



AVALIAÇÃO DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS NO RENDIMENTO INDUSTRIAL DO QUEIJO MINAS FRESCAL: RELATO DE CASO

Amilton Luiz Costa Araújo¹

Júlia Macieira Braga Costa¹

Renata da Mara Costa²

Joana Ferrez de Castro³

INTRODUÇÃO: Com um mercado com enorme potencial de expansão para produção de queijos e queijos tipicamente nacionais como o Queijo Minas Frescal, se torna imprescindível a qualidade da matéria prima para se obter melhores rendimentos na produção em um mercado competitivo e que ainda tem baixo consumo *per capita* (ABIQ, 2022; Mendes, 2021; Andreatta, 2006). Entende-se por Queijo Minas Frescal, o queijo fresco obtido por coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas (Brasil, 1997). As principais alterações na composição do leite causadas pela alta contagem de células somáticas (CCS), gerada no leite no processo de mastite e com impacto direto no processamento de queijos, são a diminuição do teor de caseína e gordura e o aumento das enzimas lipases e proteases (Riveros-Galán e Obando-Chaves; 2021; Mattiello, 2018; Andreatta, 2006). Para a obtenção deste queijo, são necessárias várias etapas de produção, tais como: a pasteurização, coagulação enzimática, corte e mexedura suave, enformagem e salga (Silva, 2005). O objetivo deste trabalho é analisar a quantidade de unidades de queijo e o peso total produzido de queijo Minas Frescal a partir do leite proveniente da Fazenda Experimental PUC Minas a partir da aula da disciplina Inspeção e Tecnologia de Leite do 6º período do curso de Medicina Veterinária. Os leites usados nas diferentes aulas foram analisados quanto à CCS e qual sua influência no rendimento em litros de leite/quilo queijo (L/Kg), no período de outubro a dezembro de 2023.

MATERIAL E MÉTODOS: Trata-se de um trabalho de pesquisa observacional de dados de produção do queijo Minas Frescal, realizado em cinco aulas práticas, pelos monitores da disciplina. O leite foi proveniente do rebanho de vacas holandesas da Fazenda Experimental PUC Minas (Esmeraldas-MG). Cada aula utilizou 50 litros de leite, coletados por ordenha

¹ Discente do curso de Medicina Veterinária na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais..

² Responsável Técnica do Laboratório de Alimentos do Centro Veterinário PUC Minas Betim.

³ Professora adjunta 1, Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

automática, refrigerados a 4°C em tanque de expansão direta e transportados ao laboratório em recipientes desinfetados, em carro, em um percurso de no máximo 90 minutos, sem refrigeração. No laboratório, o leite passou por análises físico-químicas (CCS, gordura, acidez, sólidos totais e não gordurosos, densidade), seguindo os padrões da Instrução Normativa 76 do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) (Brasil, 2018). Foi realizada a pasteurização lenta em tanque de camisa dupla de aço inoxidável (65°C por 30 minutos), seguido de resfriamento do leite para 34°C e adição de 10 g de cálcio e 45 mL de coagulante enzimático microbiano. A pasteurização foi confirmada pelo teste de fosfatase alcalina e peroxidase com fitas de teste rápido. Após 30 minutos, a massa foi cortada com lira e misturada lentamente. Em seguida, a massa foi retirada com peneiras e colocada em formas cilíndricas de plástico e salgadas superficialmente com sal grosso e armazenadas em geladeira a aproximadamente 7°C. Após 12 horas, os queijos foram virados, salgados e pesados para avaliação do rendimento. **RESULTADOS e DISCUSSÃO:** A análise físico-química do leite é um aspecto essencial para garantir a qualidade do queijo produzido e maior rendimento industrial visto que quanto maior o teor de sólidos totais e não gordurosos maior a capacidade da massa de queijo reter caseínas e gordura. Os resultados encontrados em todos os 5 lotes atendiam aos padrões descritos pela legislação, exceto o lote 5 que obteve a contagem de células somáticas superior a 500 mil células/mL (Brasil, 2018) (Tabela 1), sendo que o teor de gordura foi estimado usando-se o resultado da análise fiscal do leite feita pela Itambé.

Tabela 1 - Resultados da análise físico-química de contagem de células somáticas (CCS), gordura, acidez titulável, sólidos totais (ST), sólidos não gordurosos (SNG) e densidade e quantidade total de queijo Minas Frescal produzido.

Aulas	CCS (células/mL)	Gordura (%)	Acidez Titulável (g ácido láctico/100 mL)	ST (%)	SN G (%)	Densidade (g/ml)	Peso total de queijo (Kg)
Lote 1	350.000	3,63	0,17	12,53	8,9	1,0316	13,4
Lote 2	459.000	3,74	0,16	12,3	8,55	1,0303	12,74
Lote 3	400.000	3,75	0,15	12,48	8,73	1,0308	13,04
Lote 4	420.000	3,70	0,15	12,23	8,48	1,0300	13,73
Lote 5	1.500.000	3,76	0,15	12,44	8,69	1,0308	12,83

Fonte: elaborada pelos autores a partir dos dados coletados.

Foi feita a pesagem de todos os queijos juntos em cada lote (dia de aula) em balança industrial e também a pesagem de cada unidade de queijo. Os rendimentos em litros leite/Kg de queijo, foram para os 5 lotes: 3,73 L/kg, 3,92 L/kg, 3,84 L/kg, 3,64 L/kg e 3,90 L/kg. A produção total de queijo dos cinco lotes apresentou baixa variabilidade, oscilando de 12,74 kg a 13,73 kg (Tabela 1), mesmo os valores de CCS oscilando. Sendo assim, foi observado que os lotes com menor produção foram os que apresentaram maior CCS. É sabido que a proteólise, a lipólise e menor teor de caseínas em leite de vacas com mastite reduzem o rendimento industrial e promovem uma coalhada mais frágil (Riveros-Galán e Obando-Chaves, 2021; Coelho et al, 2021; Mattiello, 2018; Andreatta, 2006). **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** O leite da Fazenda Experimental apresenta boa qualidade físico-química (composição centesimal) e atende a legislação vigente. A CCS é um fator que oscila bastante, diariamente, mas não foi suficiente para causar grandes variações na quantidade de queijo produzido neste experimento. Uma avaliação mais aprofundada do rendimento industrial precisaria incluir análise do teor de gordura mais fidedigna e cálculos matemáticos mais sofisticados, além de uma maior padronização do tempo de armazenamento do queijo na geladeira para sua pesagem, que ocorreram de acordo com as demandas do laboratório de alimentos da universidade.

Palavras-chave: Queijo Minas Frescal; Rendimento industrial; Contagem de células somáticas; CCS.

Keywords: Minas Frescal cheese; Industrial yield; Somatic cell count; SCC

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE QUEIJOS – ABIQ. **Indústria de queijos: como continuar crescendo?** Associados participam da 12ª edição do Fórum MilkPoint Mercado. 2022. Disponível em: <https://www.abiq.com.br/industria-de-queijos-como-continuar-crescendo-associados-participam-da-12a-edicao-do-forum-milkpoint-mercado/>. Acesso em: 8 dez. 2024.
- ANDREATTA, E. **Avaliação do rendimento e proteólise do queijo Minas Frescal produzido com diferentes níveis de células somáticas:** Resultados preliminares. Brazilian Journal of Food Technology, 2006. Acesso em: 30 mar. 2023. Disponível em: https://bjft.ital.sp.gov.br/especiais/ed_especial_b/cor-12.pdf.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa MAPA - 76, de 26/11/2018. **Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 nov. 2018. Seção 1, p. 9.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria N° 352, de 4 de setembro de 1997. **Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Minas Frescal**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 8 set. 1997.

COELHO, K. S. et al. **Influência da qualidade do leite cru refrigerado no processamento, rendimento e qualidade do queijo Minas Frescal**. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta>. Acesso em: 30 out. 2024.

MATTIELLO, C. A. et al. **Rendimento industrial, eficiência de fabricação e características físico-químicas de queijo colonial produzido de leite com dois níveis de células somáticas**. Arquivo Brasileiro de Zootecnia e Medicina Veterinária, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9908>. Acesso em: 30 out. 2024.

MENDES, S.M. **Case de inovação no mercado de queijos premium: desafio desenvolvimento produto**. Repensar: Revista da Prática Aplicada em Case de Ensino, 2021. Disponível em: <https://revistarepensar.emnuvens.com.br/revista/article/view/10/16>. Acesso em: 07 dez. 2024.

RIVEROS-GALÁN, D.S.; OBANDO-CHAVES, M. **Mastitis, somatic cell count, and its impact on the quality of dairy products... An omission in Colombia?: A review**. Revista Colombiana de Ciências Pecuárias, Medellín, 2021. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/518/1/012032/pdf>. Acesso em: 07 dez. 2024.

SILVA, F.S. **Queijo Minas Frescal**. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, 2005. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11884/2/00076200.pdf>. Acesso em: 30 out. 2024.