

INFLUÊNCIA DO TEMPO DE REFRIGERAÇÃO DO LEITE E DA MULTIPLICAÇÃO DE PSICOTRÓFICOS NO RENDIMENTO DO QUEIJO MINAS FRESCAL

**Mayara Almeida, TORINO¹; Alexandre V. de SOUZA²; Renato Mattos, FERNANDES³;
Gleydson, José Pereira, VIDIGAL⁴**

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tempo da refrigeração e a contagem de psicotróficos no leite cru refrigerado sobre o rendimento da produção do queijo Minas Frescal. Para fabricação do queijo utilizou-se 100 litros de leite refrigerado a $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ nos seguintes intervalos de tempos: 0 horas (controle), 24 horas, 48 horas, 72 horas e 96 horas. Em seguida foram avaliadas as características físico-químicas do queijo Minas Frescal e microbiológica do leite cru refrigerado relacionado ao tempo de armazenamento. Os resultados em relação à contagem de psicotróficos do leite refrigerado se apresentaram com diferença significativa ($p < 0,05$). Observou-se também que a partir de 72 horas houve diferença significativa ($p < 0,05$) no rendimento do queijo Minas Frescal. Conclui-se que, com o passar do tempo, o crescimento de psicotróficos realmente ocorreu e influenciou a perda de rendimento do queijo Minas Frescal quando produzido com leite refrigerado a $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ acima de 72 horas.

Palavras-chave: Microrganismos; Perdas econômicas; Análises microbiológicas

1. INTRODUÇÃO

Entende-se por Queijo Minas Frescal, o queijo fresco obtido por coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, completadas ou não com ação de bactérias lácticas específicas. É classificado como queijo semi-gordo, de muita alta umidade, a ser consumido fresco de acordo com a classificação estabelecida no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Queijo Minas Frescal (BRASIL, 2004).

A manutenção do leite cru sob refrigeração favorece o crescimento de bactérias psicotróficas. Independente de sua temperatura ótima de crescimento, esses microrganismos são capazes de se multiplicar a 7°C ou menos.

Perdas econômicas podem ser significativas para as indústrias de queijos, em razão da redução no rendimento na fabricação, provocadas pelas atividades de proteases e lipases

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado. Machado/MG - E-mail: mayara_fevereiro@hotmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado. Machado /MG. E-mail: alexandremb@hotmail.com

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado. Machado/MG - E-mail: renatomattos.rmf@hotmail.com

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado. Machado/MG - E-mail: gleydson.vidigal@ifsuldeminas.edu.br

produzidas por bactérias psicrotróficas no leite cru refrigerado (HANTSIS-ZACHAROV; HALPERN,2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tempo da refrigeração e a contagem de psicrotróficos no leite cru refrigerado sobre o rendimento da produção do queijo Minas Frescal.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Laticínio e nos laboratórios do IFSULDEMINAS - Campus Machado, Machado (MG) e no laboratório de Microbiologia da Universidade José Rosário Vellano, UNIFENAS, Alfenas (MG). O leite cru utilizado para o beneficiamento do queijo Minas Frescal foi proveniente de um único lote produzido no estábulo do IFSULDEMINAS - Campus Machado.

O leite foi transportado em latões previamente higienizados totalizando 500 litros (100 litros por tratamento) e estocados em um tanque de expansão sob refrigeração a $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ com capacidade de 1000 litros.

Para as análises microbiológicas de psicrotróficos totais aeróbios do leite refrigerado seguiu-se a metodologia estabelecida por Frank, Christen e Bullerman (1992).

Na fabricação do queijo Minas Frescal, foi utilizado 100 litros de leite refrigerado a $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ nos seguintes intervalos de tempos: 0 horas (controle), 24 horas, 48 horas, 72 horas até 96 horas. Para cada produção deste queijo, o leite foi bombeado para tanque de fabricação do laticínio. A metodologia utilizada foi indicada por Furtado e Neto (1994).

O teor de umidade dos queijos foi determinado pelo método de secagem em estufa (modelo 315-SE, Fanem) a 105°C , conforme A.O.A.C. (1995).

O rendimento da fabricação do queijo, expresso em litros de leite por quilo de queijo (L/kg), foi obtido pela divisão do volume total de leite (L) pelo peso total dos queijos (kg) após 24 horas de fabricação.

Foi conduzido um delineamento inteiramente casualizado (DIC) sendo comparados cinco tempos (horas) de refrigeração do leite (tratamentos): 0 (controle), 24 (vinte e quatro), 48 (quarenta e oito), 72 (setenta e duas) e 96 (noventa e seis) com 5 (cinco) repetições totalizando 25 (vinte e cinco) parcelas experimentais.

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância e posteriormente ao teste de comparação de médias para as variáveis com diferença estatística significativa. Foi utilizado o teste de Tukey a 5% do nível de significância no programa estatístico SAS (2002).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises microbiológica e físico-químicas em relação à contagem de psicotróficos aeróbios no leite (Unidade Formadora de Colônias /mL), umidade do queijo (%), matéria seca (%) e rendimento do queijo (L/Kg) respectivamente, estão apresentados abaixo na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das Análises Físico Químicas das amostras do queijo Minas Frescal, de Rendimento (L/KG) e Contagem de Psicotróficos do leite cru refrigerado analisado em diferentes tempos. Valores correspondem à média de cinco repetições.

Tempos de Refrigeração do Leite (horas)	PARÂMETROS AVALIADOS			
	Contagem de Psicotróficos no Leite (UFC/mL)	Umidade Queijo (%)	Matéria Seca Queijo (%)	Rendimento do Queijo (L/kg)
0	3,0x10 ⁴ b	64.172	35,828	5,528b
24	4,0x10 ⁴ b	64.550	35,450	5,596b
48	6,8x10 ⁴ a	65.030	34.970	5,660b
72	1,9x10 ⁵ c	64.664	35.336	5,736b
96	2,1x10 ⁵ c	64.782	35.218	6,428 ^a
Médias	27962.52	64,639	35.360	5.790
CV	43.13563	0,8470	1.547	3.640

Letras distintas na mesma coluna indicam diferenças significativas (p<0,05). UFC (Unidades Formadoras de Colônias)

Os resultados da contagem de psicotróficos aeróbios totais no leite se apresentaram diferenças significativas (p<0,05), pois com o passar do tempo esta contagem foi aumentando, provavelmente devido à possibilidade de crescimento desta a temperaturas de 5°C ± 2°C, mas a partir de 72H (setenta e duas horas) o aumento não foi mais significativo.

Os resultados do teor de umidade das amostras dos queijos, sem diferenças significativas, demonstram que ocorreu uma padronização na produção dos queijos de acordo com o estabelecido por Brasil (2004).

A análise dos resultados do rendimento (L/Kg) dos queijos verifica-se uma perda significativa (p<0,05) na quantidade de queijos produzidos com leite armazenado sob refrigeração com tempo superior a 72 horas, sendo necessário um maior volume de leite para produzir um quilo de queijo Minas Frescal. Furtado (2005) relatou que em média o rendimento é de 6,0 a 6,5 litros de leite por quilograma de queijo minas Frescal, embora em

casos isolados sejam observadas fabricações com rendimento de 5,5 L/ Kg a 5,9 L/Kg. As perdas econômicas e de rendimento constatadas na produção de queijos devido a psicrotróficos por Vesconsi et al.,(2012) também foram verificadas neste trabalho com queijo Minas Frescal.

5. CONCLUSÕES

Conclui-se que o crescimento de psicrotróficos no leite, com passar do tempo, influenciou na perda de rendimento do queijo Minas Frescal produzido com leite refrigerado a $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ acima de 72 horas.

REFERÊNCIAS

A.O.A.C.- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 12a ed.,Washington, 1094p., 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Instrução Normativa nº4. Regulamento Técnico Mercosul de identidade e qualidade do queijo Minas Frescal**, 2004. CUNHA, M.F., BRANDÃO, S.C.C. **A coleta a granel pode aumentar os riscos com as bactérias psicrotróficas**. Revista Indústria de Laticínios, São Paulo, n. 16, p. 71-73, 2000.

FRANK, J. F.; CHRISTEN, G. L.; BULLERMAN, L. B. Tests for groups of microorganisms. In: RICHARDSON, G. H. **Standard methods for the examination of dairy products**. 16 ed. Cap. 8, p.189-201, 1992.

FURTADO, M.M. **Principais problemas dos queijos: causas e prevenção**. São Paulo. Fonte Comunicações e Editora. 200 p., 2005.

FURTADO, M.M.; NETO, J.P.M.L. **Tecnologia de queijos**. 1º edição. São Paulo – SP. Editora Dipemar Ltda, 1994.

HANTSIS-ZACHAROV, E.; HALPERN, M. Culturable psychrotrophic bacterial communities in raw milk and their proteolytic and lipolytic traits. *Applied and Environmental Microbiology*, v.73, p.7162-7168, 2007.

SAS-Statistical Analysis System. **Statistical Analysis System user's guide**. Version 8.2. Cary: Statistical Analysis System Institute, 2002.

VESCONSI, C. N.; VALDUGA, A. T.; CICHOSKI, A. J. Sedimentação do leite UHT integral, semidesnatado e desnatado durante armazenamento. **Ciência Rural**, v. 42, n. 4, p. 730-736, 2012.