resultado denuncia a necessidade das indústrias serem mais rigorosas quanto à adoção das Boas Práticas de

Fabricação, uma vez que os coliformes a 30°C e os estafilococos coagulase positiva estão associados à pasteurização ineficiente, manipulação sem higiene, armazenamento inadequado à temperatura acima de 8°C, recontaminação pós-processamento e contaminação da matéria-prima sem pasteurização.

O leite pasteurizado apresentou relevantes inconformidades. Das 121 amostras analisadas, 27 estavam em desacordo em relação à contagem de coliformes a 30°C, 8 em relação a contagem global de microrganismos aeróbios mesófilos e 7 em relação a coliformes a 45°C. Maciel et al. (2006) avaliando amostras de leite pasteurizado comercializadas em João Pessoa, verificaram coliformes a 30°C em números que excediam o limite estabelecido pela legislação em vigor em 66,6 % das amostras.

A inocuidade alimentar é um tema muito discutido atualmente, pois o consumidor tem se mostrado mais exigente quanto à qualidade dos produtos alimentícios. O produto além de ser nutritivo deve estar isento de contaminações (GUIMARÃES JÚNIOR, 2003).

#### 4 CONCLUSÕES

O Laboratório de Análises de Alimentos e Águas possibilita às micro e pequenas empresas da região o atendimento à legislação quanto à realização de análises laboratoriais. Observou-se uma elevada proporção de amostras em desacordo com a legislação vigente. Recomenda-se a adoção de boas práticas de fabricação, monitoramento da qualidade e de sistema de garantia de qualidade para diminuir custos de produção e garantir a inocuidade dos produtos comercializados.

#### SUMARY

The milk and dairy foods have high in nutritional value, essential to human nutrition, providing nutrients for growth, development and maintenance of their health, such as carbohydrates, proteins, lipids and minerals. Thus are excellent culture media for microorganisms desirable, spoilage and pathogens. The quality of the final product may present compromised if the milk is not obtained in a hygienic manner or when they are not adopted Good Manufacturing Practices. Quality control of food is a legal requirement and an essential factor for the promotion and protection of public health by reducing levels of toxi-infections and providing greater acceptability and competitiveness of the products on the market. This study examined between January 2005 and March 2010, 471 samples of milk products in the Analysis of Food and Water, given the growing

demand for 37 industrial establishments. The analysis results were compared with their respective legislation in force. There was a high proportion of samples in disagreement. Of the total sample, 105 (22.4%) were in disagreement with the microbial standards. The yogurt (42.0%) and “Reino” cheese (40.0%) were the dairy products that most samples were in disagreement. It is recommended the adoption of Good Manufacturing Practices, quality monitoring and quality assurance system to reduce production costs and ensure the safety of marketed products.

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

##### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ARAÚJO, L. P. P.; BOTELHO, J.; VILELA, M. A. P.; FURTADO, M. A. M.; ÂNGELO, F. F. Análises Microbiológicas de Produtos Lácteos Realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos e Águas da Faculdade de Farmácia e Bioquímica/UFJF. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTA DE ALIMENTOS. Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: ENAAL, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria n. 101, de 11 de agosto de 1993. Oficialização dos métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 de agosto de 1993. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 08 ago. 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996.
- \_\_\_\_\_. 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/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 08 ago. 2010a.
- \_\_\_\_\_. 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/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 08 ago. 2010b.
- \_\_\_\_\_. Portaria n. 71, de 21 de setembro de 2004. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 de setembro de 2004. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 13 ago. 2010.
- \_\_\_\_\_. 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/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 08 ago. 2010.
- \_\_\_\_\_. 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/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 08 ago. 2010.
- GUIMARÃES JÚNIOR, M. A. P. Aplicação de HACCP e técnicas estatísticas em uma fábrica de farelo de soja. 2003. 129f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- LEUTHIER, S. M. F.; TRIGUEIRO, I. N. S.; FURTUNATO, D. M. N., LINS, E. V., SANTOS, P. Q.; Características Microbiológicas do Queijo de Leite de Cabra “Tipo Coalho” Produzido no Curimataú Paraibano. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, v. 57, n. 329, p. 33-37, 2002.
- MACIEL, J. F.; LIMA, P. L. A. de; LIMA, A. R. C. de; SILVA, W. K. V. da; AZEVEDO, F. L. A. A. de. Avaliação bacteriológica de leite pasteurizado comercializado em João Pessoa – PB. In: XXIII CONGRESSO NACIONAL DE LATI-

CÍNIOS, 2006, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: EPAMIG/ILCT, 2006. p. 61-64.

MONTEIRO, M. V.; BADARÓ, A. C. L. Qualidade microbiológica de queijos tipo frescal comercializados na cidade de Ipatinga, Minas Gerais. In: XXIV CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 2007, Juiz de Fora. Anais ... Juiz de Fora: EPAMIG/ILCT, 2007. p. 517-523.

MOREIRA, S. R.; SCHWAN, R. F.; CARVALHO, E. P.; FERREIRA, C. Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras – MG. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 19, n. 1, jan. 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20611999000100027&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20611999000100027&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 07 ago. 2010.

CUNHA NETO, A.; SILVA, C. G. M.; STAMFORD, T. L. M. Staphylococcus Enterotoxigênicos em alimentos *In Natura* e Processados no estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 22, n. 3, p.263-271, set.-dez. 2002.

PINTO, M. S.; MARTINS, J. M.; ARAÚJO, R. A. B. M.; SILVA, M. C. C.; FERREIRA, C. L. L. F. F.; Queijo Minas Artesanal da Região do Serro: Avaliação de *Staphylococcus aureus* e suas enteroxinas. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, v. 59, n. 336 a 338, p. 82-86, 2004.

PORTUGAL, J. A. B.; SILVA, P. H. F.; SOUZA, H. M.; NEVES, B. S.; LEMOS, A. M.; SOUZA, E. C.; MACEDO, N. L. T.; TEIXEIRA, V. F. T.; Avaliação da Qualidade do Leite Cru e Pasteurizado na Região de Juiz de Fora, Minas Gerais - Estudo de Caso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, v. 58, n. 334, p. 34-38, 2003.

RODRIGUES, G. S.; SILVA, F. P.; ÁVILA, J. S.; VILELA, M. A. P.; FURTADO, M. A. M.; SILVA, P. M. Análise de Produtos Lácteos Realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos e Águas da Faculdade de Farmácia e Bioquímica/UFJF em 2003. In: XX CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 20, 2003, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: EPAMIG/ILCT, 2003. p. 267-270.

