

Prática e Processo Agropecuário On line



Processo de fabricação de queijo Minas Frescal probiótico elaborado com leite de cabra

Karina Maria Olbrich dos Santos ¹
Antônio Diogo Silva Vieira ²
Selene Daiha Benevides ³
Luís Eduardo Laguna ⁴
Antônio Sílvia do Egito ⁵
Flávia Carolina Alonso Buriti ⁶

Introdução

O queijo Minas Frescal é um queijo fresco obtido por coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, que pode ser complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas. É considerado um queijo semigordo (25% a 44% de gordura na matéria seca), de muito alta umidade (não inferior a 55%) a ser consumido fresco (BRASIL, 1996; BRASIL, 1997). O queijo Minas Frescal é um produto de origem brasileira, tendo sua fabricação iniciada em Minas Gerais. Nos dias atuais, é produzido e consumido na maioria das regiões do país, por apresentar ampla aceitação comercial, fazendo, portanto, parte do hábito alimentar da população brasileira (SOUZA, 2006; SOUZA; SAAD, 2009).

O queijo Minas Frescal é comumente fabricado utilizando-se a cultura *starter* mesofílica do tipo O, constituída pelos microrganismos *Lactococcus lactis*

subsp. *lactis* e *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*. No entanto, os laticínios brasileiros vêm substituindo parcialmente ou totalmente a cultura *starter* pela acidificação direta com ácido láctico. A substituição total da cultura mesofílica por ácido láctico evita que ocorra uma produção constante de ácido láctico ao longo do armazenamento do queijo ocasionado pelo metabolismo desses microrganismos, restringindo o decréscimo do pH ao processo de fabricação que facilita a hidrólise enzimática da k-caseína pelo coalho ou coagulante (BURITI et al., 2005b). Os benefícios decorrentes da substituição podem ser estendidos às características sensoriais do produto, melhorando a textura e reduzindo o sabor ácido (BURITI et al., 2005 a, 2007).

Tradicionalmente produzido com leite bovino, a tecnologia de processamento do queijo Minas Frescal foi adaptada ao leite de cabra por pesquisadores da Embrapa Caprinos e Ovinos (EGITO et al., 2009). Por ser um produto fresco, com elevada atividade de água,

¹ Eng. Alimentos, D. Sc. Pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/ Groaíras, Km 04, Caixa Postal 145, CEP- 62010-970, Sobral/CE. E-mail: karina@cnpq.embrapa.br

² Graduando em Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Ceará, Estagiário da Embrapa Caprinos e Ovinos. E-mail: antdiogo@hotmail.com

³ Eng. Alimentos, D. Sc. Pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos. E-mail: selene@cnpq.embrapa.br

⁴ Med. Vet., M. Sc., Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos. E-mail: laguna@cnpq.embrapa.br

⁵ Med. Vet., Farmacêutico, D. Sc., Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos. E-mail: egito@cnpq.embrapa.br

⁶ Nutricionista, D. Sc., Bolsista DCR/CNPq-FUNCAP, Laboratório de Ciência dos Alimentos - Embrapa Caprinos e Ovinos. Email: flaviaca@cnpq.embrapa.br

pH superior ou próximo de 5,0, baixo teor de sal e ausência de conservantes, esse tipo de queijo oferece excelentes condições de sobrevivência e multiplicação para culturas probióticas (BURITI et al., 2005b). Os probióticos são microrganismos vivos que, quando consumidos em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde (GILLILAND et al., 2001). Normalmente, os microrganismos probióticos que são utilizados em produtos alimentícios pertencem aos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* (MATHARA et al., 2008).

Com relação aos padrões estabelecidos para alimentos probióticos no Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) preconiza que uma porção diária de bebida ou alimento pronto para o consumo apresente entre 10^8 e 10^9 unidades formadoras de colônias (UFC) do probiótico utilizado, quantidade de microrganismos viáveis que deve ser ingerida diariamente para obtenção dos efeitos benéficos (ANVISA, 2008). Considerando uma porção de 30g de queijo, usualmente consumida, a concentração da cultura probiótica estipulada pela ANVISA nesse produto equivaleria a 10^7 UFC/g. Nessas condições, um queijo probiótico pode ser autorizado a utilizar a declaração de propriedade funcional em sua rotulagem. No Brasil, a alegação permitida para produtos probióticos refere-se apenas à contribuição do microrganismo para o equilíbrio da microbiota intestinal, devendo destacar que o consumo do produto deve estar associado à alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis (ANVISA, 2008).

A combinação de culturas probióticas específicas em alimentos derivados de leite de cabra através do desenvolvimento de novos produtos lácteos probióticos, como o queijo Minas Frescal, pode representar uma alternativa economicamente promissora para a cadeia produtiva da caprinocultura leiteira em decorrência da agregação de valor e potencial aumento de consumo. Do ponto de vista do consumidor, a diversificação da oferta de produtos probióticos favorece a ingestão regular e frequente desses microrganismos que promovem efeitos benéficos à saúde (SANTOS et al., 2008).

Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo desenvolver um processo tecnológico para a fabricação do queijo Minas Frescal probiótico processado com leite de cabra e com a cultura probiótica de *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12.

Fabricação dos queijos

Para o processamento do queijo Minas Frescal probiótico (Fig. 1) são necessários recipiente para o acondicionamento do leite, termômetro, formas plásticas circulares perfuradas próprias para a fabricação desse tipo de queijo, liras para o corte da coalhada, utensílios domésticos, como colher ou escumadeira para a mexedura do leite e da coalhada, copo graduado, faca, peneira, caixas e bandejas plásticas, sacos de polietileno para a embalagem dos queijos, geladeira e local limpo e arejado, de preferência com janelas teladas para evitar a entrada de insetos. No entanto, para se obter um produto com qualidade, alguns preceitos básicos são necessários, como a obtenção de leite proveniente de ordenha higiênica e que seja processado o mais rápido possível após a ordenha, além de condições higiênico-sanitárias adequadas, de acordo com as Boas Práticas de Fabricação (BENEVIDES; EGITO, 2007).

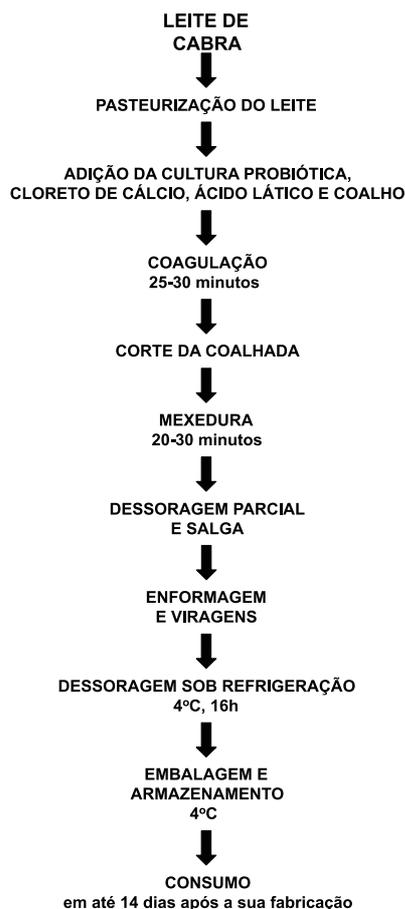


Fig. 1. Principais etapas de fabricação do queijo Minas frescal caprino probiótico.

Para a realização dessa tecnologia desenvolvida (Figuras 2 a 18), o primeiro passo é a pasteurização

lenta do leite. O leite foi aquecido em sistema de banho-maria à temperatura de 62 a 65 °C por um período de 30 minutos, e em seguida resfriado até $35 \pm 1^\circ\text{C}$, temperatura ideal para o início do processamento do queijo.

No presente processo de fabricação do queijo Minas Frescal, a cultura mesofílica do tipo O, normalmente utilizada nesse tipo de produto, foi substituída pela cultura probiótica liofilizada do tipo DVS (*Direct Vat Set*) de *B. animalis* subsp. *lactis* BB12 (Christian Hansen), para adição direta no leite, complementada com ácido láctico. Em 10L de leite, adiciona-se 1g de cultura probiótica liofilizada (equivalente a uma colher de chá). O ácido láctico empregado (2,5mL/10L) é necessário para a atividade adequada das enzimas coagulantes. O cloreto de cálcio (solução a 50%) na proporção de 4mL para 10L de leite, deve ser adicionado para garantir a coagulação satisfatória. Recomenda-se que o coalho seja utilizado de acordo com as

instruções do fabricante. O tempo de coagulação médio do leite é entre 25 a 30 minutos, podendo variar com o tipo de coalho ou coagulante utilizado, sendo que a coagulação deve ser confirmada através do “ponto de corte”, identificado no momento em que, ao perfurar a coalhada com uma faca, esta apresentar-se limpa, sem resíduos de leite ou grumos.

Após a fabricação, os queijos foram mantidos por 28 dias em condições de refrigeração, sob uma temperatura de 4 °C. Os queijos foram analisados microbiologicamente quanto a coliformes a 35 °C, *Escherichia coli*, estafilococos coagulase positiva, *Salmonella* sp. (BRASIL, 2001) e microrganismos aeróbios mesófilos. Foi também realizada análise sensorial dos produtos por um painel não treinado.

Processamento do Queijo



Fig. 2. Ao receber o leite, verificar a qualidade do mesmo e filtrá-lo.



Fig. 3. Pasteurizar o leite utilizando sistema Banho Maria a temperatura de 62 a 65 °C por 30 minutos.



Fig. 4. Resfriar o leite a temperatura de $35 \pm 1^\circ\text{C}$.

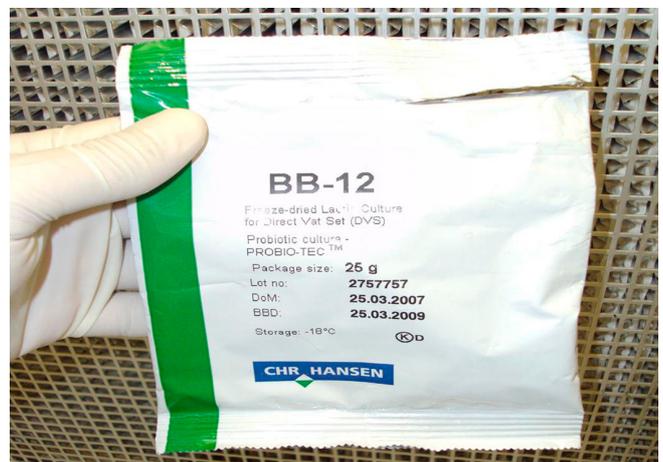


Fig. 5. Adicionar 1g da cultura probiótica para 10L de leite.



Fig. 6. Adicionar o cloreto de cálcio (4ml/10L) e o ácido láctico (2,5mL/10L).



Fig. 7. Adicionar o coalho de acordo com as instruções do fabricante. Misturar suavemente os ingredientes no leite.



Fig. 8. Aguardar 25-30 min para a coagulação do leite.



Fig. 9. Verificar o ponto de corte da coalhada com uma faca.



Fig. 10. Cortar com lira na direção do comprimento e da largura da coalhada, buscando formar cubos com tamanho de 1,5 cm³.



Fig. 11. Realizar a mexedura da coalhada durante 20-30 minutos até que os grãos da coalhada se tornem firmes.



Fig. 12. Retirar aproximadamente 90% do volume de soro.



Fig. 13. Dissolver o sal em parte do soro para adicioná-lo à massa. Utilizar 80g de sal para um volume inicial de 10 leite.



Fig. 14. Transferir a coalhada para formas circulares.



Fig. 15. Dessorar o queijo em temperatura ambiente por 1h, realizando viragens alternadas na forma a cada 20 minutos.



Fig. 16. Continuar a dessoragem do queijo durante 16h a $4 \pm 1^\circ\text{C}$.



Fig. 17. Embalar os queijos em sacos plásticos próprios para esse tipo de produto.



Fig. 18. Após embalado armazenar os queijos sob refrigeração ($4 \pm 1^\circ\text{C}$).

Considerações finais

Os resultados obtidos para a tecnologia de processamento de queijo Minas Frescal probiótico com leite de cabra foram considerados excelentes. O produto apresentou boa aceitação na análise sensorial. A acidez titulável do queijo durante o armazenamento foi considerada estável e as populações do microrganismo probiótico *B. animalis* mantiveram-se superiores a 10^7 UFC/g até o 28º dia. As análises dos indicadores microbiológicos sanitários mostraram que o queijo manteve-se de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação nacional vigente (BRASIL, 2001).

No entanto, é importante destacar que, por ser um produto com acidez ligeiramente inferior aos queijos Minas Frescal tradicionalmente produzidos com fermento mesofílico e, portanto, mais facilmente susceptível à contaminação e deterioração, as condições higiênico-sanitárias durante a produção devem ser rigorosamente atendidas e redobradas para garantir a segurança desse produto para a sua comercialização. Nesse caso, aconselha-se, ainda, que o produto seja consumido em um período máximo de 14 dias após a fabricação para manter uma margem de segurança, devido à elevada atividade de água do produto que favorece a sua deterioração. Após aberto, o queijo deve ser consumido em até 3 (três) dias.

De acordo com as características apresentadas, o queijo Minas Frescal caprino contendo a cultura de *B. animalis* BB12 é um produto que favorece a sobrevivência desse microrganismo e apresenta elevada aceitabilidade sensorial, constituindo-se numa nova opção de produto lácteo com potencial probiótico.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Banco do Nordeste do Brasil (BNB), Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Novas Empresas de Base Tecnológica Agropecuária e à Transferência de Tecnologia (PROETA), e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) pelo apoio financeiro ao trabalho. Aos laboratoristas João Batista Paula Ibiapina, José dos Santos Tabosa e Jorge Silvestre, pela colaboração na elaboração dos queijos.

Referências

- ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Comissões Tecnocientíficas de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos. Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos: lista das alegações aprovadas. Atualizado em julho/2008. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm>. Acesso em: 20 jun. 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC no. 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1. p. 45.**
- BENEVIDES, S. D.; EGITO, A. S. **Orientações sobre boas práticas de fabricação (BPF) para unidades processadoras de leite de cabra.** Sobral: Embrapa Caprinos, 2007. 4p. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 76).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade dos produtos lácteos – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 mar. 1996. Seção 1, p. 3977-3986.** Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1218>>. Acesso em: 12 nov. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria no. 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. Seção 1, p. 19684.

BURITI, F. C. A.; OKAZAKI, T. Y.; ALEGRO, J. H. A.; SAAD, S. M. I. Effect of a probiotic mixed culture on texture profile and sensory performance of Minas fresh cheese in comparison with the traditional products. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 57, n. 2, p. 179-185, 2007.

BURITI, F.C.A; ROCHA, J.S.; ASSIS, E.G.; SAAD, S.M.I. Probiotic potential of Minas fresh cheese prepared with the addition of *Lactobacillus paracasei*. **Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie**, v. 38, p. 173-180, 2005a.

BURITI, F. C. A.; ROCHA, J. S.; SAAD, S. M. I. Incorporation of *Lactobacillus acidophilus* in Minas fresh cheese and its implications for textural and sensorial properties during storage. **International Dairy Journal**, v. 15, p. 1279-1288, 2005b.

EGITO, A. S.; SANTOS, K. M. O.; VIEIRA, A. D. S.; BENEVIDES, S. D.; LAGUNA, L. E.; BURITI., F. C. A. **Processamento artesanal de queijo Minas Frescal fabricado com leite de cabra: prática/processo agropecuário**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009. (no prelo).

GILLILAND, S. E.; MORELLI, L.; REID, G. Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Córdoba, Argentina: FAO ; WHO, 2001. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation, **Córdoba, Argentina**, 2001. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/009/y6398e.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2009.

SANTOS, K. M.O .; EGITO, A. S.; BOMFIM, M. A. D.; BENEVIDES, S.D. **Produção de queijos probióticos para agregação de valor ao leite de cabra**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2008. 19 p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 83). Disponível em: < <http://www.cnpc.embrapa.br/doc83.pdf>. > Acesso em: 14 nov. 2010.

SOUZA, C. H. B. **Influência de uma cultura starter termofílica sobre a viabilidade e *Lactobacillus acidophilus* e as características de queijo minas frescal probiótico**. São Paulo, 2006. 109 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Bioquímica – Farmacêutica. Área de Tecnologia de Alimentos) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

SOUZA, C. H. B.; SAAD, S. M. I. Viability of *Lactobacillus acidophilus* La-5 added solely or in co-culture with a yoghurt starter culture and implications on physico-chemical and related properties of Minas fresh cheese during storage. **LWT – Food Science and Technology**, v. 42, p. 633-640, 2009.

Comunicado Técnico, 104 On line

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: **Embrapa Caprinos e Ovinos**
Endereço: Estrada Sobral/Groaíras, Km 04 - Caixa Postal 145 - CEP: 62010-970 - Sobral-CE
Fone: (0xx88) 3112-7400
Fax: (0xx88) 3112-7455
Home page: www.cnpc.embrapa.br
SAC: <http://www.cnpc.embrapa.br/sac.htm>

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



1ª edição
 On line (Dezembro/2009)

Comitê de publicações

Presidente: *Lúcia Helena Sider.*
Secretário-Executivo: *Diônes Oliveira Santos.*
Membros: *Alexandre César Silva Marinho, Carlos José Mendes Vasconcelos, Tânia Maria Chaves Campelo, Verônica Maria Vasconcelos Freire, Fernando Henrique M. A. R. Albuquerque, Jorge Luís de Sales Farias, Mônica Matoso Campanha e Leandro Silva Oliveira.*

Expediente

Supervisão editorial: *Alexandre César Silva Marinho.*
Revisão de texto: *Carlos José Mendes Vasconcelos.*
Normalização bibliográfica: *Tânia Maria Chaves Campelo.*
Editoração eletrônica: *Cópias & Cores.*