

# VALIDAÇÃO DO PROCESSO DE PASTEURIZAÇÃO RÁPIDA DE LEITE EM TROCADOR DE PLACAS

Elisabete Tonel<sup>1</sup>, Tahis Regina Baú<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos

Contato/email: [bety.tonel@gmail.com](mailto:bety.tonel@gmail.com); [tahisbau@utfpr.edu.br](mailto:tahisbau@utfpr.edu.br)



*A pasteurização do leite, realizada entre 72 e 74 °C por 16 segundos promove redução superior a 99 % nas contagens de aeróbios mesófilos e Enterobacteriaceae.*

## INTRODUÇÃO

O leite é um dos alimentos mais completos devido a composição, entretanto, propicia o desenvolvimento de inúmeros microrganismos patogênicos, destacando-se *Mycobacterium tuberculosis*, *Brucella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., *S. aureus* e *E. coli* (Tamanini et al., 2007).

Segundo BRASIL, (2017), a pasteurização é aplicada para evitar perigos à saúde pública decorrentes de microrganismos patogênicos. Atualmente é permitido: pasteurização lenta, com aquecimento indireto do leite entre 63 a 65 °C por 30 minutos, e pasteurização rápida, com aquecimento do leite em camada laminar entre 72 e 75 °C pelo período de 15 a 20 segundos.

A pasteurização é uma das principais operações unitárias adotadas para inativar microrganismos patogênicos e reduzir a carga microbiana dos alimentos. A indústria tem investido em procedimentos que garantam a produção de alimentos seguros para o consumo. Estas práticas estão alinhadas com as expectativas destes consumidores por alimentos seguros e estáveis (Lado; Yousef, 2002).

O processo de pasteurização rápida é destinado ao tratamento térmico de produtos alimentícios para reduzir as células vegetativas patogênicas, ao mesmo tempo que diminui a microbiota deteriorante. Para aplicação deste processamento térmico no leite, é comum o uso de trocadores de calor a placas, devido às vantagens, como fácil higienização, alta eficiência térmica e viabilidade econômica. A função é aquecer o alimento até a temperatura especificada para o processo de

pasteurização e resfriá-lo até a temperatura de estoque ou embalagem (Kakaç, Liu & Pramuanjaroenkij, 2002).

Neste contexto, o presente estudo objetivou validar a eficiência do tratamento térmico de um trocador a placas por meio da aplicação da pasteurização rápida, sendo esta uma contribuição científica para as indústrias que necessitam validar seus processos e assegurar a inocuidade do produto.

## DESENVOLVIMENTO

De acordo com o artigo 255 do Decreto 9.013 “entende-se por pasteurização o tratamento térmico aplicado ao leite com objetivo de evitar perigos à saúde pública decorrentes de micro-organismos patogênicos eventualmente presentes, e que promove mínimas modificações químicas, físicas, sensoriais e nutricionais (BRASIL, 2017). Segundo o mesmo regulamento, a pasteurização rápida consiste no aquecimento do leite em camada laminar entre 72 a 75 °C por 15 a 20 segundos. Entretanto, podem ser aceitos pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal outras condições de temperatura e tempo, desde que comprovada a equivalência aos processos estabelecidos (BRASIL, 2017).

A fim de comprovar a equivalência requerida na legislação, neste estudo foi utilizado um trocador a placas/pasteurizador (Padroniza, PPL 300, Série: 514) com vazão de 10.000 litros por hora em uma produção contínua para produção de queijo. De acordo com o fabricante nesta vazão o equipamento possui um tempo de retenção de 16 segundos, atendendo teoricamente o tempo mínimo previsto em legislação de 15 segundos e assim reduzindo ou eliminando a carga microbiana presente e inerente ao leite cru.

Foram avaliadas contagens de Mesófilos Aeróbios e *Enterobacteriaceae*, utilizando placas de Petrifilm (Neogen). Para avaliar a redução microbiológica do leite foi realizada a análise no leite cru (entrada do pasteurizador) e após o tratamento térmico (saída do pasteurizador).

Durante o teste foram coletadas oito amostras, em um intervalo de 6:15h do processo de pasteurização. Neste lapso temporal, a temperatura do pasteurizador oscilou entre 72,3 °C a 74,7 °C e a vazão utilizada foi constante, de 10.000 litros por hora. Não houve acionamento da válvula de desvio de fluxo/retorno durante o período avaliado.

Segundo Forsythe (2013), a pasteurização visa reduzir o número de bactérias patogênicas ou degradadoras em uma certa quantidade (mais especificamente uma redução de 6 log) e assegurar que a formulação e as condições de estocagem do produto inibirão a multiplicação de quaisquer células sobreviventes durante a vida de prateleira do produto. Ainda de acordo com o autor é recomendada para a destruição de patógenos presentes no leite e derivados. O binômio é equivalente a pasteurização por 71,5 °C a 15 segundos.

Na Tabela 1 estão apresentados os dados da porcentagem da redução da carga microbiana para cada microrganismo indicador avaliado.



**Tabela 1.** Redução da carga microbiana pós-tratamento térmico.

Amostra	Horário de coleta	Redução de mesófilos aeróbicos (%)	Redução de <i>Enterobacteriaceae</i> (%)
1	05:15	99,22	100
2	05:55	99,36	100
3	06:45	99,66	100
4	08:17	99,27	100
5	08:55	99,22	100
6	09:38	99,43	100
7	11:05	99,22	100
8	11:30	99,23	100
<b>Média</b>	-	<b>99,33</b>	<b>100</b>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo reforça a sobre a importância da validação e manutenção do binômio tempo x temperatura para tratamento térmico do leite, que é imprescindível para a garantia microbiológica do produto após pasteurização.

Os resultados revelaram que ocorreu redução média de 99,33 % de bactérias aeróbias mesófilas e 100 % de redução de enterobactérias, quando a pasteurização foi realizada entre 72,3 °C a 74,7 °C, durante 16 segundos. Estes dados indicam que o tratamento térmico foi satisfatório para garantir a segurança microbiológica do produto e para atendimento dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Cabe enfatizar que o tratamento térmico estabelecido foi suficiente para o controle microbiológico nesta etapa do processamento dos alimentos. Entretanto, as boas práticas de fabricação e demais medidas controles, devem ser mantidos ao longo do processo produtivo, armazenamento e distribuição, para desta forma assegurar a segurança do alimento até o consumidor.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Aprova o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, 30 mar. 2017.
- LADO, B. H.; YOUSEF, A. E. Alternative food-preservation technologies: efficacy and mechanisms. **Microbes and infection**, v. 4, n. 4, p. 433-440, 2002.
- KAKAÇ, S.; LIU, H.; PRAMUANJAROENKIJ, A. **Heat Exchangers: Selection, Rating and Thermal Design**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press LLC, 2002.
- STEPHEN J. FORSYTHE. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- TAMANINI, R. et al. Avaliação da qualidade microbiológica e dos parâmetros enzimáticos da pasteurização de leite tipo “C” produzido na região norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 3, p. 449-454, 2007.

