

CONTROLE DA TEMPERATURA DA ÁGUA EM UM PROCESSO DE PASTEURIZAÇÃO LENTA DE LEITE DE CABRA

Francisco Cesino de Medeiros Júnior; Esmeralda Paranhos dos Santos, Charllie's Alves de Queiroz, Sandra E. S. Beltrão Santa Cruz, Paulo de Tarso L. de Carvalho
CCHSA/UFPB cesinocaico@yahoo.com.br

Área: (Ciência e Tecnologia de Alimentos)

Introdução

O Brasil é o sétimo maior produtor de leite do mundo, respondendo por 4,4% da produção mundial vem crescendo a uma taxa anual de 4%, correspondendo a 66% do volume total de leite produzido nos países do MERCOSUL (CARVALHO et al., 2003; EMBRAPA, 2005b citado por NSIMOTO, 2006). É composto em média por 87% de água, 13% de substâncias sólidas nutritivas disseminadas Extrato Seco Total, sendo representadas por, aproximadamente, 4,0% de gordura, 4,8% de lactose, 3,5 de proteínas e 0,7% de sais minerais. No entanto essa composição pode variar de raça, espécie, individualidade, alimentação, tempo de gestação e muitos outros fatores (CLAEYS et al., 2002; VALSECHI, 2001 citado por NSIMOTO, 2006). Um dos maiores problemas ligados à cadeia do leite e a oferta de produtos ao consumidor é o leite informal, ou seja, aquele que é comercializado sem sofrer qualquer tipo de inspeção sanitária. Este problema está ligado a aspectos culturais e econômicos. Uma forma de diminuir a comercialização de leite informal é proporcionar maior rentabilidade ao produtor de leite. Segundo Holanda et al. (2002). A estratégia de agregação de valor pela pasteurização lenta do leite em micro-usinas pode representar uma alternativa para os pequenos produtores de leite, quando eles conseguem comercializar seu produto sem custos elevados de transporte e produzir com baixos custos fixos de instalação. O processo de pasteurização existe desde que Louis Pasteur desenvolveu o método em 1864 para reduzir a transmissão de doenças às pessoas pelo vinho contaminado na França. Antes do desenvolvimento do processo de Pasteur (o qual foi chamado de "pasteurização" em sua homenagem), beber vinho ou leite podia ser perigoso, já que métodos modernos sanitários de esfriamento e manipulação não haviam sido desenvolvidos (CALF NOTES, 2003). A comunidade científica mundial reconheceu no início do século XX, a importância da pasteurização no combate à alta incidência de doenças humanas que estavam diretamente relacionadas ao consumo de leite cru, determinando padrões comerciais para seu tratamento térmico, resultando em um decréscimo significativo das doenças transmitidas pelo leite (STABEL, 2003 citado por NSIMOTO, 2006). Pasteurização é um método de exposição de líquidos a elevadas temperaturas durante um período de tempo com a finalidade de reduzir a contaminação bacteriana do produto. O processo foi desenvolvido para matar bactérias em líquidos (incluindo cerveja, vinho, leite e sucos de frutas) as quais podem causar doença em humanos (CALF NOTES, 2003). O leite pasteurizado ainda contém grandes quantidades de bactérias, as quais são tipicamente reduzidas a baixos níveis após o aquecimento. O fator chave é a eliminação de bactérias causadoras de doença, o que é feito na maioria das vezes através do processo de pasteurização. A pasteurização é um dos avanços mais importantes em segurança de alimentos. Isto tem reduzido a transmissão de doenças e salvo milhões de vidas desde sua ampla adoção no final de 1800 (CALF NOTES, 2003). A legislação brasileira permite dois tipos de pasteurização do leite, a pasteurização rápida, realizada a temperaturas entre 72 e 75 °C por 15 a 20 s, e a pasteurização lenta, entre 62 e 65 °C durante 30 min (BRASIL, 1997). Segundo a Instrução Normativa nº 51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2002), a pasteurização lenta pode ser adotada na produção de leite pasteurizado para abastecimento público em estabelecimentos de

laticínios de pequeno porte, entretanto a pasteurização lenta de leite previamente envasado não é permitida em estabelecimentos sob inspeção sanitária federal. De acordo com a lei nº 7889 (BRASIL, 1989). O Serviço de Inspeção Federal (SIF) atua nos estabelecimentos que praticam comércio internacional ou interestadual, ficando os demais sob inspeção estadual ou municipal, conforme comercializem seus produtos entre os municípios de um mesmo Estado ou dentro do município em que estão instalados, respectivamente. A pasteurização é empregada para garantir ao consumidor um leite seguro, isento de microrganismos que podem causar doenças no homem. Pasteurização: consiste no tratamento térmico do leite a determinada temperatura, inferior ao ponto de ebulição, durante um determinado tempo, sendo resfriado imediatamente. A pasteurização é suficiente não só para destruir os microrganismos patogênicos do leite, mas também a quase totalidade da flora bacteriana, com pequena modificação na estrutura físico química do leite e nas suas propriedades organolépticas normais. O aquecimento é feito através de água quente circulando nas paredes duplas do aparelho. Em seguida resfria-se a 4 - 5° C, através da circulação de água gelada nas paredes duplas do aparelho. Este tipo de pasteurização é utilizado somente por pequenas indústrias, pois se trata de um processo mais demorado (SBRT, 2008). 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 sensoriais, físicas e nutritivas (SBRT, 2008).

Objetivo

O presente trabalho teve como objetivo observar as variações da temperatura da água em um processo de pasteurização lenta de leite de cabra.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido junto a uma unidade de pasteurização de leite de cabra, localizada no município de Bananeiras. Foram realizadas coletas de dados em 21 dias diferentes, no período de agosto a novembro de 2007. A pasteurização foi realizada em um fogão a gás tipo industrial, o leite foi ensacado *in natura* e colocado em um caldeirão com capacidade para 30 litros, contendo aproximadamente a mesma quantidade de água que a do leite que seria pasteurizado. A água foi aquecida até aproximadamente 90 °C, quando foram colocados os sacos de leite. Em um saco de leite introduziu-se um termômetro digital de bulbo de inox, e o saco foi colocado junto aos outros sacos a serem pasteurizados, para monitoramento da temperatura do leite. Após atingir 63 °C a temperatura foi monitorada a cada 5 minutos por trinta minutos (sete coletas). Utilizou-se uma planilha eletrônica do Microsoft Excel® para calcular média, desvio padrão, valor máximo e mínimo e elaboração de gráficos dos dados coletados.

Resultados

Os resultados encontrados de Média, Desvio Padrão, Valor Máximo e Valor Mínimo, estão apresentados na Tabela 1. Observou-se que ocorreu uma oscilação da temperatura variando de 63,0 °C a 67,5 °C. Considerando-se que em uma pasteurização adequada o leite deve ser submetido a uma temperatura entre 63 °C e 65 °C, percebe-se que em alguns dias do experimento o leite foi pasteurizado a temperaturas mais altas que a recomendada. Na Figura 1, estão plotadas todas as médias dos 21 dias de coleta, percebendo-se claramente que houve uma variação da temperatura. Na Figura 2 são mostradas as médias das temperaturas máximas e mínimas do leite durante o processo de pasteurização coletadas por dia, comparadas com as temperaturas máximas e mínimas desejadas, que são as preconizadas pela legislação, de respectivamente 63 °C e 65 °C, e a média de cada um dos 21 dias de coleta. Observa-se que as temperaturas máximas encontradas excedem as desejadas em mais de um dia de experimento, caracterizando um leite com aquecimento acima do desejado, pois passará a ter perda de qualidade nutricional, e o mesmo acontece com as mínimas, pois estão fora da temperatura recomendada, caracterizando leite não pasteurizado.

Considerações Finais

O experimento mostrou a necessidade de um controle maior na temperatura da água de pasteurização, tanto ofereceu temperaturas acima do permitido como abaixo, o que caracteriza leite que não atingiu a temperatura mínima de pasteurizado e leite submetido a temperaturas maiores que a máxima estimada para este tipo de pasteurização.

Bibliografia

CALF NOTES, **Colostro Pasteurizado**, © 2003 by Dr. Jim Quigley. Disponível em <<http://www.calfnotes.com/pdf/CN096p.pdf>> - acessado em 29 de maio de 2008.

SBRT, Serviços Brasileiro de Respostas Técnicas – **Soluções tecnológicas para a sua empresa, Resposta Técnica**: Disponível em <<http://sbrtv1.ibict.br/upload/sbrt1362.pdf>> acessado em 29 de maio de 2008.

HOLANDA, Jr.; E. V.; HOLANDA, E. D.; MADALENA, F. E.; AMARAL, J. B. C.; MIRANDA, W. M. Viabilidade financeira da pasteurização lenta de leite na fazenda: estudo de caso. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 54, n. 1, p. 68-74, 2002.

BRASIL. Lei nº 7889, de 23/11/89. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 nov. 1989. Seção I, p.21529.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18/09/2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 set. 2002. Seção I, p. 13-22.

RIISPOA, 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, 05 jun. 1997. Seção I, p. 11555-11558.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18/09/2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 set. 2002. Seção I, p. 13-22.

NSIMOTO, E.J. **Efeito da Gordura do Leite de Vaca sobre o Valor D_{65°C} do *Mycobacterium fortuitum* (NCTN 8573)**. 2006 p 22. Dissertação de Mestrado pela Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.

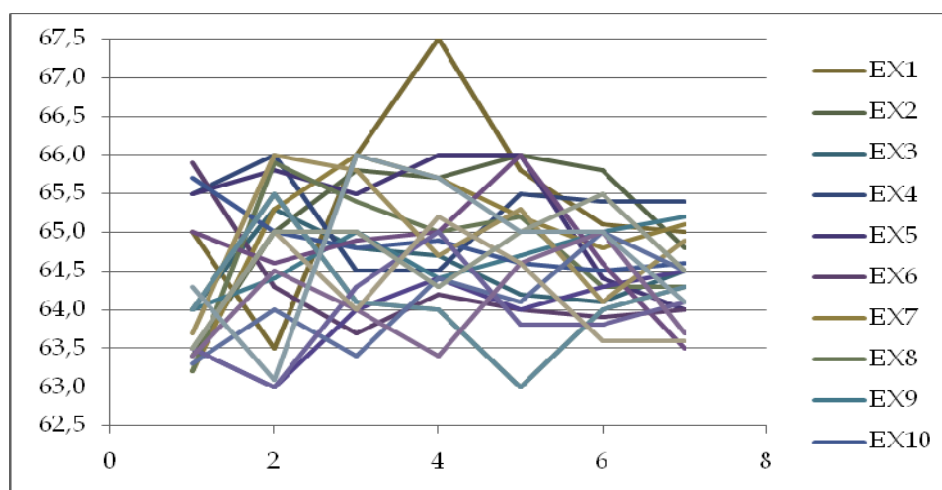


Figura 1- Variação da temperatura do leite durante o processo de pasteurização

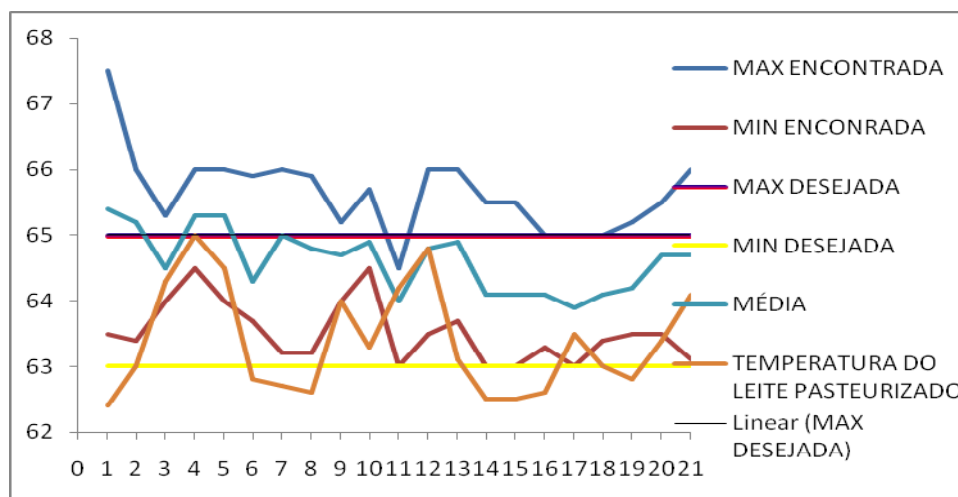


Figura 2- Média das temperaturas máximas e mínimas do leite durante o processo de pasteurização, comparadas com as temperaturas máximas e mínimas desejadas, e a média dos 21 dias de coleta.

Tabela 1- Os resultados encontrados de Média, Desvio Padrão, Coeficiente de Variação, Valor Máximo e Valor Mínimo

| Tempo | MÉDIA | DP | CV | MAX | MIN |
|-------|-------|------|-------|------|------|
| EX1 | 65,4 | 1,22 | 1,865 | 67,5 | 63,5 |
| EX2 | 65,2 | 0,92 | 1,411 | 66,0 | 63,4 |
| EX3 | 64,5 | 0,46 | 0,713 | 65,3 | 64,0 |
| EX4 | 65,3 | 0,56 | 0,858 | 66,0 | 64,5 |
| EX5 | 65,3 | 0,8 | 1,225 | 66,0 | 64,0 |
| EX6 | 64,3 | 0,74 | 1,151 | 65,9 | 63,7 |
| EX7 | 65,0 | 0,9 | 1,385 | 66,0 | 63,2 |
| EX8 | 64,8 | 0,9 | 1,389 | 65,9 | 63,2 |
| EX9 | 64,7 | 0,43 | 0,665 | 65,2 | 64,0 |
| EX10 | 64,9 | 0,41 | 0,632 | 65,7 | 64,5 |
| EX11 | 64,0 | 0,54 | 0,844 | 64,5 | 63,0 |
| EX12 | 64,8 | 0,74 | 1,142 | 66,0 | 63,5 |
| EX13 | 64,9 | 0,85 | 1,310 | 66,0 | 63,7 |
| EX14 | 64,1 | 0,73 | 1,139 | 65,5 | 63,0 |
| EX15 | 64,1 | 0,73 | 1,139 | 65,5 | 63,0 |
| EX16 | 64,1 | 0,61 | 0,952 | 65,0 | 63,3 |
| EX17 | 63,9 | 0,63 | 0,986 | 65,0 | 63,0 |
| EX18 | 64,1 | 0,63 | 0,983 | 65,0 | 63,4 |
| EX19 | 64,2 | 0,71 | 1,106 | 65,2 | 63,5 |
| EX20 | 64,7 | 0,65 | 1,005 | 65,5 | 63,5 |
| EX21 | 64,7 | 0,99 | 1,530 | 66,0 | 63,1 |