QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE MANTEIGAS COMERCIALIZADAS EM VIÇOSA (MG)

Natália Mara dos Santos

Médica Veterinária - FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA
nataliamsanto_veterinaria@hotmail.com

Adriano França da Cunha

Professor do Departamento de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Viçosa/
UNIVIÇOSA.
adrianofcunha@hotmail.com.br

Eduardo Nogueira Santos

Médico Veterinário - FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA
eduardo_soad@hotmail.com

Natália Parma Augusto de Castilho

Médica Veterinária - FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA
nataliaparma@hotmail.com

Ariane Aparecida Calixto

Técnica de Laboratório – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA
arianecalixto@yahoo.com.br

Reginaldo Miranda Vieira

Técnico de Laboratório – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA
rmiranda@yahoo.com.br

Alexandre Alves Lustosa

Técnico de Laboratório – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA
alexandrelustosa@univicosa.com.br

RESUMO

Manteiga é o produto lácteo gorduroso produzido a partir da batida e malaxagem do creme de leite pasteurizado. Sua qualidade pode colocar em risco a saúde do consumidor. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo verificar a qualidade físico-química e microbiológica de cinco diferentes marcas de cinco diferentes lotes de manteigas comercializados em Viçosa (MG), totalizando 25 amostras. As análises realizadas foram pesquisa de coliformes totais e termotolerantes, enumeração de *Staphylococcus* spp. coagulase positiva, enumeração de bolores e leveduras, pesquisa de *Salmonella* spp., teor de umidade, teor de gordura, extrato seco desengordurado, teor de cloreto de sódio, acidez da matéria gorda e índice de peróxido. As amostras apresentaram desconformidade com a legislação quanto à pesquisa de coliformes totais (16%), teor de umidade (24%), teor de gordura (8%), extrato seco desengordurado (64%) e índice de peróxido (28%). A legislação não determina parâmetros para a enumeração de bolores e leveduras na manteiga, mas 12% das amostras apresentaram enumeração elevada. Com apenas 16% das amostras em condições adequadas para o consumo, conclui-se que há necessidade de melhor controle e inspeção na produção e armazenamento de manteigas, para garantir a qualidade do produto ao consumidor.

Palavras-chave: manteiga, composição, microbiologia, legislação, consumidor

ABSTRACT

*Butter is a fat dairy product produced from the kneading and churning of the cream of pasteurized milk. The quality of butter can endanger the consumer's health. Therefore, this study aimed to determine the physico-chemical and microbiological quality of five different brands of five different lots of butter sold in Viçosa (MG), totaling 25 samples. The analyzes performed were research for total and fecal coliforms, enumeration of *Staphylococcus* spp. coagulase positive, enumeration of yeasts and molds, research for *Salmonella* spp., humidity, fat, solids not fat and sodium chloride tenors, fat acidity and peroxide value. Samples showed disagreement with the law as to research for total coliforms (16%), humidity (24%), fat (8%), solids not fat (64%) and peroxide (28%). The legislation not specify parameters for the enumeration of yeasts and molds in butter, but 12% of the samples had high enumeration. Only 16% of the samples showed under conditions suitable for consumption. Therefore, there is need for better control and inspection in the production and storage of butter, to ensure product quality to the consumer.*

Keywords: *butter, composition, microbiology, law, consumer*

1. INTRODUÇÃO

Manteiga é o produto lácteo gorduroso produzido a partir da batida e malaxagem do creme de leite pasteurizado (BRASIL, 1996). O principal elemento presente na manteiga é a gordura, que é composta de 65% de ácidos graxos saturados e 35% de ácidos graxos insaturados. A gordura apresenta baixo ponto de fusão, o que diminui seu tempo de permanência no estômago e facilita sua digestão e absorção. O produto possui proteína, lactose e sais minerais em menores proporções, mas considerável quantidade de vitamina A (MAHAUT *et al.*, 2004).

A qualidade microbiológica e físico química inferior da manteiga compromete a saúde do consumidor e influencia a produção, consumo e exportação do produto. As exigências dos mercados internacionais quanto à qualidade dos alimentos e as crescentes exigências dos consumidores por produtos saudáveis são fatores que impulsionam indiretamente a adequada produção industrial e armazenamento de produtos lácteos como a manteiga (GORI *et al.*, 2012).

No Brasil, a inspeção da manteiga nas indústrias é de responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e

Abastecimento (MAPA), uma vez que o alimento é um produto de origem animal. Nos pontos de vendas, ou seja, nos mercados varejistas, a inspeção e o controle da manteiga são realizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde.

No entanto, de acordo com o artigo 18 da lei 8.078 de 11 de setembro de 1990 (Código de Proteção e Defesa do Consumidor), os fornecedores de produtos de consumo respondem solidariamente pela qualidade destes (BRASIL, 1990). Desta forma, o fabricante e o ponto de venda respondem pela qualidade do produto oferecido ao consumidor, tendo o produto fabricado ou comercializado que se enquadrar tanto aos parâmetros estabelecidos pelo MAPA, como pela ANVISA.

A má qualidade da matéria prima, o processamento e armazenamento inadequados da manteiga geram defeitos físico-químicos e comprometem a qualidade microbiológica do produto (ORDÓÑEZ, 2005). Devido ao valor nutricional da manteiga, risco de contaminação na indústria e pontos de vendas, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade físico-química e microbiológica de manteigas comercializadas atualmente em Viçosa (MG).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Em agosto e setembro de 2013, foram coletadas amostras de cinco marcas de cinco lotes diferentes de manteigas com sal em estabelecimentos comerciais de Viçosa (MG), totalizando 25 amostras. Em seguida, as amostras foram enviadas para o Laboratório de Microbiologia e Química da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde (FACISA-UNIVIÇOSA), onde foram analisadas.

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com a Instrução Normativa nº62 do MAPA (BRASIL, 2003), sendo pesquisa de coliformes totais e termotolerantes, pesquisa de *Salmonella* spp., enumeração de *Staphylococcus* spp. coagulase positiva e enumeração de bolores e leveduras. As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com a Instrução Normativa nº68 do MAPA, sendo teor de umidade, teor de gordura, extrato seco desengordurado (ESD), teor de cloreto de sódio, acidez da matéria gorda e índice de peróxido (BRASIL, 2006).

Uma vez que os fornecedores de produtos de consumo respondem solidariamente pela qualidade destes e que o presente trabalho tem objetivos de demonstrar o risco do produto à saúde do consumidor, as amostras de

manteiga foram avaliadas de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo MAPA (BRASIL, 1996) e ANVISA (BRASIL, 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na pesquisa de coliformes totais (Tabela 1) caracterizam 16% de amostras em desconformidade com a legislação, com valores maiores que a contagem máxima de 100 NMP/g (BRASIL, 1996). Não foi detectado coliformes termotolerantes em nenhuma das amostras de manteiga analisadas, estando abaixo da contagem máxima de 10 NMP/g (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001).

Tabela 1. Contagem de coliformes totais (NMP/g) de cinco marcas de manteigas comercializadas em Viçosa (MG)

Marcas	Lotes				
	1	2	3	4	5
A	< 0,30	< 0,30	< 0,30	2,30	< 0,3
B	< 0,30	< 0,30	0,94	0,36	0,30
C	< 0,30	< 0,30	0,30	> 110	0,62
D	< 0,36	< 0,30	> 110	3,50	< 0,3
E	> 110	0,30	> 110	< 0,30	2,10

A contaminação das amostras indicam pasteurização ineficiente do creme, utilização de água de má qualidade microbiológica e

contaminação após a pasteurização devido à potenciais falhas na higienização de utensílios, equipamentos e embalagens, além de inadequado armazenamento nos pontos de vendas. Bactérias que pertencem ao grupo dos coliformes são prejudiciais aos alimentos e sua presença determina inutilidade dos mesmos (CARDOSO *et al.*, 2001).

Não foi detectado *Salmonella* spp. em nenhuma das amostras de manteiga avaliadas, mas foram observadas contagens de *Staphylococcus* spp. em 16% das amostras analisadas (Tabela 2). Porém nenhuma destas foi caracterizada como coagulase positiva, caracterizando 100% de conformidade com a legislação. A legislação determina contagem máxima de 100 UFC/g de *Staphylococcus* spp. coagulase positiva (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001).

Tabela 2. Contagem de *Staphylococcus* spp. (UFC/mL) em cinco marcas de manteigas comercializadas em Viçosa (MG)

Marcas	Lotes				
	1	2	3	4	5
A	870	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0
D	0	0	300	0	0
E	0	0	360	0	210

A ausência de *Salmonella* spp. e *Staphylococcus* spp. coagulase positiva nos produtos indica segurança aos consumidores quanto à enfermidades causadas por tais agentes patogênicos (FEITOSA *et al.*, 2003). Estes são microorganismos encontrados em produtos alimentícios que podem causar sérias gastroenterites em humanos. No entanto, manteiga possui elevado teor de lipídios e baixa atividade de água, o que torna o meio inóspito ao desenvolvimento dos agentes em questão (AMBRÓSIO *et al.*, 2001).

No entanto, os *Staphylococcus* spp. coagulase negativos são comumente encontrados na microbiota normal de humanos e podem ser responsáveis por infecções em pacientes jovens, idosos e indivíduos com imunidade comprometida (FREITAS, 2001). Mesmo representando riscos à saúde humana, não existem legislações que estabelecem parâmetros para *Staphylococcus* spp. em manteiga.

A enumeração de bolores e leveduras na manteiga não é regulada pelas legislações brasileiras. Mas na pesquisa realizada foram observadas altas contagens em 12% das amostras analisadas (Tabela 3). Tais resultados são preocupantes, pois estes microrganismos podem causar enfermidades em consumidores (FEITOSA *et al.*, 2003).

Tabela 3. Contagem de bolores e leveduras (UFC/mL) em cinco marcas de manteigas comercializadas em Viçosa (MG)

Marcas	Lotes				
	1	2	3	4	5
A	< 15	180	520	350	< 15
B	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15
C	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15
D	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15
E	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15

A presença dos fungos nos produtos avaliados indicam condições higiênicas inadequadas dos equipamentos e embalagens. Além disto, tais micro-organismos podem comprometer as características organolépticas da manteiga, reduzir a vida de prateleira e quando em contagens superiores à 10^6 UFC/g podem exercer atividade lipolítica, mesmo em temperaturas inferiores a 5°C (IDOUI, 2010).

Uma vez que a composição da manteiga não propicia o desenvolvimento de micro-organismos indicadores de condição higiênica durante o processamento e armazenamento (AMBRÓSIO et al., 2001), bolores e leveduras podem ser bons indicadores, devido à capacidade de crescimento em meios como o da manteiga (IDOUI, 2010; REIS FILHO e IARIA, 1981). Isto implica em necessidade de regulamentos para presença destes micro-organismos no produto.

A manteiga deve ter no máximo 16% de umidade (BRASIL, 1996). De acordo com a Tabela 4, observa-se que 24% das amostras analisadas estavam em desconformidade com a legislação vigente (BRASIL, 2001).

Tabela 4. Teor de umidade (%) em cinco marcas de manteigas comercializadas em Viçosa (MG)

Marcas	Lotes				
	1	2	3	4	5
A	12,74	16,08	15,65	16,26	18,15
B	15,13	13,77	14,00	15,13	15,01
C	11,14	13,75	14,78	13,76	16,74
D	16,48	14,41	15,44	20,37	13,45
E	9,09	8,78	8,43	9,41	10,46

No processamento da manteiga, as etapas de batidura, malaxagem e drenagem do leite são responsáveis pela redução da fase aquosa. Portanto, quando realizadas incorretamente podem resultar em um produto final com elevado teor de umidade (COELHO, 2009, SILVA et al., 2009). Além disto, a adição de água por fraude ou pela presença acidental de água residual proveniente da limpeza dos equipamentos, podem conferir maior umidade ao produto, o que propicia o desenvolvimento microbiano e pode aumentar o ranço hidrolítico (AUGUSTA e SANTANA, 1998).

Das 25 amostras analisadas,

apenas 8% estavam em desconformidade com a legislação quanto ao teor de gordura. A legislação brasileira preconiza que a manteiga tenha pelo menos 80% de gordura em sua composição (BRASIL, 1996).

Tabela 5. Teor de gordura (%) em cinco marcas de manteigas comercializadas em Viçosa (MG)

Marcas	Lotes				
	1	2	3	4	5
A	84,55	81,00	81,61	81,59	78,86
B	82,21	84,05	83,12	82,31	82,16
C	84,08	83,72	82,51	84,09	81,29
D	81,21	83,36	82,86	77,99	85,04
E	89,40	90,28	90,71	89,50	87,95

A variação no teor de gordura na manteiga pode ocorrer devido à falta de controle da composição do creme durante o processamento e pela falta de padronização de procedimentos operacionais, como batedura, malaxagem e drenagem do leiteiro. Isto proporciona retenção excessiva de água, o que reduz proporcionalmente o teor de gordura. Processos tecnológicos como tempo, velocidade e temperatura do processamento, tipo de batedeira e o grau de maturação do creme também podem influenciar no rendimento do produto (SILVA *et al.*, 2009; ORDONEZ, 2005).

O extrato seco desengordurado presente na manteiga não pode ser superior a 2% (BRASIL, 1996). Portanto, observou-se que

64% das amostras estavam em desconformidade com a legislação (Tabela 6) (BRASIL, 2001).

Tabela 6. Teor de extrato seco desengordurado (%) em cinco marcas de manteigas comercializadas em Viçosa (MG)

Marcas	Lotes				
	1	2	3	4	5
A	2,87	2,90	2,73	2,13	2,97
B	2,80	2,16	2,86	2,54	2,81
C	4,82	2,51	2,70	2,13	1,95
D	2,47	2,21	1,69	1,62	1,50
E	1,63	0,93	0,84	1,07	1,57

O leiteiro retirado durante o processamento da manteiga possui minerais, vitaminas e outros constituintes solúveis em água. Portanto, quando os processos tecnológicos de batedura, malaxagem e drenagem não retiram o leiteiro adequadamente, ou há utilização de aditivos e coadjuvantes tecnológicos de forma excessiva, pode ocorrer aumento da fração sólida da manteiga e, conseqüentemente, aumento do teor de ESD do produto (FERNANDES *et al.*, 2012; ORDONEZ, 2005).

A legislação federal determina que a adição de cloreto de sal não deve exceder à 2% (BRASIL, 1996), quando a manteiga for designada como salgada. Apesar das amostras da marca E apresentarem menores concentrações de cloreto de sódio, devido à opção da indústria, houve

conformidade em todas amostras de manteiga analisadas (Tabela 7).

Tabela 7. Teor de cloreto de sódio (%) em cinco marcas de manteigas comercializadas em Viçosa (MG)

Marcas	Lotes				
	1	2	3	4	5
A	1,52	1,82	1,63	1,17	1,43
B	1,34	0,89	1,16	1,10	1,06
C	1,59	1,63	1,66	0,87	1,31
D	1,47	1,25	1,25	1,04	1,07
E	0,31	0,36	0,37	0,42	0,49

A acidez da matéria gorda pode variar ao decorrer do tempo de prateleira do produto, mas deve respeitar o limite máximo estabelecido pela legislação de 3 milimoles/100g durante todo o período de validade (BRASIL, 1996). Todas as amostras analisadas apresentaram conformidade com a legislação vigente (Tabela 8) (BRASIL, 2001).

Tabela 8. Acidez da matéria gorda (milimoles/100g de matéria gorda) em cinco marcas de manteigas comercializadas em Viçosa (MG)

Marcas	Lotes				
	1	2	3	4	5
A	0,81	1,50	1,25	1,72	1,89
B	0,60	2,13	1,62	1,51	1,48
C	1,70	1,47	1,39	1,51	1,86
D	1,94	2,05	1,58	1,73	1,89
E	1,31	1,48	1,62	1,53	1,70

A acidez natural observada nas amostras de manteigas se deve ao processo de desacidificação do creme utilizado durante o processo de fabricação do produto. Quando a acidez da manteiga apresenta-se acima do limite, indica comprometimento da sua qualidade nutricional, organoléptica e redução da vida de prateleira. Esta acidez pode ocorrer devido à ação de enzimas de bactérias produtoras de lipases, causando rejeição do produto por parte dos consumidores (FERNANDES et al., 2012; SILVA et al., 2009).

A rancidez da manteiga é causada pela presença de peróxidos, que são formados a partir da quebra das duplas ligações entre os carbonos dos ácidos graxos insaturados na presença de luz e temperaturas elevadas (MAZIERO et al., 2010; SANCHES-SILVA et al., 2004). O índice de peróxido não deve ser superior a 1 meq. de peróxido/Kg de matéria gorda (BRASIL, 1996). Os resultados observados neste trabalho demonstraram desconformidade em 28% das amostras analisadas (Tabela 9).

Tabela 9. Índice de peróxido (meq. de peróxido/Kg de matéria gorda) em cinco marcas de manteigas comercializadas em Viçosa (MG)

Marcas	Lotes				
	1	2	3	4	5
A	2,98	0,56	1,92	0,72	2,46
B	0,85	0,58	0,63	0,68	2,82
C	0,39	0,38	0,43	0,59	1,65
D	0,89	0,39	0,22	0,78	1,88
E	0,62	0,38	0,66	0,74	1,97

A utilização de embalagens que não impedem totalmente a passagem de luz e o processamento e armazenamento da manteiga em temperaturas elevadas podem ter sido responsáveis pela formação de peróxidos (LOZANO *et al.*, 2007). Esta alteração pode resultar em rejeição do produto devido às alterações no odor e sabor da manteiga, assim como perdas por deterioração precoce do produto, causando perdas econômicas para a empresa (AUGUSTA e SANTANA, 1998; FERNANDES *et al.*, 2012).

Analisando os resultados de todas as análises, verificou-se que 72 e 16% das amostras analisadas apresentaram desconformidade com a legislação brasileira quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, respectivamente. Apenas 16% das amostras apresentaram características nutricionais e microbiológicas em conformidade com as legislações brasileiras.

Considerando que uma pequena parte das manteigas analisadas apresentaram características adequadas, é necessário que as

indústrias fornecedoras da manteiga e os estabelecimentos comerciais de Viçosa (MG) realizem os controles de produção e armazenamento de forma mais eficiente, visando fornecer um produto com qualidade nutricional e sem riscos de enfermidades para os consumidores.

4. CONCLUSÕES

Amostras de manteigas comercializadas em Viçosa apresentam desconformidades com a legislação vigente quanto à pesquisa de coliformes totais, bolores e leveduras, teores de umidade, gordura, extrato seco desengordurado e índice de peróxido. Todas as amostras apresentaram conformidade com a legislação vigente quanto aos teores de cloreto de sódio, acidez da matéria gorda, coliformes termotolerantes, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus* coagulase positivo. O processamento industrial e armazenamento de manteigas no comércio varejista deve ser realizado sob controle e inspeção, a fim de garantir a qualidade do produto ao consumidor.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGUSTA, I.M.; SANTANA, D.M.N. Avaliação da qualidade de manteigas tipo extra comercializadas no estado do Rio de Janeiro. **Ciência**

- e Tecnologia de Alimentos**, v.18, n.4, p.379-381, 1998.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003, Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Brasília: **Diário Oficial da União**, seção 1, p.14, 18 de setembro de 2003.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº68 de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p.8, 14 de dezembro de 2006.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº146 de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção 1, p.3977, 11 de março de 1996.
- BRASIL, Ministério da Justiça. Lei 8.078 de 11 de setembro de 1990. Código de Proteção e Defesa do Consumidor que dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, p.20, 11 de setembro de 1990.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº12 de 16 de abril de 1999. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 de janeiro de 2001.
- CARDOSO, A.L.S.P.; TESSARI, E.N.C.; CASTRO, A.G.M.; KANASHIRO, A.M.I.; GAMA, N.M.S.Q. Pesquisa de coliformes totais e coliformes fecais analisados em ovos comerciais no laboratório de patologia avícola de Descalvado. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.68, n.1, p.19-22, 2001.
- COELHO, J.A.; PEREIRA, M.M.G.; MURATORI, M.C.S.; KLEIN JÚNIOR, M.H.; LOPES, J.B.; LIMA, D.C.P.; RUFINO, Y.A.S. Qualidade físico-química de manteiga comercializada em Teresina, PI. **Revista Higiene Alimentar**, v.23, p.170-171, 2009.
- FEITOSA, T.; BORGES, M.F.; NASSU, R.T.; AZEVEDO, E.H.F.; MUNIZ, C.R. Pesquisa de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, p.162-165, 2003.
- FERNANDES, R.V.B.; BOTREL, D.A.; SOUZA, V.R.; ROCHA, V.V.; RAMIRES, C.S. Avaliação dos parâmetros físico-químicos de manteigas do tipo comum. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais**, v.10, n.2, p.171-176, 2012.
- FREITAS, E.I. **Detecção de genes de enterotoxinas de *Staphylococcus* spp. isolados de queijo Minas Frescal**. 2005. Dissertação (Pós-

Graduação em Vigilância Sanitária) - Programa de Pós-Graduação em Vigilância Sanitária, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

GORI, A.; CEVOLIB, C.; FABBRIB, A.; CABONIA, M.F. LOSI, G. A rapid method to discriminate season of production and feeding regimen of butters based on infrared spectroscopy and artificial neural networks. **Journal of Food Engineering**, v.109, p.525-530, 2012.

IDOUI, T.; BENHAMADA, N.; LEGHOUCHE, E. Microbial quality, physicochemical characteristics and fatty acid composition of a traditional butter produced from cows' milk in East Algeria. **Grasas y Aceites**, v.61, n.3, p.232-236, 2010.

LOZANO, P.R.; MIRACLE, E.R.; KRAUSE, A.J.; DRAKE, M.; CADWALLADER, K.R. Effect of cold storage and packaging material on the major aroma components of sweet cream butter. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.55, p.7840-7846, 2007.

MAHAUT, M.; JEANTET, R.; SCHUCK, P.; BRULÉ, G. **Productos lácteos industriales**. Zaragoza: Acribia S.A., 2004. 192p.

MAZIERO, M.T.; VIANA, C.; BERSOT, L.S. Microrganismos psicrotrofos lipolíticos em produtos lácteos durante o prazo comercial. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, n.372, v.65, p.30-35, 2010.

ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Vol. 2, Porto Alegre: Artmed, 2005. 280p.

REIS FILHO, S.A.; IARIA, S.T. Alguns grupos de microrganismos em manteigas vendidas no município de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v.15, n.4, p.418-435, 1981.

SANCHES-SILVA, A.S.; QUIRÓS, A.R.; LÓPEZ-HERNÁNDEZ, J.; PASEIRO-LOSADA, P. Determination of hexanal as indicator of lipid oxidation state in potato crisps using gas chromatography and high-performance liquid chromatography. **Journal of Chromatography**, v.1046, p.75-81, 2004.

SILVA, L.C.A.; LEITE, M.O.; VINHA, M.B.; BRANDÃO, S.C.C.; PINTO, C.L.O.; CARVALHO, A.F. Estudo da qualidade de manteigas por fosfatase alcalina e análises físico-químicas. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.64, n.367/368, p.42-47, 2009.