

# Pasteurização Lenta como Medida de Controle de Coliformes no Leite de Cabras

SILVIO EGITO<sup>1</sup>; RIZALDO PINHEIRO<sup>1</sup> SELMO F. ALVES<sup>1</sup>.

## Resumo

Estudou-se a eficiência da pasteurização lenta aplicada ao leite de cabra, relacionada ao parâmetro bacteriológico (colimetria) nas amostras de leite obtidas em ordenha tradicional (S<sub>1</sub>) e higiênica (S<sub>2</sub>). Em ambos sistemas as coletas de leite foram realizadas diariamente por um período de cinco dias. As amostras foram submetidas aos seguintes tratamentos: tratamento A (analisadas duas horas após a chegada ao laboratório, sem aquecimento); tratamento B (aquecidas a 62-65°C por 15 minutos); tratamento C (aquecidas a 62-65°C por 30 minutos); tratamento D (aquecidas a 62-65°C por 45 minutos); tratamento E (resfriadas a 8 ± 2°C). Todas as amostras com exceção daquelas do tratamento A, foram resfriadas a 8 ± 2°C e mantidas nessa temperatura por um período de 72 horas. A análise de variância apresentou resultados significativos (P < 0,01) entre tratamentos. Nas interações ocorridas entre os tratamentos aquecidos, o B foi o único a apresentar resultado estatisticamente diferente (P < 0,01). Quanto ao aspecto qualitativo do leite, frente a legislação vigente para leite de vaca, todos os tratamentos aquecidos, com exceção do tratamento B-S1, apresentaram resultados satisfatórios, comprovando a eficiência da pasteurização lenta do leite em relação ao controle de coliformes totais.

## Abstract

The efficiency of the slow pasteurization on goat milk was measured by bacteriological count of coliforms, on milk samples obtained in traditional (S1) and hygienic (S2) hand milking. The milk samples were treated according to the following treatments: treatment A (Samples analysed two-hours after the milk arrived at the laboratory, without heating); treatment B (Samples heated to 62-65°C during 15 minutes); treatment C (Samples heated to 62-65°C during 30 minutes); treatment D (Samples heated to 62-65°C during 45 minutes); treatment E (Samples cooled to 8 ± 2°C). All samples, except those of treatment A, were cooled to 8 ± 2°C and maintained in this temperature, during 72 hours. The analysis of variance show significant effect of treatment (P < 0.01). The treatment B was the only, one to present significant (P 0,01) interaction with the milking system. On the qualitative side, of the milk, according to the nowadays legislation for the milk of cow, all the treatments based on heating, except treatment B-S1, presented satisfactory results, proving the efficiency of the pasteurization on milk goat control of total coliforms.

## Introdução

O leite, em função de suas características de composição e disponibilidade de nutrientes, é altamente susceptível ao crescimento de microorganismos, mesmo quando mantidos em baixa temperatura (Spreer<sup>8</sup>).

Segundo Demeter<sup>3</sup>, mesmo o leite contido em um úbere sadio, raramente esta livre de germes e, geralmente, sofre contaminações mais ou menos intensas ao atravessar o conduto galactóforo. Esses germes podem prejudicar o produto de duas maneiras: influenciando negativamente os processos tecnológicos na indústria láctea e causando enfermidades, sendo, por conseguinte, chamados de patogênicos.

Apesar das controvérsias com relação aos microorganismos mais representativos da qualidade sanitária de um produto alimentício, os coliformes e, em especial, a *Escherichia coli* e os enterococcus, tem merecido maior consideração (Sharf<sup>7</sup>).

Luck<sup>5</sup>, analisando o leite pasteurizado, afirma que a quantidade e a qualidade dos microorganismos nele presentes, dependem, fundamentalmente, do controle de quatro fatores a saber: extensão da contaminação do leite cru, eficiência da pasteurização, extensão da recontaminação após pasteurização e temperatura de armazenamento do leite pasteurizado, seja na usina de beneficiamento, durante o transporte, na comercialização ou nas residências.

O trabalho teve por finalidade estudar a eficiência da pasteurização lenta do leite de cabra, quantificada por meios de parâmetros bacteriológicos (colimetria), após diversos tratamentos termicos do leite obtido sob condições higienicas e tradicional.

## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no laboratório de tecnologia de leite do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPCC), situado no município de Sobral, Ceará.

As amostras de leite de cabra foram colhidas, nas áreas experimentais do CNPCC e em três propriedades vizinhas, durante a primeira ordenha em dois sistemas de ordenha distintos: tradicional (S1) e higiênico (S2). No primeiro sistema (S1), os animais eram ordenhados em aprisco de chão batido, sem limpeza de úbere e sem filtração do leite após a ordenha, simulando o manejo comumente utilizado na região. No sistema higiênico (S2) os animais eram ordenhados em salas de ordenha azulejada com lavagem diária, o leite era filtrado imediatamente após a ordenha e realizava-se a limpeza do úbere, antes da ordenha, com solução desinfetante a base de lodo e imersão dos tetos em solução glicerinoiodada após a mesma. Em ambos sistemas, as coletas de leite foram realizadas diariamente por um período de cinco dias e encaminhadas ao laboratório, no mesmo latão utilizado na ordenha, o qual permanecia no laboratório por duas horas até se iniciar o processamento, visando com

<sup>1</sup> EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos Estrada Sobral/Groairas Km 04 Caixa Postal D-10, Sobral-Ceará.

esta medida, simular o tempo normalmente percorrido entre o final da ordenha e a chegada do leite ao laticínio.

Após este período, foram tomadas amostras (S1 e S2), filtradas e envasadas em sacos de polietileno de baixa densidade recebendo os seguintes tratamentos: - Tratamento A: analisadas duas horas após a chegada ao laboratório, sem aquecimento; - Tratamento B: aquecidas a 62-65°C por 15 minutos; - Tratamento C: aquecidas a 62-65°C por 30 minutos; - Tratamento D: aquecidas a 62-65°C por 45 minutos; - Tratamento E: resfriadas a 8±2°C. Todas as amostras foram resfriadas a 8±2°C e mantidas nessa temperatura por um período de 72 hs, exceto as do tratamento A.

Para realizar o tratamento térmico, as diferentes amostras foram colocadas no tanque de pasteurização em água aquecida a 68°C. Após esta medida o termostato foi regulado para 65°C e esperava-se cinco minutos para iniciar a contagem do tempo, com o intuito de estabilizar a temperatura da água e do leite envasado.

As análises bacteriológicas foram realizadas segundo as normas técnicas preconizadas pelo Laboratório Nacional de Referência Animal (BRASIL. Ministério da Agricultura) <sup>1</sup>.

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste "F". Para a comparação das médias utilizou-se o teste LSD, ao nível de P=0,01.

## Resultados e Discussões

Houve um efeito significativo ( $p < 0,01$ ) entre tratamentos no controle de coliformes totais, porém não significativos entre os sistemas de ordenha (S1 e S2) e as interações tratamento e sistema de ordenha.

Os resultados da tabela 1, mostram as médias do número mais provável (NMP) de coliformes totais/ml nas amostras de leite de cabra obtidos em S1 e S2 submetidos aos diferentes tratamentos. Estes resultados devem ser analisados, levando-se em consideração o aspecto qualitativo do leite de cabra e a adequação frente a legislação vigente para o leite de vaca. Os tratamentos A e E apresentaram o maior NMP de coliformes totais/ml sendo estatisticamente diferentes ( $P < 0,01$ ) dos demais. Os tratamentos C e D formaram um grupo homogêneo ( $P > 0,01$ ), apresentando os menores valores de NMP de coliformes totais.

Os resultados obtidos fornecem informações de interesse para uma melhor avaliação da temperatura de aquecimento e tempo de exposição durante a pasteurização lenta do leite de cabra no controle de coliformes totais.

A diferença estatística significativa ( $P < 0,01$ ) encontrada entre tratamentos, deve-se em parte, ao fato de ter-se analisado amostras aquecidas (62 a 65° C por 15, 30 e 45 minutos) versus amostras não aquecidas.

Verificou-se um número maior de coliformes totais/ml, nos resultados apresentados, em relação aqueles descritos por Leitão et al. <sup>4</sup> que mostraram ser a temperatura de 63°C durante 10 minutos suficientes para destruir os coliformes totais em leite comercial pasteurizado. A tendência para contagem mais alta do NMP de coliformes totais nas amostras de leite de cabra aquecidas, observada neste trabalho, deve-se

provavelmente, a técnica utilizada, visto que, utilizou-se meios líquidos, e segundo Ratto <sup>6</sup> são capazes de proporcionar contagem menos exatas e, geralmente, apresentam resultados positivos com produtos lácteos de baixa carga microbiana. Em adição, a presença de microorganismos no leite de cabra pasteurizado, não invalida o método, uma vez que, em todos os tratamentos aquecidos exceto no B-S1 (aquecimento por 15 minutos em ordenha tradicional), o leite encontrase com uma carga microbiana dentro dos níveis previstos pela legislação (BRASIL. Ministério da Saúde <sup>2</sup>), a qual especifica os seguintes padrões para determinação do NMP de coliformes totais: Leite tipo A. Máximo 1/ml; Leite tipo B Máximo 4/ml; Leite tipo C Máximo 10/ml.

Apesar de não ter havido significância nas interações ocorridas entre os tratamentos que sofreram aquecimento, com exceção do tratamento B é importante lembrar que este estudo só foi destinado ao controle de coliformes, restando, ainda, as demais bactérias, principalmente, as que necessitam de maior tempo de exposição ao calor para serem inativadas.

## Conclusões

Todas as amostras de leite aquecidas, com exceção do tratamento B-S1, apresentaram contagem baixa de coliformes totais. Apesar do tratamento com aquecimento por 15 minutos (ordenha higiênica S2) ser provavelmente mais econômico, é aconselhável utilizar o tratamento a 30 minutos com o intuito de obter-se maior segurança relacionada ao controle das demais bactérias e por ser, provavelmente, mais econômico que o tratamento a 45 minutos.

Com o emprego correto desse sistema de pasteurização será possível reduzir a carga de coliformes do leite tornando-o propício ao consumo humano.

A eficiência da pasteurização lenta do leite de cabra no controle de coliformes totais foi comprovada, uma vez que, as amostras submetidas aos tempos de 15 (S2), 30 e 45 minutos atingiram o padrão de leite de vaca tipo A e B na classificação do Ministério da Saúde.

## Referências Bibliográficas

- 1 - BRASIL. Ministério da Agricultura. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: métodos microbiológicos. Brasília, DF, 1981. 75p.
- 2 - BRASIL. Ministério da Saúde. Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos - DINAL. Portaria n. 1, de 28 de janeiro de 1987. Diário Oficial de União. Brasília, 12 de fevereiro de 1987. Padrões microbiológicos.
- 3 - DEMETER, J. K. Elementos de microbiologia lactológica. Zaragoza, Acribia, 1967. 329p.
- 4 - LEITÃO, M. F.; TEIXEIRA, L. T. & MORI, E. E. M. Bactérias Termodúricas não esporogênicas e seu significado na qualidade do leite comercial pasteurizado. Colet. ITAL, 17(1):54-64, 1987.
- 5 - LUCK, H. Bacteriological quality tests for bulk cooled milk: a review. Dairy Science Abstracts, Champaign-IL, 34:101-122, 1972.
- 6 - RATTO, M. A. Exame microbiológico de leche y productos lácteos. Darmstadt, G-I-T V. E. Giebler, 1982. 32p.

7 - SHARF, J. M. Índices de sanidade. In: Exame microbiológico de alimentos. São Paulo, Polígono, 1972, p. 173-186.

8 - SPREER, E. Lactologia industrial. 2ª ed. Zaragoza, Acribia, 1991. 617p.

TABELA 1- Valores médios do número mais provável de coliformes totais/ml, nas amostras de leite de cabra obtidas de ordenha tradicional e higienica submetidas a diversos tratamentos.

Tratamento	Ordenha		Média
	Tradicional (S1) Coliformes totais media NMP/ml	Higiênica(S2) Coliformes totais media NMP/ml	
A	110,00	110,00	110,00 <sup>a</sup>
B	24,05	0,76	12,41 <sup>b</sup>
C	0,18	0,82	0,50 <sup>c</sup>
D	1,03	0,63	0,83 <sup>c</sup>
E	110,0	110,00	110,00 <sup>a</sup>