

Área: Tecnologia de Alimentos

DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO MINAS FRESCAL ISENTO DE LACTOSE COM REDUÇÃO DE SÓDIO

Gabrieli Nicoletti, Kátia Joana Verdi*, Kassyara Évelyn Costa, Riveli Vieira Brigido

*Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI/SC
Instituto SENAI de Tecnologia de Alimentos e Bebidas, Chapecó, SC.*

**E-mail: katia.verdi@sc.senai.br*

RESUMO – Há uma crescente demanda por alimentos mais saudáveis e que atendam aos consumidores que tem necessidade especial de alimentação. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um queijo Minas Frescal, isento de lactose e com teor reduzido de sódio. Para hidrólise da lactose foi utilizada enzima comercial lactase de alto desempenho. Os resultados comprovaram ausência de lactose e redução de sódio na ordem de 55% em relação ao teor tradicional.

Palavras-chave: Lácteos, Intolerância à lactose, redução de sódio.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se como grande produtor de leite da América do Sul. A cadeia leiteira é composta principalmente por pequenos produtores ligados à agricultura familiar e cooperativas. Devido a esta capacidade de produção de matéria prima, no país produz-se uma enorme variedade de derivados lácteos, principalmente diferentes tipos de queijos, os quais são consumidos e exportados para o mercado externo. Dentre os tipos fornecidos para o mercado brasileiro, o queijo não curado do tipo Minas Frescal é um dos mais populares na mesa dos consumidores (SOUZA et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2008).

Conforme a legislação vigente, segundo o decreto nº 2.244, de 4 de junho de 1997, entende-se por queijo Minas Frescal, o produto fresco obtido por coagulação enzimática do leite com o coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com a ação de bactérias lácticas específicas (BRASIL, 1997). O produto deve atender também a alguns requisitos de acordo com o decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, tais como formato, peso, textura, consistência e outros aspectos físico-químicos.

Conforme o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos (BRASIL, 1996), os queijos do tipo Minas podem ser classificados em queijos de baixa umidade ou de massa semidura, com umidade entre 36,0 e 45,9%, queijos de alta umidade ou de massa branda ou “macios”, com 46,0 a 54,9% de umidade e queijos de muita alta umidade ou de massa branda ou “mole”, com umidade não inferior a 55,0%.

Além de ser um dos tipos de queijo mais consumidos no Brasil, este alimento possui uma gama de fatores nutricionais importantes para a saúde humana, sendo uma importante fonte de proteínas, fósforo, cálcio e

m micronutrientes (BARBOSA, 2011). Assim como os demais derivados lácteos, o principal açúcar presente neste tipo de queijo é a lactose. Este dissacarídeo é responsável por fornecer energia às células do organismo quando metabolizado. No entanto, para ocorrer a quebra da molécula de lactose, e posteriormente sua absorção, é necessária a presença da enzima intestinal lactase. A ausência desta enzima impossibilita a digestão da molécula no trato gastrointestinal, ocasionando um quadro denominado intolerância à lactose (CAMPBELL, 2000). Como alternativa para impedir esta condição, os indivíduos intolerantes procuram evitar o consumo de alimentos ricos em lactose, preferindo produtos os quais este açúcar tenha sido removido, ou ainda, optam pela ingestão da enzima antes de consumir os produtos lácteos (BARBOSA, 2011).

Outro fator físico-químico importante que ocasiona queda do consumo do queijo tipo Minas Frescal é a quantidade de cloreto de sódio (NaCl) presente no alimento (MHURCHU, 2011). Embora o NaCl têm sido tradicionalmente utilizado como um conservante em alimentos, ele fornece características sensoriais importantes, pois melhora o sabor e textura dos queijos, contribui para atividade enzimática durante o processamento, e possui efeito inibitório sobre o desenvolvimento microbiano. Porém, o consumo excessivo de cloreto de sódio tem se tornado um grande problema de saúde pública, estando diretamente associado a quadros de hipertensão arterial e patologias cardiovasculares (MUTAMED et al., 2011).

Considerando que mais de 50 % dos adultos no mundo são intolerantes à lactose, e que o cloreto de sódio é um fator agravante de várias doenças, principalmente cardiopatias (BERNE, 2004; SCOTT-STUMP et al., 2007), este estudo teve por objetivo desenvolver e caracterizar através de ensaios físico-químicos o queijo Minas Frescal com reduzido teor sódio e ausência de lactose.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no laboratório de processamento de leites do Instituto SENAI/SC de Alimentos e Bebidas, localizado na cidade de Chapecó/SC. O queijo Minas Frescal foi elaborado em duas etapas, primeiramente foi realizado a hidrólise do leite para elaboração da massa do queijo e posteriormente o produto foi submetido a diferentes tratamentos de salga.

2.1 Preparo do queijo Minas Frescal

O leite integral (3,5 % de gordura) adquirido em um laticínio localizado na cidade de Chapecó/SC, foi hidrolisado com a enzima lactase (MAXILACT LGX 5000 (DSM)) na proporção de 1 mL/1 L de leite durante 2,5 horas à 37 °C. Após a hidrólise, submeteu-se ao processo de pasteurização e inativação enzimática (54 °C/30min).

A massa láctica foi obtida pelo aquecimento do leite pasteurizado até a temperatura de 54 °C e coagulação pela adição de 0,02 % de Cloreto de Cálcio a 38 %. Manteve-se o leite sob agitação lenta e contínua até completa homogeneização, seguida de repouso até que houvesse precipitação da massa. Realizou-se o corte do coágulo e posterior o cozimento com agitação lenta por 2 minutos seguida de repouso por 2 minutos, repetindo a operação duas vezes em temperatura de 40 a 42 °C. Após o cozimento, realizou-se a dessoragem

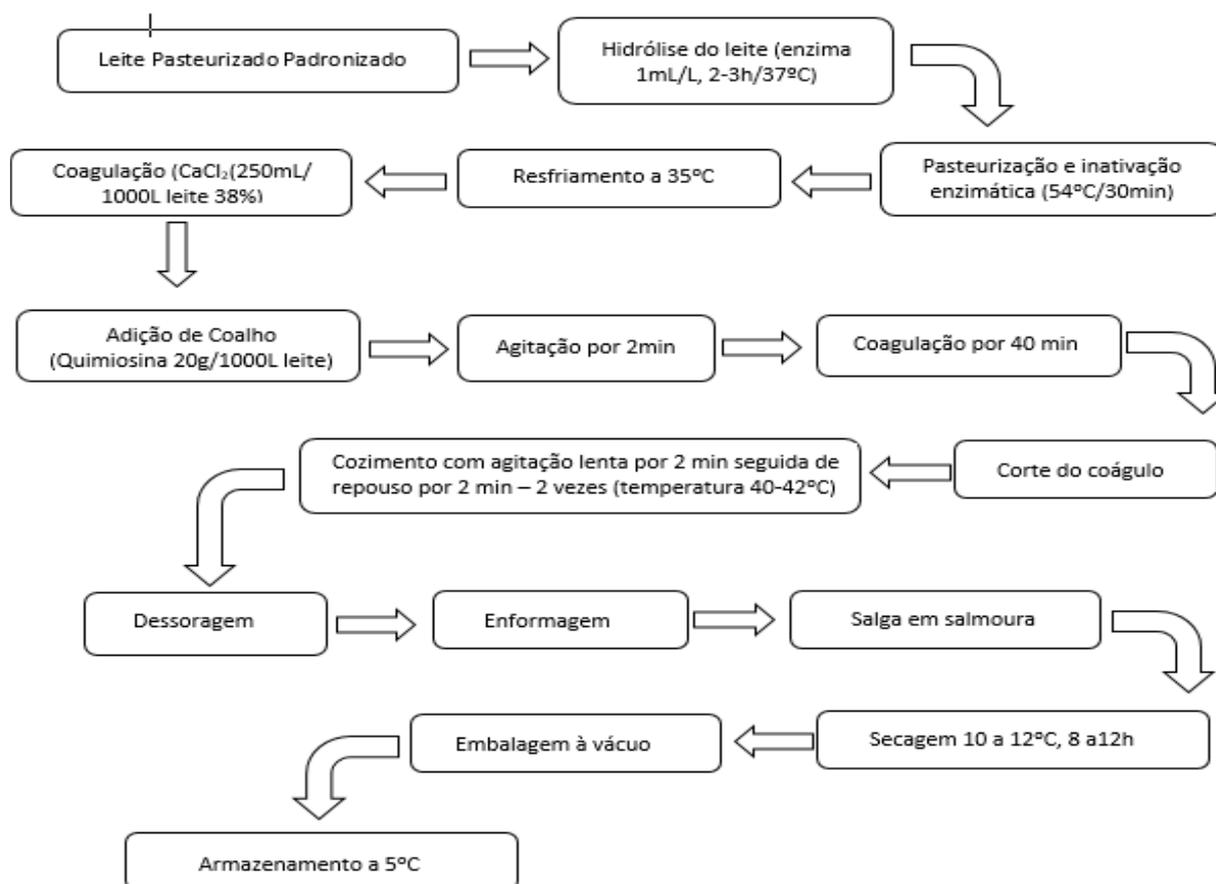
completa da massa e a enformagem, e posterior o produto foi submetido aos diferentes tratamentos de salmoura a 20 % (m/v), conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos de salmoura a 20 % (m/v).

Tratamentos	Sal de sódio	Sal light
T1	50%	50%
T2	75%	25%
T3	25%	75%
T4	60%	40%
T5	40%	60%

Na Figura 1 apresenta o fluxograma com as etapas de processamento para elaboração do queijo Minas Frescal isento de lactose com redução de sódio.

Figura 1. Fluxograma das etapas de produção do queijo Minas Frescal isento de lactose com redução de sódio.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Queijo Minas Frescal é um queijo semi-gordo, de muito alta umidade, a ser consumido fresco, de acordo com a classificação estabelecida no Regulamento Técnico MERCOSUL de Identidade e Qualidade de

Queijo Minas Frescal, apresentado pela Resolução nº 145/96, alterado pela Instrução Normativa 04 de 01 de março de 2004.

Os planejamentos experimentais (Tabela 1) consideraram diferentes concentrações de salmoura para obtenção de um queijo característico como Minas Frescal em relação à análise sensorial e aos parâmetros físico-químicos. As análises sensoriais para os diferentes tratamentos foram realizadas por equipe de julgadores treinados, destacando-se o teste T5, com 40 % de cloreto de sódio e 60 % de sal com teor reduzido de sódio, como o tratamento melhor aceito. Os resultados físico-químicos referentes são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos do queijo Minas Frescal T5.

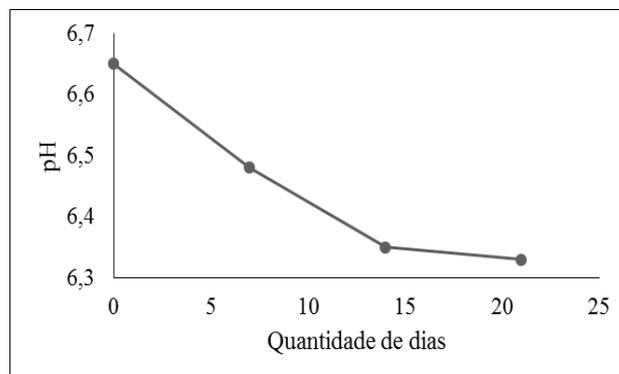
Parâmetros físico-químicos	g/100g
Umidade e voláteis	54,15 ± 0,02
Resíduo Mineral Fixo	3,54 ± 0,10
Proteína	18,16 ± 0,22
Lipídios	23,5 ± 0,09
pH	6,65 ± 0,68
Acidez em ácido láctico	0,35 ± 0,45
MGES	51,25 ± 1,02

*MGES = Matéria gorda no extrato seco

O queijo desenvolvido atingiu valores próximos aos definidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos, anexo I da Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996, que estabelece um máximo de 44,9 % de gordura no extrato seco e um mínimo de 55 % de umidade para o queijo minas frescal. Em relação à umidade houve um desvio de 0,85 % inferior ao padrão, que pode estar associado à variação amostral, e em relação à gordura no extrato seco houve um desvio de 6,35 % superior ao padrão, relacionado ao teor de gordura do leite utilizado na fabricação.

A Figura 2 apresenta as variações dos valores de pH ao longo da vida útil. Observou-se um decréscimo nos valores de pH, mais acentuado do 1 ao 14º dia, permanecendo estável até o 21º dia, com valores entre 6,65 e 6,33, semelhantes aos encontrados por Buriti et al. (2005) (entre 6,72 a 6,37) em estudo avaliando as propriedades de queijo Minas Frescal. O decréscimo no pH deve-se ao aumento da acidez devido a produção de ácido láctico, resultado do crescimento da flora natural do leite resistente à pasteurização. Sabe-se que a lactose é utilizada como substrato pelas bactérias lácticas, sendo o ácido láctico o principal produto deste metabolismo (PEREDA et al., 2005).

Figura 2. Variações do pH em relação ao armazenamento.



A hidrólise da lactose pode ser favorável na diminuição da percepção do gosto ácido dos queijos Minas Frescal. Dentre todos os tratamentos testados, não houve diferença em relação à percepção do teor ácido dos produtos, pois foi utilizado a mesma concentração de 0,1 % (v/v). O ensaio para detecção de lactose mostrou resultado menor que o limite de quantificação do método (0,1 g/100g), comprovando a hidrólise completa e isenção de lactose no teste T5.

Com base no tratamento enquadrado como característico, T5, avaliou-se a concentração de sódio da respectiva amostra. De acordo com o resultado laboratorial, observou-se 303 mg/100g, ou seja, 90,9 mg/30g de queijo Minas Frescal. Após tabular os dados, observou-se 55% de redução de sódio, comparado com a média do produto tradicional (201 mg/30g). Por isso, o queijo Minas Frescal pode ser declarado como “reduzido em” “menor teor de” “menos” ou “light” em sódio (RDC N° 54/2012).

4 CONCLUSÃO

O queijo Minas Frescal com redução de sódio e isento de lactose desenvolvido neste estudo mostra-se como uma opção positiva para o mercado de laticínios, atendendo a demanda por uma alimentação mais saudável e por alimentos especiais, destinado ao público com intolerância à lactose.

5 REFERÊNCIAS

BARBOSA, C. R. **Intolerância à Lactose e suas Consequências no Metabolismo do Cálcio**. Saúde e Pesquisa, Maringá, v. 1, n. 4, p.81-86, jan. 2011.

BERNE, R. M. **Fisiologia**. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2004. 636 p

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n° 146 de 07 de março de 1996. **Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos**. Diário Oficial da União, Seção I, Brasília, DF, p.3977-3886, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto n° 30.691, DE 29 DE MARÇO DE 1952. **Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**.

- BRASIL. Ministério da Saúde. Decreto nº 2.244, de 4 de junho de 1997. Altera dispositivos do Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que aprovou o **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**, alterado pelos Decretos nº 1255, de 25 junho de 1962, nº 1.236, de 2 de setembro de 1994, e nº 1.812, de 8 de fevereiro de 1996.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012a. **Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil; 2012.
- CAMPBELL, M. K. **Bioquímica**. Porto Alegre: Artmed Editora, 3 ed, 2000. 751p.
- CARMINATTI, C. A. **Ensaio de hidrólise enzimática da lactose em reator a membrana utilizando beta-galactosidase *Kluyveromyces lactis***. 2001. 66f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- LONGO, G. **Influência da adição de lactase na produção de iogurtes**. 2006. 98f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- MHURCHU, C. N. Sodium content of processed foods in the United Kingdom: analysis of 44000 foods purchased by 21000 households. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 93, p. 596-598, 2011.
- MUTAMED, M. A.; NAGENDRE, P. S. Effect of Partial Substitution of NaCl with KCl on Proteolysis of Halloumi Cheese. **Journal of Food Science**, v. 76, n. 1, p. 31-37, 2011.
- NASCIMENTO, M. S.; MORENO, I.; KUAYE, A. Y. Applicability of bacteriocin-producing *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium* and *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* as adjunct starter in Minas Frescal cheesemaking. **International Journal of Dairy Technology**, v. 61, n. 4, p. 352-357, 2008.
- OLIVEIRA, C.C.M. **Produção de beta-galactosidase por levedura recombinante – Desenvolvimento de um sistema de produção estável**. 2005. 100f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade do Moinho, Braga, 2005.
- PEREDA, J. A. O.; RODRIGUEZ, M.I.C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZS, M.L.G.; MINGUILLÓN, G.D.G.F.; PERALES, L.H.; CORTECERO, M.D.S. **Tecnología de alimentos**. v.2. Alimentos de origem animal. São Paulo: Artmed, 2005. 279p.
- SCOTT-STUMP, Sylvia et al. **Nutrição Relacionada ao Diagnóstico e Tratamento**. Barueri, São Paulo: 5ª edição, Manole, 2007.
- SOUZA, T. B., Cruz, A. G., Moura, M. R. L., Vieira, A. C. M., & Sant’Ana, A. S. (2008). Microscopic quality indicators of Minas Frescal cheese. **Food Control**, 19, 71e75.
- VINHAL, E. F. **Hidrólise da lactose no leite por β -galactosidase de *Kluyveromyces fragilis***. 2001. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade de Uberlândia, 2001.