

Análise físico-química e microbiológica do leite pasteurizado integral tipo C comercializado em Aracaju-SE

M.V. F. Magalhães¹; L.G.C. Santos¹; R. M. Pereira¹; P. F. Kobayashi²

¹ Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Faculdade Pio Décimo, CEP 49095-000, Aracaju – SE, Brasil

² Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Faculdade Pio Décimo, CEP 49095-000, Aracaju – SE, Brasil
lauman@bol.com.br

(Recebido em 03 de outubro de 2014; aceito em 20 de outubro de 2014)

O leite é um meio de cultura, que quando contaminado oferece riscos, assim é necessário tratá-lo e controlar sua qualidade. O trabalho objetivou analisar físico-química e microbiologicamente leites pasteurizados comercializados em Aracaju-SE, a fim de que eles atendam a legislação. Foram coletadas 20 amostras de cinco marcas com diferentes lotes e pontos de venda. Elas foram submetidas às seguintes análises: densidade, acidez (Dornic e Alizarol), análise de peroxidase e peróxido de hidrogênio além de análise microbiológica. Todas apresentaram densidade padrão. Quatro estavam inadequadas no teste do Alizarol, demonstrando instabilidade térmica e desequilíbrio salino. A acidose de cinco amostras no teste Dornic confirmou-se nas quatro amostras instáveis na prova do Alizarol, sendo isso sugestivo de multiplicação microbiana, pela produção de ácido láctico. Constatou-se peróxido de hidrogênio em quatro amostras da marca A. Dezoito amostras apresentaram crescimento microbiano, nove delas estavam inadequadas também no teste de peroxidase, demonstrando possível falha na pasteurização e nas Boas Práticas de Manipulação. Sendo assim confirma-se falhas no processamento e possível adulteração do leite, necessitando-se conscientizar os produtores para desenvolver produtos de qualidade.

Palavras-chave: amostra, manipulação e adulteração.

Physico-chemical and microbiological analysis of integral type C pasteurized milk sold in Aracaju-SE

Milk is a medium, which offers risk when contaminated, so it is necessary to treat it and control its quality. The study aimed to analyze physical chemistry and microbiologically pasteurized milk sold in Aracaju-SE, so that they meet the rules. Twenty samples of five brands with different batches and selling points were collected. Density, acidity (Dornic and Alizarol), analysis of peroxidase and hydrogen peroxide addition to microbiological analysis: they were subjected to the following analysis. All presented pattern density. Four were inadequate in testing alizarol, demonstrating thermal instability and salt imbalance. Acidosis in Dornic five test samples confirmed to be unstable in the four samples in the test alizarol, it is suggestive of microbial growth by the production of lactic acid. It was found hydrogen peroxide in four samples of brand A, the addition of hydrogen peroxide is used to milk to reduce microorganisms, but poses risks to the consumer to be a detrimental health product. Eighteen samples showed microbial growth, nine of them were also inadequate in the peroxidase test, showing possible fault in the pasteurising and Good Handling Practices. Thus it is confirmed failures in processing and possible adulteration of milk, which necessitates the awareness among producers to develop quality products.

Keywords: sample, manipulation and adulteration.

1. INTRODUÇÃO

No atual mercado competitivo e globalizado, produzir leite e derivados com qualidade é requisito obrigatório. A segurança alimentar é um dos temas mais discutidos na atualidade, dando ênfase, do ponto de vista social, ambiental e econômico à produção de alimentos por métodos sustentáveis, levando-se em conta a produção de alimentos seguros, saudáveis e nutritivos¹². A contaminação por microorganismos pode ser minimizada a partir da adoção de medidas simples como antisepsia dos tetos por meio de banhos de imersão com desinfetantes adequados para reduzir infecções como, por exemplo, a mastite ou processo inflamatório da glândula mamária que resulta na diminuição da produção e alterações na composição do leite.

Normalmente, resultado da ação de agentes infecciosos, como vírus, fungos, micoplasmas e, principalmente, bactérias¹⁰.

Assim, o leite é um produto delicado e altamente perecível constituindo um excelente meio de cultura, tendo suas características físicas, químicas e biológicas facilmente alteradas pela ação de microrganismos e pela manipulação a que é submetido¹². Dessa forma, a pasteurização é necessária, pois é responsável pela eliminação da carga microbiana patogênica presente no leite⁹.

A pasteurização tem o objetivo da destruição tanto de microrganismos que trazem risco a saúde do consumidor, quanto àqueles deteriorantes que possam provocar alterações no produto, isso sem alterações na qualidade nutricional deste, como degradação de gordura, proteína ou carboidrato⁶. Para que o leite pasteurizado seja liberado para o comércio varejista, ele deve obedecer às normas de condições sanitárias para industrialização e os padrões físico-químicos e microbiológicos estabelecidos pelo regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA) do ministério da agricultura e pelos regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos².

Diante dos seguintes fatos abordados o presente trabalho tem o objetivo de conhecer a qualidade físico-química e microbiológica de cinco marcas de leite pasteurizado e comercializado em Aracaju-SE, a fim de comparar os resultados com os padrões exigidos pela legislação vigente para que possamos saber se esse leite atende todas as expectativas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O procedimento consistiu na análise físico-química e microbiológica de 20 amostras de leite pasteurizado integral tipo C, coletados em 10 estabelecimentos distintos de Aracaju-SE e região metropolitana, sendo cinco marcas diferentes, sem repetição de lote, classificadas como A, B, C, D e E onde as marcas A e E possuem serviço de inspeção estadual e as marcas B, C e D possuem serviço de inspeção federal. As amostras foram analisadas em quatro etapas entre os meses de outubro e novembro de 2013, sendo avaliadas cinco amostras de cinco marcas diferentes em cada etapa. Todas as amostras estavam dentro do prazo de validade do produto. As amostras coletadas foram acondicionadas dentro de caixa isotérmica e transportadas para o laboratório de inspeção de leite e derivados da Faculdade Pio Décimo de Aracaju-SE, onde foram realizadas as análises físico-químicas⁴ e em seguida foram levadas ao laboratório de microbiologia da Faculdade Pio Décimo de Aracaju-SE, onde foram realizadas análises adaptadas para detecção de colônias bacterianas⁷, num período de tempo inferior a duas horas desde a coleta, e mantidas em refrigeração durante as análises.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das análises físico-químicas e microbiológicas realizadas, foi possível avaliar a qualidade de cinco marcas distintas de leite pasteurizado integral tipo C, comercializadas em Aracaju-SE e Região Metropolitana. Dentre o total de amostras analisadas constatou-se que 20 (100%) estavam dentro dos padrões estabelecidos para densidade, ou seja, entre 1,028 e 1,034 g/mL. Dentre as 20 amostras avaliadas, cinco (20%) apresentaram acidez superior a máxima permitida pela Instrução normativa n° 62 de 2011, destas amostras, uma corresponde a marca A, uma a marca B e três a marca C, excluindo-se desta lista as marcas D e E. A acidez permitida para leite pasteurizado tipo C é de 14 a 18 graus Dornic³.

Na avaliação da acidez pelo método do Alizarol, quatro (20%) amostras apresentaram-se instáveis no teste, com formação de grumos característico de leite ácido. Sendo que três destas amostras resultaram em acidez elevada pelo método Dornic. As marcas A e B apresentaram uma amostra não estável ao teste, já na marca C foi observado em duas amostras a formação de grumos com coloração amarela e altos valores no método Dornic, comprovando a acidez elevada na amostra. A pesquisa da enzima peroxidase no leite mostrou ausência em nove (45%) amostras, sendo estas, três amostras da marca A, uma da marca B, duas da marca C, duas da marca D e uma da marca E (Tabela 1). A legislação vigente preconiza a presença desta enzima em qualquer tipo de leite pasteurizado, servindo a peroxidase como avaliadora do processo de

pasteurização³. Sua ausência após a pasteurização comprova que houve falhas durante o processo, devendo o laticínio considerar esse tratamento como um ponto crítico de controle, sendo sua observância imprescindível para o tempo de prateleira do produto.

Na pesquisa de peróxido de hidrogênio, todas as quatro amostras da marca A, mostraram-se positivas, enquanto nas outras marcas não constatou-se a presença de peróxido de hidrogênio em nenhuma amostra. Nas análises microbiológicas qualitativas preconizou-se identificar bactérias do gênero *Streptococcus spp*, *Stafilococcus spp* e *Escherichia coli*. Das 20 amostras analisadas apenas em duas amostras não houveram crescimento de nenhum tipo de bactéria.

Dentre as 18 amostras onde houve crescimento bacteriano, cinco (27,77%) apresentaram acidez superior ao preconizado³ e três (16,66%) não foram estáveis no teste do Alizarol. Resultado que confirma que a presença de acidez elevada nas provas de Dornic e do Alizarol é devido à contaminação do produto por bactérias fermentadoras que produzem ácido láctico, principalmente os coliformes fecais. Em outro estudo, a avaliação quantitativa de coliformes, constatou que 10 (66,7%) amostras foram aprovadas, apresentando contagem global inferior a 3x10⁵ UFC (Unidades formadoras de colônias)/ml e coliformes totais inferior a 4 NMP (Número mais provável)/ml, três amostras (20,0%) apresentaram contagem global inferior a 3x10⁵UFC/ml e coliformes totais superior a 4 NMP/ml, sendo portanto reprovadas, duas (13,3%) foram reprovadas por apresentarem contagem global e coliformes totais superior ao permitido na legislação⁵.

Tabela 1: Resultado das análises físico-químicas do leite pasteurizado integral tipo C comercializado em Aracaju-SE e Região Metropolitana.

Marca/ Amostra	Densidade (g/l)	Acidez Dornic (°D)	Alizarol	Peroxidase	Peróxido de hidrogênio
A1	1,034	20	Não estável	A	P
A2	1,033	18	Estável	A	P
A3	1,034	14	Estável	A	P
A4	1,034	18	Estável	P	P
B1	1,030	20	Estável	P	A
B2	1,032	18	Estável	P	A
B3	1,031	16	Estável	A	A
B4	1,033	18	Estável	P	A
C1	1,030	18	Estável	A	A
C2	1,030	20	Estável	A	A
C3	1,028	53	Não estável	P	A
C4	1,030	38	Não estável	P	A
D1	1,028	16	Estável	A	A
D2	1,028	16	Estável	P	A
D3	1,029	16	Não estável	A	A
D4	1,031	18	Estável	P	A
E1	1,030	14	Estável	A	A
E2	1,030	16	Estável	P	A
E3	1,032	15	Estável	P	A
E4	1,030	14	Estável	P	A

A = Ausência e P = Presença

De acordo com a legislação atual, os coliformes totais precisam apresentar valores abaixo de 4 NMP (Número mais provável) /ml e coliformes fecais com valores inferiores a 2 NMP/mL. Nesse mesmo estudo, foi constatada a presença de *Escherichia coli* em três (6,9%) amostras, indicando condições sanitárias que conduzem a deteriorações do produto e perda da qualidade do produto, com consequente risco a saúde humana⁵.

Em 11 (55%) amostras foram observadas através do meio Eosina Azul de Metileno (EMB) a presença da bactéria *Escherichia coli* que possuem algumas cepas enteropatogênicas, podendo

representar perigo a saúde humana, sendo essa bactéria responsável por surto de diarreia em pessoas que consumam alimentos ou água contaminados^{8,11}.

Das 18 amostras onde houve crescimento bacteriano, em uma (5,5%) constatou-se a presença de *Streptococcus spp* e em quatro (22,22%) o crescimento de colônias de *Estafilococcus* coagulase-positiva, onde o principal agente deste grupo é o *Estafilococcus aureus*. Em estudo realizado em 2008, observou-se, o crescimento de *estafilococcus spp* e a ausência de estafilococos coagulase-positiva, em amostras de leite pasteurizado. A presença destes grupos de bactérias nos leites pasteurizados indica que houve recontaminação após a pasteurização e, portanto, falhas na aplicação das Boas Práticas de Fabricação, principalmente refrigeração inadequada¹. As bactérias do gênero *Estafilococcus spp* representam problema de saúde pública, pois produzem enterotoxinas. Essas bactérias se multiplicam no leite devido à deficiência de refrigeração, principalmente o *Staphylococcus aureus*, responsável pela produção de toxinas termoestáveis, causadoras de intoxicação alimentar.

4. CONCLUSÕES

Tendo em vista os resultados obtidos nesse trabalho, pode-se observar que todas as cinco marcas analisadas apresentaram valores fora dos padrões da legislação em no mínimo um parâmetro físico-químico e crescimento microbiológico em alguma amostra. A marca E foi a que obteve resultado mais satisfatório dentre as análises físico-químicas, onde apenas uma amostra foi reprovada na pesquisa da peroxidase. A marca A foi a única que não apresentou crescimento de *Escherichia coli*, porém, foi constatada a presença de peróxido de hidrogênio, o que representa um risco à saúde da população consumidora de todo o estado de Sergipe, cabendo aos órgãos fiscalizadores aplicarem as medidas cabíveis.

Os resultados mostram que o leite pasteurizado integral tipo C comercializado em Aracaju-SE não atende os parâmetros físico-químicos exigidos pela legislação vigente, pois mesmo apresentando indícios de que não houve uma pasteurização bem feita, algumas amostras se apresentavam com ausência de microorganismos o que indica alteração com água oxigenada que apesar de inibir o desenvolvimento microbiano gera prejuízos a saúde humana. Observando assim a necessidade de uma fiscalização eficiente por parte dos órgãos responsáveis, conscientização dos produtores e empresários com relação às boas práticas agropecuárias, de manipulação e de fabricação do produto.

1. Borges MF. Perfil de contaminação por *Staphylococcus* e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. *Ciência Rural*. 2008; 38(5): 1431-1438.
2. Brasil. Ministério da Agricultura. Decreto n.30.691, de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos n°. 1255, de 25 de junho de 1962, n. 1236, de 2 de setembro de 1994, n.1812, de 8 de fevereiro de 1996, e n. 2.244, de 4 de junho de 1997. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Brasília/DF: Diário Oficial da União, Brasília, 1997.
3. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n° 62, de 29 de dezembro de 2011. Brasília/DF: Diário Oficial da União, 2002. Disponível em <http://www.sindilat.com.br/gomanager/arquivos/IN62_2011%282%29.pdf>. Acesso em 30 ago. 2013.
4. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria da Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Instrução Normativa 68 de 12/12/2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos.
5. Carvalho AF, Carvalho AF, Freitas R, Campos MF. Qualidade físico-química e microbiológica do leite pasteurizado comercializado em Viçosa-MG. [S.l.s.n]. Disponível em <<http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p055.pdf>>. Acesso em 20 out. 2013
6. Guimarães AG, Leite CC, Assis PN, Silva MD, Andrade CSO. Qualidade bacteriológica do leite integral (tipo C) comercializado em Salvador – Bahia. *Revista Brasileira de Saúde e Produção animal*, Salvador. 2002; 3(1): 21-25.
7. Kobayashi PF. Monitoramento dos principais agentes zoonóticos em leite e seus derivados de origem clandestina, provenientes de animais criados às margens do rio Tietê. 2012, 61f.

- Dissertação (Mestrado). Instituto Biológico. Programa de Pós-Graduação. Área de concentração: Segurança Alimentar e Sanidade no Agroecossistema Linha de pesquisa: Qualidade de produtos e processos na produção animal São Paulo, São Paulo, 2012.
8. Ordóñez JA. Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal. v.2. Porto Alegre: Artmed, 2005.
 9. Pavia PCA. Importância da pasteurização: comparação microbiológica entre leite cru e pasteurizado, do tipo B. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Belo Horizonte. 2012; 67(384): 66-70.
 10. Pedrini SCB, Margatho, LFF. Sensibilidade de microrganismos patogênicos isolados de casos de mastite clínica em bovinos frente a diferentes tipos de desinfetantes. Arq. Inst. Biol. 2003; 70(4): 391-395.
 11. Silva ZN, Cunha AS, Lins MC, Carneiro LA, Almeida ACF, Queiroz MLP. Isolation and serological identification of enteropathogenic *Escherichia coli* in pasteurized milk in Brazil. Revista de Saúde Pública, São Paulo. 2001; 35(4): 375-379.
 12. Winck CA, Jesus AM. Padrões de qualidade do leite cru no Brasil: inserção mercadológica internacional ou exclusão social. In: VIII Congresso Latinoamericano de Sociologia Rural, 8. 2010, Porto de Galinhas.. In: VIII Congresso Latinoamericano de Sociologia Rural, 8. 2010, Porto de Galinhas.