

Foto: Antônio Silvio do Egito



Utilização do óleo de gergelim (*Sesamum indicum* L.) na conservação de queijo de cabra à temperatura ambiente

Antônio Silvio do Egito¹
Paulo de Tarso Firmino²
Everaldo Medeiros³
Luiz Eduardo Laguna⁴
Selene Daiha Benevides⁵
Karina Maria Olbrich dos Santos⁶
Aline Costa Silva⁷

Introdução

O queijo é um dos alimentos mais versáteis, uma vez que a partir de uma única matéria-prima, o leite, é possível obter uma infinidade de novos tipos e variedades de queijos. Um exemplo dessa versatilidade ocorre na França, um país que se destaca pela grande tradição queijeira, onde existe cerca de 1.200 tipos de queijos (France Soir, 2015). A obtenção desses produtos está diretamente relacionada ao tipo de leite (de vaca, de cabra, etc.), clima, alimentação e raça dos animais, entre outros fatores, sendo o clima um dos fatores determinantes para conservação e manutenção das características desses produtos.

No Brasil, a legislação específica que os queijos devem ser mantidos sob refrigeração. Essa exigência aplica-se, inclusive, a queijos, como o Coalho, de origem brasileira, que vem sendo produzido há mais de 150 anos no Nordeste brasileiro (Queiroga et al., 2013), quando não existia refrigeração e sua fabricação vinculava-se à conservação do leite devido às altas temperaturas da região semiárida.

Segundo o regulamento técnico de identidade e qualidade do queijo Coalho, esse queijo deve ser mantido a temperaturas não superiores a 12 °C para conservação e comercialização (Brasil, 2001a). Apesar dessa exigência, um trabalho desenvolvido

¹Médico-veterinário, farmacêutico, doutor em Bioquímica, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

²Químico industrial, mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande/PB.

³Químico industrial, doutor em Química, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande/PB.

⁴Médico-veterinário, mestre em Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

⁵Engenheira de alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza/CE.

⁶Engenheira de alimentos, doutora em Ciência da Nutrição, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro/RJ.

⁷Engenheira de alimentos, mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

na Embrapa Caprinos e Ovinos mostrou ser possível fabricar queijos de cabra e mantê-los à temperatura ambiente (Egito et al., 2008). No entanto, esses queijos devem ser consumidos em curto espaço de tempo em decorrência de tornarem-se secos e duros, devido à alta temperatura e baixa umidade da região semiárida. Uma alternativa para aumentar a vida de prateleira dos queijos nessa região seria a utilização de ingredientes naturais para sua conservação, como determinados óleos vegetais, possibilitando mantê-los à temperatura ambiente sem modificação das suas características sensoriais.

Entre os óleos vegetais, destaca-se o do gergelim, devido ao seu elevado valor nutricional e atividades antibacteriana e antifúngica contra alguns microrganismos patogênicos (Anilakumar, 2010). Sendo constituído de ácidos graxos insaturados capazes de reduzir os níveis séricos de LDL, o chamado colesterol ruim (Antoniassi; Souza, 2001; Anilakumar, 2010). O óleo de gergelim apresenta ainda compostos secundários somente encontrados nesse óleo, com destaque para os compostos sesamol e sesamina. Ao sesamol é atribuída a propriedade relacionada à resistência à rancificação por oxidação (Corso, 2008). Já a sesamina são atribuídas funções, tais como atividade anti-hipertensiva e antitrombótica (Noguchi et al., 2001). Com isso, esse óleo apresenta excelentes características para a conservação de queijos à temperatura ambiente em decorrência da resistência à rancificação, além das propriedades nutracêuticas.

A Embrapa Caprinos e Ovinos e Embrapa Algodão, visando viabilizar metodologias alternativas para a agroindústria artesanal, adaptadas às condições do semiárido do Nordeste brasileiro, uniram duas cadeias produtivas, a de leite caprino e a de sementes oleaginosas, para investigar o efeito do óleo de gergelim na conservação de queijo Coalho à temperatura ambiente. A Embrapa Caprinos e Ovinos produziu os queijos de cabra e a Embrapa Algodão o óleo de gergelim através da prensagem a frio, sem a utilização de produtos químicos em uma unidade de Extração de óleo de gergelim, pertencente à Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Familiares de Lucrécia, RN (Coafal).

Este trabalho objetivou a fabricação de um novo tipo de queijo de cabra com coagulação

enzimática, maturado à temperatura ambiente e conservado em óleo de gergelim. Algumas características promissoras resultaram em vantagens para conservação do queijo de cabra e serão abordadas a seguir.

Processo de fabricação do queijo

Para processamento do leite, as seguintes etapas devem ser seguidas:

1. Pasteurização do leite

O leite deve ser aquecido à temperatura de 62 a 65 °C pelo período de 30 minutos e em seguida resfriado até 37 °C para a adição dos ingredientes.

2. Adição dos ingredientes

O fermento lácteo, o cloreto de cálcio e o coalho devem ser adicionados ao leite a 37 °C, seguindo esta ordem.

O fermento lácteo mesofílico R704 da Chr-Hansen (*Lactococcus lactis sub-esp. cremoris* e *Lactococcus lactis subesp. Lactis*) foi adicionado ao leite na proporção recomendada pelo fabricante (Figura 1). O fermento lácteo tem a finalidade de repor a flora microbiana benéfica eliminada durante a pasteurização. Na ausência do fermento, pode-se utilizar iogurte natural na proporção de 1,5% (v/v) em relação à quantidade de leite utilizado na fabricação do queijo; no entanto, essa substituição pode modificar as características sensoriais do queijo como sabor e consistência.



Foto: Antônio Silvío do Egito

Figura 1. Adição do fermento lácteo ao leite pasteurizado.

O cloreto de cálcio (CaCl_2) a 50% é adicionado ao leite sob agitação na proporção de 5 mL para cada 10 L de leite (Figuras 2). O CaCl_2 tem finalidade de melhorar a consistência da coalhada que, após a pasteurização do leite, pode ser afetada devido à perda de parte do cálcio ligado à proteína do leite.



Foto: Antônio Silvío do Egíto

Figura 2. Adição do cloreto de cálcio ao leite.

O coalho em pó ou líquido deve ser diluído em água filtrada e adicionado ao leite na quantidade recomendada pelo fabricante, para que a coagulação ocorra entre 40 a 50 minutos (Figura 3). O coalho é composto por enzimas e tem por finalidade coagular o leite.



Foto: Antônio Silvío do Egíto

Figura 3. Adição do coalho ao leite.

3. Coagulação do leite

Após a adição do coalho, realiza-se uma mistura rápida de aproximadamente 3 minutos para homogeneização do coalho ao leite (Figura 4A), e deixa-se o leite em repouso por 40 a 50 minutos até o momento da coagulação para a realização do corte (Figura 4B).



4A

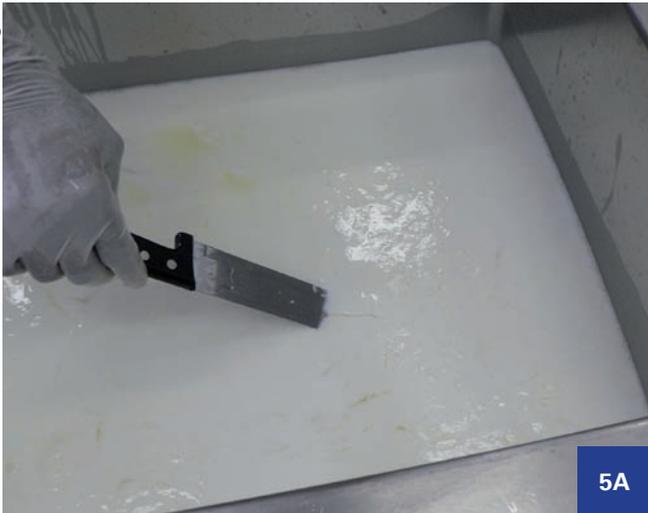


4B

Figura 4. Agitação do leite após adição do coalho (A) e repouso para coagulação (B).

4. Corte da coalhada

O ponto de corte da coalhada pode ser verificado inserindo-se a ponta de uma faca na coalhada; se a faca não apresentar resíduos de leite ao ser retirada (Figura 5A) e, no local do corte, observar-se a presença de soro, a coalhada está pronta para o corte. Outra forma de se observar o ponto ideal de corte da coalhada, é pressioná-la na borda do tanque com a borda da mão e verificar se a coalhada solta-se facilmente da borda. O corte se faz utilizando-se inicialmente a lira horizontal (Figura 5B) e depois a vertical (Figura 5C), buscando-se obter cubos de coalhada de aproximadamente 2 cm.



5A



5B



5C

Figura 5. Ponto de corte da coalhada com o teste da faca (A) e corte com liras horizontal (B) e vertical (C).

5. Mexeduras

Após o corte da coalhada, esta deve permanecer em repouso por 3 a 5 minutos (Figura 6A). Em seguida, inicia-se uma mexedura lenta com auxílio de uma pá em aço inoxidável para auxiliar a saída do soro

dos cubos da coalhada (Figura 6B). Os movimentos devem ser intercalados com períodos de descanso e mexedura de 3 a 5 minutos, até o momento em que, ao parar de mexer, os cubos depositem-se no fundo do tanque (Figura 6C), formando um bloco de massa. Outra forma de se verificar o ponto da massa é colocando um pouco da massa na palma da mão, fechar e ao abrir, observar se a massa ficou com formato da mão.



6A



6B



6C

Figura 6. Cubos da coalhada em repouso (A), mexeduras para auxiliar a saída do soro dos cubos (B), soro e cubos depositados no fundo do tanque (C).

6. Aquecimento da massa

Para o cozimento da massa, deve-se retirar cerca de metade do soro (Figura 7A), aquecê-lo a 70 °C e retorná-lo ao tanque para aquecer a

massa, mexendo-a para que a temperatura atinja aproximadamente 50 °C (Figura 7B). Após 5 a 10 minutos, retiram-se aproximadamente 90% do soro para a realização da salga da massa (Figura 7C).

Fotos: Antônio Silvino do Egito



7A



7B



7C

Figura 7. Retirada de 50% do soro (A), retorno do soro quente à massa (B) e retirada do soro para a salga da massa (C).

7. Salga

A salga é realizada na proporção de 90g de sal para cada 10 L de leite utilizado na preparação do queijo. O sal deve ser de boa qualidade, pesado e

dissolvido em uma pequena quantidade de soro (Figura 8 A) e filtrado ao ser adicionado à massa (Figura 8B). Em seguida, deve-se misturar bem o soro com o sal na massa e deixar em repouso por 10 minutos. , Logo depois, realizar a retirada do soro (Figura 8C).

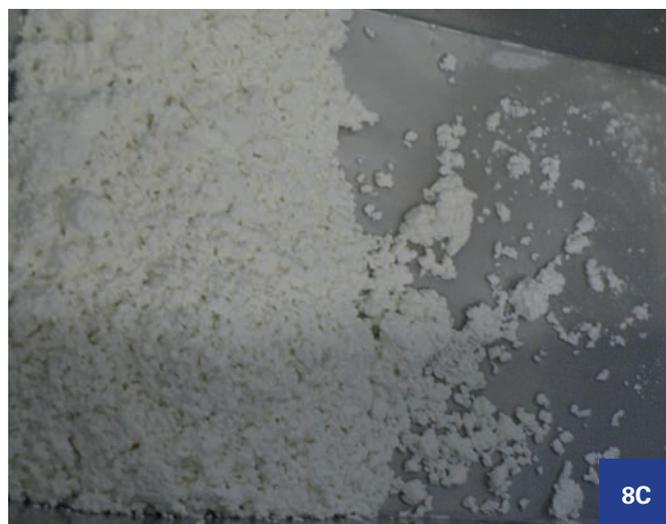
Fotos: Antônio Silvino do Egito



8A



8B



8C

Figura 8. Sal dissolvido no soro (A), adição sal com o soro à massa (B) e retirada do soro (C).

8. Enformagem e prensagem

A massa é distribuída nas formas com capacidade para aproximadamente 300 g de queijo (Figura 9A). A prensagem deve ser realizada por 16 horas à temperatura ambiente (Figura 9B) e, após esse período, faz-se a viragem dos queijos, retirando-se os dessoradores (Figura 9C). O queijo nas formas deve retornar à prensa, permanecendo por mais 2 a 3 horas.

Fotos: Antônio Silvío do Egito



9A



9B



9C

Figura 9. Enformagem da massa (A), prensagem (B) e viragem dos queijos (C).

9. Secagem

Após a prensagem, os queijos são retirados das formas e mantidos à temperatura ambiente (± 27 oC) por cerca de 24 horas (Figura 10) para secagem e formação da casca dos queijos.



Foto: Antônio Silvío do Egito

Figura 10. Secagem dos queijos a temperatura ambiente.

10. Acondicionamento dos queijos

Os queijos após a secagem são cortados em cubos (Figura 11A) e acondicionados em frascos de vidro (Figura 11B). Em seguida, adiciona-se o óleo vegetal de gergelim até que os cubos de queijos fiquem totalmente imersos (Figura 11C), evitando-se o crescimento de fungos.



Fotos: Antônio Silvío do Egito

11A



Fotos: Antônio Silvío do Egíto

11B



Figura 11. Corte dos queijos em cubos (A), acondicionamento (B) e adição do óleo de gergelim (C).

11. Maturação

Os queijos acondicionados nos potes de vidro devem ser mantidos em local ventilado, ao abrigo de luz por um período no mínimo de 10 dias, para que possam absorver o sabor de nozes proveniente do óleo de gergelim (Figura 12), que se intensifica com o passar do tempo.

Em condições experimentais, os queijos foram mantidos à temperatura ambiente por um período de 3 meses. Nesse período, análises microbiológicas atestaram a adequação do produto aos padrões microbiológicos preconizados pela legislação brasileira para queijos (Brasil, 2001b), sendo esse período o prazo de validade estimado para o produto.

O queijo apresentou excelentes características sensoriais, sugerindo-se ser consumido como aperitivo ou mesmo como ingrediente de saladas.



Foto: Antônio Silvío do Egíto

Figura 12. Queijo acondicionado a temperatura ambiente.

Considerações finais

O óleo de gergelim atuou como conservante do queijo de cabra fabricado por coagulação enzimática e acondicionado à temperatura ambiente. Nas condições experimentais, os queijos mantiveram-se adequados para o consumo e em conformidade com os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira após três meses de estocagem. Portanto, esse processo tecnológico mostrou ser uma alternativa para o processamento artesanal de queijos caprinos adaptados às condições climáticas do semiárido brasileiro. O uso do óleo de gergelim permite a conservação desse queijo à temperatura ambiente e agrega valor ao produto, conferindo-lhe sabor e aroma diferenciado.

Agradecimentos

À Cooperativa Coafal pela doação do óleo de gergelim, e aos laboristas da Embrapa Caprinos e Ovinos, José dos Santos Tabosa, João Batista Paula Ibiapina, Liana Maria Ferreira, Lidiane Viana Ximenes e Liduína de Jesus Silva Alves, pela colaboração na elaboração dos queijos e análises laboratoriais.

Referências

ANTONIASSI, R.; SOUZA, D. de F. S. de. Composição, Processamento e Atividade Antioxidante. In: BELTRÃO, N. E. de M.; VIEIRA, D. J. (Ed.). **O agronegócio do gergelim no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. p. 327- 348,

ANILAKUMAR, K. R.; PAL, A.; KHANUM, F.; BAWA, A. S. Nutritional, Medicinal and Industrial Uses of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Seeds - An Overview. **Agriculturae Conspectus Scientificus**, Zagreb, v. 75, n. 4, p. 159-168, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no. 30, de 26 de junho de 2001. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 jul. 2001a. Seção 1, p. 13-15.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC no. 12, de 02 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. 2001b. Seção 1. p. 45.

CORSO, M. P. **Estudo da extração de óleo de sementes de gergelim (*Sesamun indicum* L.) empregando os solventes dióxido de carbono supercrítico e n-propano pressurizado**. 2008. 93 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo.

EGITO, A. S. do; SANTOS, K. M. O.; BEEVIDES, S. D.; PEREIRA, S. C.; LAGUNA, L. E. **Processamento artesanal de queijo do sertão fabricado com leite de cabra**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2008. 6 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 93). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPC-2010/21820/1/cot93.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2016.

FRANCE SOIR. La France aux 1200 fromages. 2015. Disponível em: <<http://archive.francesoir.fr/actualite/societe/france-aux-1200-fromages-49842.html>>. Acesso em: 18 jan. 2016.

NOGUCHI, T.; IKEDA, K.; SASAKI, Y.; YAMAMOTO J.; SEKI, J.; YAMAGATA, K.; NARA, Y.; HARA, H.; KAKUTA, H.; YAMORI, Y. Effects of vitamin E and sesamin on hypertension and cerebral thrombogenesis in stroke-prone spontaneously hypertensive rats. **Hypertension Research**, London, v. 24, n. 6, p. 735-742, Nov. 2001.

QUEIROGA, R. C. R. do E.; SANTOS, B. M.; GOMES, A. M. P.; MONTEIRO, M. J.; TEIXEIRA, S. M.; SOUZA, E. L.; PEREIRA, C. J. D.; PINTADO, M. M. E. Nutritional, textural and sensory properties of Coalho cheese made of goats', cows' milk and their mixture. **LWT - Food Science and Technology**, London, v. 50, n. 2, p. 538-544, Mar. 2013.

Comunicado
Técnico, 159

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Caprinos e Ovinos
Endereço: Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/
Groaíras, Km 4. Caixa Postal 145. CEP 62010-970.
Sobral - CE.
Fone: (88) 3112-7400
Fax: (88) 3112-7455
SAC: www.embrapa.br/fale-conosco/sac
1ª edição
On-line (2016)
CGPE 13381



Comitê de
Publicações

Presidente: Vinícius Pereira Guimarães
Secretário-Executivo: Alexandre César Silva Marinho
Membros: Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Ana Maria Bezerra Oliveira Lôbo, Carlos José Mendes Vasconcelos, Diônes Oliveira Santos, Máira Vergne Dias, Manoel Everardo Pereira Mendes, Patrícia Yoshida Faccioli Martins, Tânia Maria Chaves Campelo, Viviane de Souza.

Expediente

Supervisão editorial: Alexandre César Silva Marinho
Revisão de texto: Carlos José Mendes Vasconcelos
Normalização: Tânia Maria Chaves Campelo
Editoração eletrônica: Máira Vergne Dias

Apoio