

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO LEITE PASTEURIZADO TIPO C DA REGIÃO METROPOLITANA DE LONDRINA – PR

Physicochemical and microbiological quality of the type C pasteurized milk from Londrina – PR Metropolitan Region

Yara Bernardino¹

Vanessa de Fátima Ugucioni¹

Kátia Slvieri²

Christiane Maciel Vasconcellos Barros De Rensis²

Marcela de Rezende Costa^{2*}

RESUMO

A legislação brasileira define parâmetros físico-químicos e microbiológicos de identidade e qualidade do leite pasteurizado, o qual pode ser classificado em A, B e C, e ainda em integral, padronizado, semi-desnatado e desnatado. A qualidade e a classificação do leite pasteurizado estão diretamente relacionadas à sua forma de produção, contaminação microbiana e características físico-químicas. Esse trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e microbiológicas do leite pasteurizado tipo C padronizado comercializado na região de Londrina-PR e compará-las com os padrões definidos pela legislação brasileira em vigor. Duas marcas de leite foram avaliadas, sendo três lotes de cada marca e quatro amostras de cada lote, quanto suas características físico-químicas (atividades de fosfatase alcalina e de peroxidase, pH, acidez titulável, densidade, estabilidade ao alizarol, extrato seco total, extrato seco desengordurado, teor de gordura e teor de proteínas) e microbiológicas (detecção de *Salmonella sp.*, determinação do número mais provável (NMP) de coliformes a 35 e a 45 °C, e contagem total de bactérias aeróbias mesófilas. De acordo com os limites estabelecidos pela Instrução Normativa n.51 de 2002, todas as amostras analisadas foram consideradas aprovadas. Esses resultados mostraram que as marcas avaliadas apresentaram as características exigidas para o produto, garantindo para população da região um alimento de boa qualidade.

Termos para indexação: legislação, leite pasteurizado, qualidade

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 1952) "entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas". O leite, mesmo o que procede de animais saudáveis, sempre contém uma série de microrganismo, dependendo das medidas higiênicas que tenham sido adotadas durante a ordenha e das condições de armazenamento na granja, nos

centros regionais de coleta e nas centrais de processamento.

Quando o leite chega à central leiteira, ou indústria de laticínios, sempre contém uma variada microbiota, sendo que o número e as espécies de microrganismos que o leite cru possui ao chegar à central decorrem de três fontes principais: o interior do úbere, o exterior do úbere e os equipamentos e outros utensílios utilizados em laticínios (PEREDA et al., 2005).

A maioria dos microrganismos encontrados no leite é classificada como mesófilos, com temperatura ótima de crescimento de 30°C a 45°C,

1 Alunas de graduação em Farmácia. Universidade Norte do Paraná. Av. Paris n.675, Jardim Piza, CEP 86041-140, Londrina-PR.

2 Professoras do Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite. Universidade Norte do Paraná. Av. Paris n.675, Jardim Piza, CEP 86041-140, Londrina-PR.

* Autor correspondente: marcela2@unopar.br

sendo que uma parte é considerada psicrotrófica, ou seja, se desenvolvem também em temperaturas de refrigeração (BARUFFALDI e OLIVEIRA, 1998). Os microrganismos mais importantes em laticínios, ainda podem ser divididos em bactérias lácticas, bactérias esporuladas, bactérias psicrotróficas, bactérias de origem fecal e microrganismos patogênicos (PEREDA et al., 2005).

Do ponto de vista físico-químico o leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias, incluindo água (87,1%), lactose (4,6%), lipídeos (4,0%), proteínas (3,3%), sais (0,7%), vitaminas e enzimas, das quais algumas estão em emulsão (gordura e substâncias associadas), algumas em suspensão (caseínas e alguns sais minerais) e outras em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, sais) (WALSTRA et al., 2006). Essa composição varia de acordo com os seguintes fatores: raça, período de lactação, alimentação, saúde, período de cio, idade, características individuais, clima, espaço entre as ordenhas e estação do ano (VENTURINI et al., 2007).

A Instrução Normativa n.51 de 2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2002) define leite pasteurizado como leite fluido elaborado a partir do leite cru refrigerado na propriedade rural, que apresente as especificações de produção, de coleta e de qualidade dessa matéria-prima contidas em regulamento técnico próprio e que tenha sido transportado a granel até o estabelecimento processador. Deve ser classificado quanto ao teor de gordura como integral, padronizado a 3% m/m, semi-desnatado ou desnatado e, quando destinado ao consumo humano direto da forma fluida, submetido a tratamento térmico na faixa de temperatura de 72 a 75 °C durante 15 a 20 segundos em trocador de calor a placas.

Ainda de acordo com a IN n.51, o leite pasteurizado ainda é classificado em A, B e C. O tipo A é aquele pasteurizado em indústria que fica na própria fazenda ou sítio, com o rebanho acompanhado por veterinário do Serviço de Inspeção, a ordenha é mecânica, e o leite deve ser pasteurizado imediatamente após a ordenha. O tipo B é produzido em estábulo leiteiro, o sistema de ordenha é preferencialmente mecânico, após a ordenha pode ser resfriado e transportado para ser pasteurizado. O tipo C é produzido em qualquer tipo de propriedade, por meio de ordenha manual, não necessita de acompanhamento do Serviço de Inspeção, portanto exige um monitoramento constante na sua produção para assegurar a qualidade do produto.

Vários aspectos devem ser levados em consideração na avaliação da qualidade do leite pasteurizado, como características sensoriais, nutricionais, físico-químicas e microbiológicas.

Segundo Venturini et al. (2007), o leite fresco possui um sabor levemente adocicado devido

essencialmente à alta quantidade de lactose. As proteínas e o teor de gordura também influenciam no sabor. A cor amarelada é pelas substâncias lipossolúveis (caroteno e a riboflavina). Os principais elementos que interferem no odor do leite são provenientes da alimentação animal, meio ambiente, utensílios que entram em contato com o leite e microrganismos. Durante a pasteurização odores desagradáveis podem ser eliminados. O aspecto do leite deve ser homogêneo formando uma camada de gordura na superfície quando deixado em repouso.

Entre os vários fatores relacionados com a qualidade do leite, a qualidade microbiológica pode ser definida como a estimativa da contaminação do leite por microrganismos, especialmente bactérias, a qual está diretamente ligada com a saúde da glândula mamária do rebanho e as condições gerais de manejo e higiene adotados na fazenda (SANTOS e FONSECA, 2004). De modo geral, a contaminação do leite pasteurizado, pode ser atribuída a deficiências no manejo e higiene durante a ordenha, a elevados índices de mastites, a descuidos com a correta desinfecção e manutenção de equipamentos e à falta de treinamento para os colaboradores.

Oliveira et al. (2006) apontaram que o processo de pasteurização deve eliminar os microrganismos patogênicos, porém não recupera um leite de má qualidade, já que permanece uma microbiota viável de 0,1 a 0,5 % da contagem inicial. Assim, quanto maior a contaminação microbiana antes da pasteurização, tanto maior será sua microbiota residual.

Há também o permanente risco do leite servir como alvo de fraudes durante o processamento como, por exemplo, pela adição de soro. Segundo Polegato e Rugde (2003), as maiores preocupações quanto à qualidade físico-química do leite estão associadas ao estado de conservação, à eficiência do seu tratamento térmico e integridade físico-química principalmente aquela relacionada à adição ou remoção de substâncias químicas próprias ou estranhas à sua composição.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e microbiológicas do leite pasteurizado tipo C padronizado comercializado na região de Londrina-PR e compará-las com os padrões estabelecidos pela legislação em vigor.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta de amostras

Foram coletadas 24 amostras de leite pasteurizado tipo C, padronizado, em diferentes pontos de venda de Londrina-PR. Duas marcas comerciais, que representam cerca de 80% do leite pasteurizado consumido na região, foram analisadas, avaliando-se três lotes de cada marca, sendo quatro amostras de cada lote. As amostras foram adquiridas,

aconditionadas em caixas de isopor e transportadas imediatamente até o laboratório de análises físico-químicas e microbiológicas do curso de mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite da Universidade Norte do Paraná, onde ficaram armazenadas em geladeira por no máximo uma hora até o início das análises. Para as análises, as embalagens de leite tiveram seu exterior desinfetado com álcool a 70% e, em seguida, foram abertas assepticamente em capela com fluxo laminar, visando à adequação para análises microbiológicas.

2.2 Análises laboratoriais

Foram realizados testes de controle de qualidade físico-química e microbiológica necessários para averiguar a adequação das amostras de leite aos parâmetros requeridos pela legislação brasileira no regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo C (BRASIL, 2002). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

2.2.1 Análises físico-químicas

Foram realizadas as seguintes análises, de acordo com as metodologias oficiais do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008): atividade de fosfatase alcalina e de peroxidase, pH, acidez titulável em graus Dornic, densidade a 15 °C, estabilidade ao alizarol 72%, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), teor de gordura pelo método de Gerber, e teor de proteínas pelo método de Kjeldahl.

2.2.2 Análises microbiológicas

As amostras foram submetidas à pesquisa de *Salmonella* sp., determinação do Número Mais

Provável (NMP) de Coliformes a 35 °C e a 45 °C, e contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas, segundo metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (BRASIL, 2003).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os limites estabelecidos na Instrução Normativa n.51 (BRASIL 2002), as amostras de leite analisadas, pasteurizado tipo C padronizado, da região de Londrina foram aprovadas quanto às características físico-químicas (Tabela 1) e microbiológicas (Tabela 2).

De acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2002), a densidade do leite a 15 °C deve apresentar-se entre 1,028 e 1,034 g.mL⁻¹, o teor de gordura para o leite padronizado deve ser de 3%, teor de ESD mínimo de 8,4%. Valores fora da faixa estabelecida para esses parâmetros podem indicar fraude por adição de água ou outras substâncias, ou ainda desnate do leite além do permitido. Nesse trabalho nenhuma amostra apresentou indício de fraude.

Ainda de acordo com a legislação, o leite deve ser estável ao alizarol 72%, apresentar índice de acidez titulável entre 0,14 e 0,18% de ácido láctico (14-18 °Dornic) e mostrar atividade negativa de fosfatase alcalina e positiva de peroxidase. Os testes de atividade de fosfatase alcalina, e de peroxidase mostram que os leites tinham passado por um processo de pasteurização dentro dos limites de tempo e temperatura estabelecidos na legislação, ou seja, 72 a 75 °C por 15 a 20 segundos. Beloti et al. (1996a), analisando leites pasteurizados na cidade de Londrina-PR, verificaram que 15% das amostras estavam fora dos padrões estabelecidos para a prova de acidez, 5% para gordura, 22,5% para densidade, 5% para extrato seco desengordurado e 2,5% para peroxidase.

Tabela 1 – Características físico-químicas do leite pasteurizado tipo C, padronizado, da região de Londrina-PR

Parâmetro avaliado	Marca A	Marca B
Prova da fosfatase alcalina	Negativo	Negativo
Prova da peroxidase	Positivo	Positivo
Estabilidade ao alizarol 72%	Estável	Estável
pH	6,71 ± 0,01	6,70 ± 0,01
Acidez titulável, em graus Dornic	16,6 ± 0,6	16,3 ± 0,3
Densidade a 15 °C, g.mL ⁻¹	1,0295 ± 0,001	1,0293 ± 0,002
Extrato seco total, em %	11,78 ± 0,18	11,50 ± 0,15
Extrato seco desengordurado, em %	8,63 ± 0,11	8,45 ± 0,08
Teor de gordura, em %	3,10 ± 0,10	3,07 ± 0,06
Teor de proteína, em %	3,31 ± 0,02	3,30 ± 0,02

Segundo Oliveira et al. (2006), em geral a acidez elevada no leite é resultado da acidificação resultante da degradação da lactose provocada pela multiplicação microbiana. Os níveis de acidez das amostras, avaliada tanto através da acidez titulável como pela estabilidade ao alizarol 72%, sugerem que práticas adequadas de higiene, sanitização, refrigeração e processamento foram aplicadas ao processo de fabricação das amostras avaliadas, o que minimiza a ocorrência de acidificação dentro do período de validade do leite.

Os limites estabelecidos pela Instrução Normativa n.51 para a contagem de coliformes a 35 °C é de até 4 NMP.mL⁻¹, coliformes a 45° C até 2 NMP.mL⁻¹, contagem de bactérias aeróbias mesófilas máxima de 3 x 10⁵ UFC.mL⁻¹, e ausência de *Salmonella* sp. em 25 ml. A presença desses microrganismos no leite acima dos limites estabelecidos indica condições inadequadas de processamento ou recontaminação, que podem conduzir à deterioração e perda de qualidade do produto, com conseqüente perigo à saúde humana caso haja a presença de estirpes patogênicas. Em todas as amostras avaliadas a contagem padrão de mesófilos foi inferior a 3x10⁵ UFC.mL⁻¹ e coliformes totais inferior a 4 NMP.mL⁻¹ (Tabela 2).

Não foi detectada a presença de *Salmonella* sp. nas amostras avaliadas no presente trabalho. Giombelli e Silva (2001) citaram que no Brasil, a incidência de *Salmonella* nas infecções alimentares é desconhecida, uma vez que pequenos surtos não são frequentemente relatados para as autoridades de saúde pública. Hoffman et al. (1999) confirmaram a presença desse gênero de microrganismo em 21% das amostras do leite pasteurizado tipo C comercializado em São José do Rio Preto-SP.

Os resultados encontrados no presente trabalho não mostraram amostras fora dos padrões microbiológicos. Entretanto, existem diversos trabalhos na literatura mostrando uma alta porcentagem de leites comerciais fora dos padrões estabelecidos (SILVA et al., 1992; FREITAS e GLÓRIA, 1993; NADER FILHO et al., 1997; MORENO et al., 1999; SANTOS et al., 1999; TIMM et al., 2001).

Leite Júnior et al. (2000), analisando duas marcas de leite tipo C, na cidade de João Pessoa-

PB, encontraram índices de 34,38% e de 6,25% de amostras fora dos padrões para coliformes fecais. Beloti et al. (1996b), na cidade de Londrina-PR, analisando leite tipo C encontraram 17,5% das amostras fora do padrão para coliformes fecais. Gonçalves e Franco (1998) encontraram, no leite tipo C, percentual de 16,66% acima da contagem estabelecida pela legislação para o grupo de microrganismos aeróbios mesófilos.

Richards et al., (1998) citaram que existe a possibilidade de recontaminação do leite após a pasteurização por meio da má higienização de utensílios e equipamentos e condições inadequadas de sanidade dos manipuladores. Os resultados microbiológicos mostram que, em relação às marcas de leite C analisadas, houve uma higienização adequada na obtenção de leite, atendimento dos parâmetros de pasteurização, e não recontaminação após o processamento, que são os principais aspectos que levam a má qualidade do produto final.

4 CONCLUSÕES

Os resultados evidenciaram o atendimento efetivo das normas estabelecidas na Instrução Normativa n.51 de 2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento pelos fabricantes das marcas de leite pasteurizado tipo C padronizado, mostrando controle adequado de todas as etapas de produção e ausência de fraudes nas amostras avaliadas, o que garante à população da região metropolitana de Londrina-PR um alimento com as características esperadas e de boa qualidade.

SUMMARY

The Brazilian legislation defines physico-chemical and microbiological parameters of identity and quality of pasteurized milk, which can be classified as A B and C, and in whole, standardized, semi-skimmed and skimmed milk. Quality and classification of pasteurized milk are directly related to its production, microbial load and physicochemical characteristics. The aim of this study was to analyze the microbiological and physicochemical characteristics

Tabela 2 – Características microbiológicas do leite pasteurizado tipo C, padronizado, da região de Londrina-PR

Parâmetro avaliado	Marca A	Marca B
Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp. em 25 mL	Ausência	Ausência
Coliformes a 35 °C, NNP.mL ⁻¹	<3	<3
Coliformes a 45 °C, NNP.mL ⁻¹	<3	<3
Bactérias aeróbias mesófilas, UFC.mL ⁻¹	5,1 ± 0,3 x 10 ³	5,0 ± 0,8 x 10 ³

of standardized type C pasteurized milk commercialized in the region of Londrina and to compare them to the standards defined by the actual Brazilian legislation. Two brands of milk were analyzed, three lots of each one and four samples of each lot, for their physicochemical (alkaline phosphatase and peroxidase activities, pH, titratable acidity, density, stability to alizarol, total solids, non-fat solids, lipid content and protein content) and microbiological (*Salmonella* sp. detection, most probable number of coliforms at 35 and at 45 °C, and aerobic mesophilic bacteria count) characteristics. According to the limits established by the Normative Instruction n.51 of 2002, all the analyzed samples had their characteristics approved. These results showed that the evaluated milk samples presented the demanded characteristics for the product, guaranteeing a good quality food for the Londrina population.

Index terms: legislation, pasteurized milk, quality.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1998. v. 3.
- BELOTI, V.; BARROS, M. A. L.; FREIRE, R. L.; MARTINS, L. G. G.; NERO, L. A.; OLIVEIRA, A. E. S. Aspectos microbiológicos do leite pasteurizado tipo c consumido na cidade de Londrina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 24., 1996, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Goiana de Veterinária, 1996b. p. 206.
- BELOTI, V.; BARROS, M. A. L.; FREIRE, R. L.; MARTINS, L. G. G.; SOUZA, J. A.; MANDUCA, S.; OSAKI, S. Aspectos físico-químicos do leite pasteurizado tipo c consumido na cidade de Londrina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA 24., 1996, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Goiana de Veterinária, 1996a. p. 205.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Decreto n° 30691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, 07 de julho de 1952, Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa n° 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova e oficializa o Regulamento Técnico de identidade e qualidade de leite pasteurizado tipo C refrigerado. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 de setembro de 2002. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4 ed. Brasil: Ministério da Saúde, 2008. p. 823-881.
- FREITAS, M. T.; GLÓRIA, M. B. A. Qualidade higiênico-sanitária do leite pasteurizado tipo C comercializado em Belo Horizonte-MG no período de 1987 a 1989. **Revista do Instituto de Laticínio Cândido Tostes**, v. 48, n. 287, p. 82-87, 1993.
- GIOMBELLI, A.; SILVA, N. L. Avaliação do método tradicional para detecção de *Salmonella* spp. em alimentos. **Higiene Alimentar**, v.15, n.87, p.63-67, 2001.
- GONÇALVES, R. M. S.; FRANCO, R. M. Determinação da carga microbiana em leite pasteurizado tipos "B" e "C", comercializados na cidade do Rio de Janeiro, RJ. **Higiene Alimentar**, v.12, n.53, p. 61-65, 1998.
- HOFFMAN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H.; VINTURIM, T. M.; FAZIO, M. L. S. Microbiologia do leite pasteurizado tipo "C" comercializado na região de São José do Rio Preto-SP. **Higiene Alimentar**, v. 13, n. 65, p. 51-54, 1999.
- LEITE JÚNIOR, A.F.S.; TORRANO, A.D.M.; GELLI, D.S. Qualidade microbiológica do leite tipo "C" pasteurizado, comercializado em João Pessoa, Paraíba. **Higiene Alimentar**, v.14, n.74, p.45-49, 2000.
- MORENO, I.; VIALTA, A.; LERAYER, A. L. S.; SALVA, T. J. G.; VAN DENDER, A. G. F.; WOLF, B.; MACHADO, R. C. Qualidade microbiológica de leites pasteurizados produzidos no Estado de São Paulo. **Indústria de Laticínios**, n. 20, p. 56-61, 1999.
- NADER FILHO, A.; AMARAL, L. A.; ROSSI JR; O. D.; SCHOKEN; D. B. Características microbiológicas do leite pasteurizado por algumas mini e micro-usinas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 25., 1997, Gramado, RS. **Anais...** Gramado: Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária, 1997. p. 299.
- OLIVEIRA, A. X.; DELFINO, N. de C.; NEVES, T. de B. S.; SILVA, M. H.; CAETANO, A. JESUS, N. M. SILVA, M. C. A. Enumeração de coliformes totais e bactérias mesófilas em leite pasteurizado tipo C comercializado na cidade de Salvador-Bahia. **Revista Higiene Alimentar**, Ed. Especial, v. 21, n 150, p. 235, 2006.

- OLIVEIRA, M. M. A.; NUNES, I. F. Análise microbiológica e físico-química do leite pasteurizado tipo "C" comercializado em Terezina-PI. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 111, p. 92-94, 2003.
- PEREDA, J. A. O.; RODRIGUEZ, M. I. C. R.; ALVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLON, G. D. G. F.; PERALES, L. L. H.; CORTECER, M. D. S. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 2.
- POLEGATO; E. P. S.; RUDGE; A. C. Estudo das características físico-químicas e microbiológicas dos leites produzidos por mini-usinas da região de Marília – São Paulo/ Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 110, p. 56-63, 2003.
- RICHARDS, N. S. P. S.; SILVA, M. E.; EXENBERGER, J.B.V. Avaliação da Qualidade e Identidade do Leite Tipo B Distribuído na Região do Vale do Rio dos Sinos-RS. **Indústria de Laticínios**, Jul/ago, 1998.
- SANTOS, C. C. M.; PERESI, J. T. M.; LOPES, M. R. V.; LIMA, S. I.; CARVALHO, I. S.; ZENEBON, O. Avaliação microbiológica e físico-química do leite pasteurizado comercializado na região de São José do Rio Preto-SP. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 58, n. 1, p. 85-89, 1999.
- SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Qualidade microbiológica do leite: métodos de análise e estratégia de controle. **Curso online: monitoramento da qualidade do leite**. (FMVZ/USP). 2004. Módulo 2. Disponível em: <http://paraiso.ifto.edu.br/docente/admin/upload/docs_upload/material_26df0a43b5.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2009.
- SILVA, M. C. C.; VIEIRA, M. B. C. M.; DIAS, R. S.; SOUZA; J. M. Condições microbiológicas do leite tipo C comercializado em Belo Horizonte. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 47, n. 282/284, p. 11-12, 1992.
- TIMM, C. D.; GONZALEZ, H. L.; BERMUDEZ, R. F.; OLIVEIRA, D. S.; BÜCHLE, J.; ALEXIS, M. A.; SARAIVA, M. N. M.; COELHO, F. J. O.; KNORR, R. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado consumido na região sul do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.1542.
- VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. da. Características do leite. **Boletim Técnico - PIE – UFES: 01007**, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, 2007. Disponível em: <http://www.agais.com/telomc/b01007_caracteristicas_leite.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2009.
- WALSTRA, P.; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. J. **Dairy Science and Technology**. 2.ed. Boca Raton: CRC Press. 2006.