

## **AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA PASTEURIZAÇÃO EM LEITE TIPO C ATRAVÉS DE PARÂMETROS ENZIMÁTICOS**

*Jeanne Nascimento Silva*

Tecnóloga em Alimentos. Esp. Professora do Departamento de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia CENTEC (FATEC-Cariri) - CE. Mestranda em Tecnologia Agroalimentar –UFPB. Email: [jane\\_anne82@yahoo.com.br](mailto:jane_anne82@yahoo.com.br)

*Francinalva Cordeiro de Sousa*

Tecnóloga em Alimentos – Faculdade de Tecnologia Centec FATEC Cariri/CE. Pós-graduanda em Engenharia Agrícola – UFCG. Email: [francis\\_nalva@yahoo.com.br](mailto:francis_nalva@yahoo.com.br)

*Gisleânia Dourado Landim Parente*

Tecnóloga em Alimentos - Faculdade de Tecnologia Centec FATEC Cariri/CE. Especialista em Ensino de Química URCA/CE. Email: [gisleanya@gmail.com](mailto:gisleanya@gmail.com)

*Luzia Márcia de Melo Silva*

Tecnóloga em Alimentos - Especialista em Ensino de Química URCA/CE. Email: [luziamarcia86@yahoo.com.br](mailto:luziamarcia86@yahoo.com.br)

*Társio Thiago Lopes Alves*

Eng. Agr. MSc. Professor do Departamento de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia CENTEC (FATEC-Cariri) - CE. Doutorando em Zootecnia pelo Programa de Doutorado Integrado–UFC/UFRN/UFPB. Email: [tarsiothiago@yahoo.com.br](mailto:tarsiothiago@yahoo.com.br)

**Resumo** – O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da pasteurização em leites produzidos na região do cariri cearense, através de parâmetros enzimáticos. A pesquisa foi realizada no período de fevereiro a junho de 2010. Foram coletadas 30 amostras provenientes de municípios distintos localizados na Região do Cariri Cearense. Todas foram coletadas em suas embalagens originais, armazenadas em recipiente isotérmico e encaminhadas ao Laboratório de Análises Físico-químicas de Alimentos da Faculdade de Tecnologia Centec – FATEC – Cariri, localizado no Município de Juazeiro do Norte - CE. As determinações de peroxidase e fosfatase para avaliação da eficiência da pasteurização, foram realizadas segundo Brasil (2003). Para os testes enzimáticos verifica-se que apenas 03 amostras (10%) atingiram a temperatura ideal de pasteurização que é de 72-75°C por 15s, sendo confirmado pelo resultado negativo para fosfatase alcalina. Das 30 amostras analisadas, 27 (90%) deram resultado positivo para fosfatase. Observa-se que a peroxidase esteve presente em todas as amostras indicando que não houve superaquecimento. Os resultados indicam uma ineficiência às normas estabelecidas pela legislação brasileira para leite pasteurizado tipo c comercializados na Região do Cariri Cearense.

**Palavras chave:** leite pasteurizado, qualidade, fosfatase, peroxidase

## **EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF PASTEURIZATION IN LEITE TIPO C THROUGH ENZYMATIC PARAMETERS**

**Abstract** - The present work had as objective to evaluate the efficiency of the pasteurization in milks produced in the area of the Cariri from State of Ceará in Brazil, through enzymatic parameters. The research was accomplished in the period of February to June of 2010. Thirty samples from different municipal districts located in of Cariri were collected. All samples were collected in their original packing, stored in recipient isothermal and took to Physical-chemical laboratory to be analyzed at Center Technology Institute of Ceará - CENTEC - Cariri, located in the Municipal district Juazeiro do Norte - CE. The peroxidase determinations and phosphatase for evaluation of the efficiency of the pasteurization, were accomplished second Brazil (2003). Para the enzymatic tests are verified that just 03 samples (10%) they reached the ideal temperature of pasteurization that is of 72-75°C for 15s, being confirmed by the negative result for alkaline phosphatase. Of the 30 analyzed samples, 27 (90%) they gave positive result for phosphatase. It was observed that the peroxidase was present in all of samples indicating that there was not overheating. The results indicate inefficiency to the norms established by the Brazilian legislation for milk pasteurized type C marketed in the area of Cariri.

**Key words:** pasteurized milk, quality, phosphatase, peroxidase

## **INTRODUÇÃO**

Leite é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda; (BRASIL, 2002). Nutricionalmente o leite é considerado um dos alimentos mais completos, por apresentar em sua composição alto teor de proteínas, vitaminas, sais minerais, além de ser importante fonte de cálcio, sendo amplamente comercializado e consumido pela população, é recomendado especialmente para crianças e idosos (FRANCO; LANGRAF, 1996).

A pasteurização tem como objetivos eliminar os microrganismos patogênicos que possam contaminar o leite, tornando-o um produto inócuo ao consumo humano, e diminuir sua carga bacteriana a limites aceitáveis, de acordo com normatização específica (BRASIL, 1996).

A legislação brasileira estabelece que a pasteurização deverá ser realizada submetendo o leite a temperaturas entre 72 e 75°C por 15 a 20 segundos, na pasteurização rápida, ou entre 62 e 65°C durante 30 min, na pasteurização lenta (BRASIL, 1996). Para prolongar seu tempo de prateleira, realiza-se resfriamento imediato em um equipamento de placas até temperatura igual ou inferior a 4°C.

A Instrução Normativa nº 51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2002) permite a adoção da pasteurização de leite previamente envasado em usinas de beneficiamento que estejam sob inspeção estadual ou municipal.

A pasteurização não é um processo para recuperar um leite de má qualidade, mas um tratamento para prolongar a conservação do leite, sem alterar suas propriedades organolépticas, físicas e nutritivas. É também uma forma de proteger a saúde do consumidor, porque destrói os microrganismos transmissores de doenças, que em determinadas circunstâncias podem estar presentes no leite e aqueles que inferiorizam a qualidade dos produtos derivados do leite (SBRT, 2006).

De acordo com a instrução normativa 51, o leite pasteurizado deve ser envasado com material adequado para as condições previstas de armazenamento que garanta a hermeticidade da embalagem e proteção apropriada contra contaminação. Para verificar se o tempo e temperatura utilizados na pasteurização foram eficientes, são pesquisadas duas enzimas: fosfatase alcalina e peroxidase (BRASIL, 2002).

A fosfatase alcalina é sensível à pasteurização, e sua presença no produto final indica que o processo de pasteurização não foi eficiente. A peroxidase não é inativada pela pasteurização, mas é destruída em

temperaturas superiores a 80° C sendo, portanto, utilizada para verificar se ocorreu o superaquecimento durante o tratamento térmico. Imediatamente após a pasteurização, o produto processado deve estar negativo para a enzima fosfatase e positivo para a enzima peroxidase, como forma de garantir que a temperatura e o tempo recomendados tenham sido alcançados (BRASIL, 2002).

Segundo Behmer (1999), a determinação da peroxidase serve para verificar se o processo de pasteurização foi conduzido corretamente, de maneira que as propriedades do leite não tenham sido alteradas. A enzima peroxidase é destruída quando o leite é aquecido a 80°C variando com o tempo de aquecimento. A não existência da enzima no leite pasteurizado é indicativo de que o mesmo foi aquecido a mais de 75°C e por mais de 20 segundos, evidenciando falhas no processo de pasteurização. A peroxidase é termoresistente, ou seja, permanece ativa após o tratamento térmico. Tem a propriedade de reagir ou desdobrar a água oxigenada formando oxigênio e água. A fosfatase alcalina é uma enzima considerada termosensível, ou seja, é inativada pelo tratamento térmico devendo estar presentes somente em leite cru. Quando o leite é aquecido em temperaturas e tempos ótimos para obtenção de uma efetiva pasteurização, observa-se que a fosfatase é totalmente destruída. Quando um leite acusar uma fosfatase negativa é porque ele foi efetivamente pasteurizado.

Este trabalho teve como objetivo avaliar em leites produzidos na região do cariri, os parâmetros enzimáticos que indicam a eficiência da pasteurização.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram coletadas 30 amostras provenientes de municípios distintos localizados na Região do Cariri Cearense. Todas foram coletadas em suas embalagens originais, armazenadas em recipiente isotérmico e encaminhadas ao Laboratório de Análises Físico-químicas de Alimentos da Faculdade de Tecnologia Centec-Fatec Cariri, localizado no Município de Juazeiro do Norte - CE. Para identificação, as amostras foram acompanhadas de relatórios contendo data e hora de coleta, procedência do material e laticínio beneficiador. As determinações de peroxidase e fosfatase para avaliação da eficiência da pasteurização foram realizadas segundo Brasil (2003).

Para identificação, as amostras foram acompanhadas de relatórios contendo data e hora de coleta, procedência do material e laticínio beneficiador. As determinações de peroxidase e fosfatase para avaliação da eficiência da pasteurização, foram realizadas segundo Brasil (2003).

Para comprovar a eficiência da pasteurização, os resultados foram confrontados com os padrões vigentes, estabelecidos pela Instrução Normativa nº 51, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento MAPA (2002), onde após pasteurização, o leite deve apresentar resultado positivo para peroxidase e negativo para fosfatase (Quadro 01).

Análises realizada	Padrão
Peroxidase	Positiva
Fosfatase	Negativa

**Quadro 01.** Padrões estabelecidos pela IN 51, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento MAPA (2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes enzimáticos determinam à eficiência da pasteurização aplicada no produto. Os resultados obtidos na pesquisa e os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente estão distribuídos na Tabela 01.

De acordo com os resultados obtidos para os testes enzimáticos verifica-se que apenas 03 amostras (10%) atingiram a temperatura ideal de pasteurização que é de 72-75°C por 15s, sendo confirmado pelo resultado negativo para fosfatase alcalina. Das 30 amostras analisadas, 27 (90%) não estão de acordo com as especificações estabelecidas pela Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002 do MAPA (Ministério da Agricultura Agropecuária e Abastecimento), que estabelece resultado negativo para fosfatase. Observa-se que a peroxidase esteve presente em todas as amostras indicando que não houve superaquecimento. Serafim, *et al.*, (2001), avaliando 38 amostras, encontraram 7,8% com ausência de peroxidase e Zooche *et al.*, (2002), não encontraram esta enzima em 50% das amostras. O superaquecimento altera a composição do leite quando a matéria-prima não é de qualidade. Verifica-se que a fosfatase estava presente em 03 amostras (10%), indicando ineficiência no processo de pasteurização, caracterizando como leite cru.

Tabela 01. Frequência de peroxidase e fosfatase em amostras de leite pasteurizado tipo C produzidos na região do cariri cearense.

Parâmetro	Número de Amostras			
	Positiva	%	Negativa	%
Peroxidase	30	100	0	0
Fosfatase	27	90	3	10

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos para os testes enzimáticos no leite pasteurizado tipo “C” comercializado em algumas cidades da região do cariri cearense, mostram uma ineficiência às normas estabelecidas pela legislação brasileira para leite pasteurizado.

Há, portanto, necessidade de uma melhor observação do binômio tempo/temperatura para uma melhor eficiência da pasteurização.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, **Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002 do MAPA** (Ministério da Agricultura Agropecuária de Abastecimento), 2002. Anexo III.

BRASIL. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Aprovado pelo decreto nº 30.691, de 29/03/52, alterado pelos decretos nº 1.255, de 25/06/62, nº 1.236, de 02/09/94, nº 1.812, de 08/02/96 e nº 2.244, de 04/06/97. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção I, p. 11555-11558, 05 jun. 1997.

FRANCO, B. D. G. M.; LANGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.

LANARA. Métodos analíticos oficiais para Controle de Origem Animal e seus Ingredientes – II - **Métodos Físicos e Químicos**. 1981.

SBRT, Serviços Brasileiro de Respostas Técnicas. **Informações sobre Agroindústria para Beneficiamento do Leite**. Disponível em: <http://sbrtv1.ibict.br/upload/sbrr-referencial334.pdf>. Acesso em: 25 de Jan. de 2011.

SILVA, P. H. F. da. Físico-química do leite e derivados: **métodos analíticos**. Juiz de Fora,

SERAFIM, T.; MORO E. M. P.; STURMER, F. C. R. **Análise e controle microbiológico do leite tipo “C” distribuídos em Cruz Alta – RS**, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 21., 2001, Foz do Iguaçu. *Resumos...* Rio de Janeiro: Armazém das Letras, 2001. P.383.

ZOOCHÉ, F.; BESSOT, L.S.; VARCELLOS, V. C.; PARANHOS, J. K.; ROSA, S. T. M.; RAYMUNDO, N. K. **Qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado produzido na região do oeste do Paraná**. *Archives of veterinary Science*, Curitiba, v.7, n.2, p.59-67, 2002.

Recebido em 12 12 2010

Aceito em 26 06 2011