

VARIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA, DURANTE O PERÍODO DE VALIDADE, DE LEITE PASTEURIZADO EM UM LATICÍNIO DA CIDADE DE JANUÁRIA-MG.

Marluce Gonçalves dos Santos

Licenciada em Ciências Biológicas.

Luiz Carlos Ferreira ✉

Instituto Federal Norte de Minas Gerais, Laboratório de Microbiologia,
Januária-MG.

✉ luizcarlos2169@gmail.com

RESUMO

Por sua composição, o leite é considerado um dos alimentos mais completos em termos nutricionais e por essa mesma razão constitui um excelente meio para proliferação de micro-organismos patogênicos. A pasteurização, quando feita de forma correta, visa acabar com esses micro-organismos, mas quando o leite é produzido em condições higiênicas inadequadas ou é mal conservado nos pontos de venda pode se transformar em um veículo para transmissão de doenças. Este trabalho teve como objetivo avaliar a segurança microbiológica, durante o período de validade, do leite pasteurizado produzido em um laticínio da cidade de Januária-MG. Foram analisadas amostras de leite pasteurizado no primeiro e no último dia de validade. Foram realizadas contagens de micro-organismos mesófilos aerofílicos, bactérias coliformes totais e a 45°C, bactérias psicrotóficas e enterobactérias. Nenhuma amostra apresentou contaminação por bactérias psicrotóficas. Foram encontradas contagens de micro-organismos coliformes totais e coliformes a 45°C acima dos valores máximos permitidos pela legislação brasileira, representando um risco para a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: *Coliformes. Vida de Prateleira. Psicrotóxicos.*

ABSTRACT

For its composition, milk is considered one of the most complete foods nutritionally and for this reason is an excellent way for proliferation of pathogenic microorganisms. Pasteurization when done correctly seeks to end these microorganisms, but when the milk is produced in inadequate hygienic conditions or is poorly maintained points of sale can turn into a vehicle for transmission of disease. This study aimed to assess the microbiological safety during the period of validity of pasteurized milk from a dairy plant in the city of Januária-MG. pasteurized milk samples were analyzed in the first and last day of validity. Counts were performed aerobic mesophilic microorganisms, total coliforms bacteria and coliforms at 45°C, psychrotrophic bacteria and enterobacteria. No samples showed contamination by psychrotrophic bacteria. Total coliform microorganisms and coliforms at 45°C counts were found above the maximum amounts permitted by Brazilian legislation, representing a risk to consumer health.

Keywords: *Coliforms. Shelf-Life. Psychrotrophic.*

INTRODUÇÃO

O leite é um excelente substrato para o desenvolvimento de uma grande diversidade de micro-organismos, 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 micro-organismos relacionados com surtos de doenças de origem alimentar (TIMM et al., 2003). Considerando ser um alimento perecível, o leite pasteurizado, quando produzido e armazenado sem os devidos

preceitos de higiene e conservação, pode representar um perigo à saúde do consumidor (MONTANHINI e PAREDES, 2015). No Brasil, de modo geral, o leite pasteurizado normalmente é produzido em condições higiênicas inadequadas ou é mal conservado nos pontos de venda (MACIEL et al., 2003).

É de extrema importância o controle microbiológico do leite pasteurizado para se conseguir informações sobre as condições sanitárias da produção, do processamento e armazenamento, assim como a possibilidade de detectar a presença de patógenos e a duração de vida do produto (MARTINS et al., 2012). O cuidado com o monitoramento microbiológico é necessário não somente antes, mas também após o processo de pasteurização, ajudando na avaliação da efetividade do tratamento térmico, assim como, na detecção de possível pós-contaminação (NADA et al., 2012).

Conforme se pode observar no varejo, o leite pasteurizado no Brasil possui prazo de validade variável entre três e oito dias. Este curto prazo de validade do leite nacional se deve à baixa qualidade da matéria-prima e, principalmente, pela exposição abusiva do produto a temperaturas inadequadas de refrigeração durante sua distribuição e comercialização (PETRUS et

al., 2010). Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a segurança microbiológica, durante o período de validade, do leite pasteurizado em um laticínio da cidade de Januária-MG, por meio da realização de análises microbiológicas do leite pasteurizado, relacionando a avaliação da segurança microbiológica com o tempo de vida de prateleira do leite pasteurizado.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas análises microbiológicas em amostras do leite pasteurizado produzido em um laticínio na cidade de Januária-MG. Foram feitas cinco amostragens do leite pasteurizado, sendo coletadas dez amostras em cada amostragem. As amostras foram coletadas em caixa isotérmica e armazenadas em refrigerador a temperatura entre 4°C-7°C. De cada amostragem, foram analisadas cinco amostras no primeiro dia de validade e cinco amostras no último dia de validade. O prazo de validade das amostras de leite pasteurizado determinado pelo fabricante era de 5 dias.

As análises microbiológicas foram baseadas nas metodologias descritas no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food* (APHA, 2001). Foram realizadas as

contagens de aeróbios mesofílicos, enterobactérias, coliformes totais, coliformes a 45°C e psicotróficos. A contagem de aeróbios mesofílicos foi feita por espalhamento em superfície de Ágar Trypticase de Soja (TSA) e incubação a 35°C por 24 a 48 horas. A contagem de enterobactérias foi realizada por espalhamento em superfície de Ágar MacConkey e incubação a 37°C por 24 a 48 horas. Para a quantificação de bactérias psicotróficas foram feitas as contagens padrão em placas em Ágar Padrão para Contagem (PCA) com incubação a 7°C, durante 10 dias. Para determinar os coliformes totais e coliformes a 45°C foi utilizada a Técnica do Número Mais Provável (NMP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados das análises microbiológicas para bactérias aeróbias mesofílicas, enterobactérias e bactérias psicotróficas. Os resultados da contagem de bactérias aeróbias mesofílicas demonstraram que a maioria das amostras, tanto no primeiro quanto no último dia de validade, estava dentro do padrão estabelecido para aeróbios mesófilos pela Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2011), que determina uma

Tabela 1 - Contagem (UFC/mL) de bactérias aeróbias mesofílicas, enterobactérias e bactérias psicotróficas em amostras de leite pasteurizado produzido em um laticínio no município de Januária-MG.

Amostragem	Período	Mesófilos Aerofílicos	Enterobactérias	Bactérias Psicotróficas
1	1º dia	2,44 x 10 ³	1,80 x 10 ²	N.D.
1	5º dia	3,65 10 ⁴	2,7 x 10 ³	N.D.
2	1º dia	1,24 x 10 ²	N.D.	N.D.
2	5º dia	1,93 x 10 ³	N.D.	N.D.
3	1º dia	7,83 x 10 ²	6,83 x 10 ²	N.D.
3	5º dia	1,68 x 10 ³	2,2 x 10 ³	N.D.
4	1º dia	3,21 x 10 ²	N.D.	N.D.
4	5º dia	6,33 x 10 ³	N.D.	N.D.
5	1º dia	1,54 x 10 ²	N.D.	N.D.
5	5º dia	1,15 x 10 ³	N.D.	N.D.

N.D.: Não Detectado.

Tabela 2 - Número Mais Provável (NMP/mL) para contagem de coliformes totais e coliformes a 45°C em amostras de leite pasteurizado produzido em um laticínio no município de Januária-MG.

Amostragem	Período	Coliformes Totais	Coliformes a 45°C
1	1° dia	75	9
1	5° dia	240	15
2	1° dia	3,6	< 3,0
2	5° dia	3,6	< 3,0
3	1° dia	23	11
3	5° dia	93	23
4	1° dia	15	< 3,0
4	5° dia	36	< 3,0
5	1° dia	23	3,6
5	5° dia	>1100	3,6

contagem menor ou igual a $8,0 \times 10^4$ UFC/mL. Entretanto, foi verificado um aumento da contagem de aeróbios mesofílicos após o período de armazenamento em todas as amostragens.

A presença de micro-organismos mesófilos em grande número em alimentos pode indicar deficiência na qualidade higiênica da matéria-prima devido à aplicação de processo tecnológico inadequado, manipulação higiênica incorreta ou manutenção em condições impróprias (MARTINS, 2012). Segundo Shirai et al. (2011), a contagem elevada de mesófilos no leite pasteurizado pode significar matéria-prima com alta contaminação, equipamentos não higienizados, pasteurização deficiente e exposição do produto nas gôndolas em temperatura inadequada, ou seja, acima de 7°C. De acordo com Zocche et al. (2002), o processo de pasteurização não elimina a totalidade de mesófilos, portanto, exige-se maior atenção nas condições de armazenamento do leite.

As amostragens 1 e 3 apresentaram elevadas contagens de enterobactérias tanto no primeiro quanto no último dia do prazo de validade. A legislação brasileira não estabelece padrão para presença de enterobactérias em leite pasteurizado, porém, a presença destes micro-organismos em algumas amostras analisadas pode representar um risco à saúde dos consumidores, uma vez que, este grupo de micro-organismos

inclui inúmeras espécies patogênicas de animais de sangue quente. As enterobactérias são amplamente utilizadas na indústria de alimentos como indicadores de higiene de processo e podem ser monitorados em paralelo para verificar as condições gerais de eficácia (REOLON et al., 2012).

Todas as amostras analisadas neste trabalho atendem ao padrão estabelecido para bactérias psicotróficas no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 2008) de $1,5 \times 10^4$ UFC/mL para o leite pasteurizado. Rodrigues (2016), avaliando amostras de leite pasteurizado produzido em laticínio da cidade de Januária-MG, também encontrou contagens de psicotróficos inferiores ao estabelecido pelo RIISPOA. A presença de psicotróficos no leite é preocupante, pois o grupo possui a capacidade de produzir enzimas lipolíticas e proteolíticas termoresistentes, que mantêm sua atividade após a pasteurização ou mesmo após o tratamento por UHT. Segundo Santos (2009), os micro-organismos psicotróficos limitam a qualidade do leite e derivados, pois as enzimas produzidas resistem ao processo de pasteurização.

Os resultados das análises de coliformes totais e coliformes a 45°C podem ser observados na Tabela 3. A Instrução Normativa nº 62 de 2011 do Ministério da Agricultura (BRASIL,

2011) estabelece, para leite pasteurizado, contagem menor do que 4 NMP/mL de coliformes totais e contagem menor do que 2 NMP/mL de coliformes a 45°C. Apenas a amostragem 2 apresentou contagem de bactérias coliformes totais dentro dos padrões legais, sendo que as demais amostragens apresentaram aumento nas contagens para esse mesmo grupo de micro-organismos durante o período de conservação. Para bactérias coliformes a 45°C, as amostragens 1 e 3 apresentaram contagens acima do padrão estabelecido pela Instrução Normativa 62 do Ministério da Agricultura.

Para Martins et al. (2012), a presença de bactérias coliformes pode indicar recontaminação do leite pós-pasteurização, devido, principalmente, às más condições de higienização das tubulações e/ou das embalagens, ou que o tratamento térmico não foi suficiente para eliminação dos micro-organismos patogênicos e deteriorantes. Timm et al. (2003) afirmam que os coliformes são destruídos na pasteurização e que a presença de uma grande quantidade de coliformes totais no leite após eficiente pasteurização é sinal de recontaminação. A atenção deve ser redobrada com relação à esterilização de máquinas e equipamentos que entram em contato com o leite após a pasteurização. A presença de coliformes em leite pasteurizado indica a necessidade de uma ação mais efetiva no controle do tempo

e temperatura do pasteurizador e na seleção de fornecedores de leite cru (SILVA et al., 2008).

Um leite de qualidade, obtido em condições higienicossanitárias satisfatórias, processado adequadamente e mantido devidamente refrigerado durante todas as etapas do processo de produção e comercialização, poderia ter seu prazo de validade estendido para até 21 dias, como se pode observar em países onde estes requisitos são seriamente atendidos (MARTIN et al., 2012).

CONCLUSÃO

As amostras analisadas mantiveram a estabilidade de vida de prateleira em relação à contagem de bactérias psicrófilas. Entretanto, em relação à contagem de mesófilos aerófilos, 40% das amostras analisadas apresentaram variação da qualidade microbiológica durante o período de validade devido ao aumento das contagens observadas, mas ainda dentro dos padrões legais. Das amostras analisadas, 40% não mantiveram a estabilidade microbiológica durante o período de conservação em relação às contagens de bactérias coliformes totais, apresentando contagens acima do máximo determinado pela legislação. A presença de bactérias coliformes a 45°C e enterobactérias pode representar um risco à saúde dos consumidores devido à possível presença de bactérias patogênicas.

REFERÊNCIAS

- APHA (American Public Health Association). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington: American Public Health Association, 1219 p. 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal** (RIISPOA). Aprovado pelo decreto nº 30.691, 29/03/52, alterados pelos decretos nº 1255 de 25/06/62, 1236 de 01/09/94, 1812 de 08/02/96, 2244 de 04/06/97. Brasília, 2008. 241p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 62 de 29 de setembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite Tipo A, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e de seu Transporte a Granel. **DOU**, Brasília DF, 29 dez 2011.
- MACIEL, JF; BONOMO, P; DAMASCENO, MM; SAMPAIO, KA; SANTOS, LS; CARVALHO, EA; BONOMO, RCF. Qualidade microbiológica de leite pasteurizado comercializado em Itapetinga-BA. In: XX CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 2003, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 2003.
- MARTIN, NH; RANIERI, ML; WIEDMANN, M; BOOR, KJ. Reduction of pasteurization temperature leads to lower bacterial outgrowth in pasteurized fluid milk during refrigerated storage: a case study. **Journal of Dairy Science**, v.95, n.1, p.471-475, 2012.
- MARTINS, JN; SANTOS, DC; OLIVEIRA NETO, EA; ALBUQUERQUE, EMB. Qualidade microbiológica de leites pasteurizados comercializados na cidade de Morada Nova, Ceará. **Rev Verde**, v.7, n.3, p.119-123, 2012.
- MONTANHINI, MTM; PAREDES, F. Avaliação da temperatura de armazenamento e da qualidade do leite pasteurizado comercializado por supermercados em Curitiba, Paraná. **Vigilância Sanitária em Debate**, v.3, n.2, p.94-98, 2015.
- NADA, S; ILIJA, D; IGOR, T; JELENA, M; RUZICA, G. Implication of food safety measures on microbiological quality of raw and pasteurized milk. **Food Control**, v.25, p.728-731, 2012.
- PETRUS, RR; LOIOLA, CG; OLIVEIRA, CAF. Microbiological shelf life of pasteurized milk in bottle and pouch. **Journal of Food Science**, v.75, n.1, p.36-40, 2010.
- RODRIGUES, DS; FERREIRA, LC. Avaliação microbiológica de leite pasteurizado produzido em laticínio da cidade de Januária-MG. **Rev Hig Alimentar**, v.30, n.252-253, 2016.
- SANTOS, PA; SILVA, MAPS; SOUZA, CM; ISPON, JS; OLIVEIRA, AN; NICOLAU, ES. Efeito do tempo e da temperatura de refrigeração no desenvolvimento de microrganismos psicrófilos em leite cru refrigerado coletado na macrorregião de Goiânia, GO. **Rev Ciênc Animal Brasileira**, v.10, n.4, 2009.
- REOLON, EM; SANTOS, ARB; MOREIRA, VE; NASCIMENTO, MS; Pesquisa de Enterobactérias em chocolates. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v.71, n.1, p.40-43, 2012.
- SHIRAI, MA; BAÚ, TR; ASSUNÇÃO, RD; MASSON, ML. Qualidade microbiológica de leite pasteurizado tipo b comercializado na cidade de Curitiba, PR. **Rev Inst Laticínios Cândido Tostes**, v.66, n.383, p.27-31, 2011.
- SILVA, MCD; SILVA, JVLDA; RAMOS, ACS; MELO, RO; OLIVEIRA, JO. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciênc Tecnol Aliment**, v.28, p.226-230, 2008.
- TIMM, CD; GONZALEZ, HL; OLIVEIRA, DS; BÜCHLE, J; ALEXIS, MA; COELHO, FJO; PORTO, C. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado integral produzido em microssinas da região sul do Rio Grande do Sul. **Rev Hig Alimentar**, v.17, n.106, p.100-104, 2003.
- ZOCHE, F; BERSOT, LS; BARCELLOS, VC; PARANHOS, JK; ROSA, STM; RAYMUNDO, NK. Microbiological and physicalchemistry quality of pasteurized milks produced in the west region, Paraná. **Archives of Veterinary Science**, v.7, n.2, p.59-67, 2002.