



Foto: Luis Eduardo Laguna

COMUNICADO  
TÉCNICO

197

Sobral, CE  
Dezembro, 2019

**Embrapa**

## Queijo artesanal caprino maturado e defumado adicionado de cultura láctica probiótica

Luis Eduardo Laguna  
Karina Maria Olbrich dos Santos  
Samuel Carneiro de Barcelos  
Hévila Oliveira Salles  
Antônio Sílvio do Egito

# Queijo artesanal caprino maturado e defumado adicionado de cultura láctica probiótica<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Luis Eduardo Laguna, médico-veterinário e zootecnista, mestre em Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

Karina Maria Olbrich dos Santos, engenheira de alimentos, doutora em Ciência da Nutrição, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ

Samuel Carneiro de Barcelos, tecnólogo de alimentos, mestre em Tecnologia de Alimentos, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

Hévila Oliveira Salles, médica-veterinária, doutora em Bioquímica, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

Antônio Silvío do Egito, médico-veterinário e farmacêutico, doutor em Bioquímica, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Núcleo Nordeste, Campina Grande, PB

## Introdução

Diferentes alimentos têm sido desenvolvidos a partir de leite de cabra em consonância com a atual tendência de alimentação saudável (Olalla et al., 2009), entre os quais se destacam produtos adicionados de bactérias probióticas. Os probióticos são definidos como “micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios para a saúde do hospedeiro” (Hill et al., 2014).

A condição para garantir ao consumidor que um produto seja probiótico, é a quantidade de micro-organismos presentes no alimento.

Conforme estabelece a legislação internacional para alimentos probióticos (Champagne et al., 2011; Tripathi; Giri, 2014), os alimentos declarados como

probióticos devem apresentar uma quantidade mínima de células viáveis da cepa declarada como probiótica, entre  $10^6$  a  $10^8$  Unidades Formadoras de Colônias (UFC).g<sup>-1</sup> ou  $10^8$  a  $10^{10}$  UFC por porção de consumo diário recomendado, durante todo o período de estocagem do produto. Por isso, é imprescindível o desenvolvimento de processos tecnológicos adequados, que ofereçam boas condições de desenvolvimento, multiplicação e manutenção da viabilidade do probiótico durante toda a vida de prateleira do produto, como também, que preservem os atributos do alimento até o consumo.

O queijo artesanal caprino, maturado e defumado poderá ser um alimento adequado para veicular probióticos, pois queijos possuem certas vantagens, como transportador de probióticos em comparação com produtos lácteos

fermentados mais ácidos, como o iogurte. Ele oferece condições que, minimizam os efeitos do ambiente ácido no trato gastrointestinal, criando, assim, um ambiente mais favorável para a sobrevivência dos probióticos (Karimi et al., 2012).

O objetivo do trabalho foi obter um queijo artesanal caprino em escala laboratorial, adicionado de cultura probiótica de *Lactobacillus rhamnosus*, por meio de um processo tecnológico capaz de manter a sua viabilidade durante o processo de fabricação, defumação a frio, maturação e armazenamento do produto adequado.

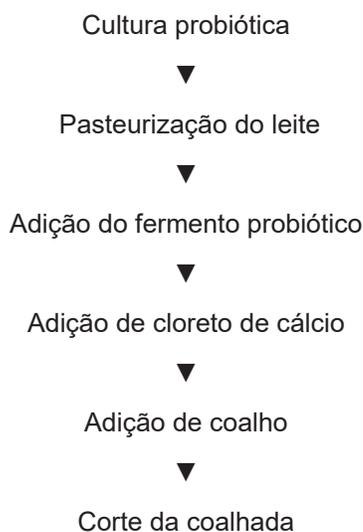
## Recomendações

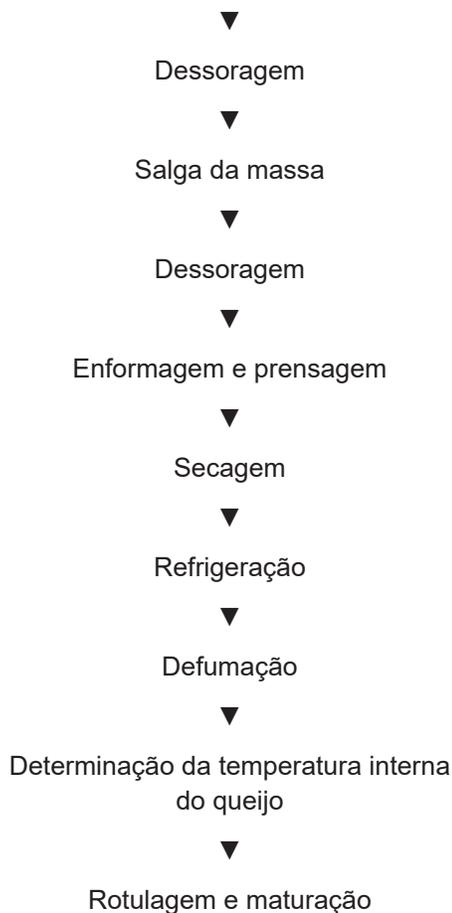
Para a obtenção de um produto com boa qualidade, deverão ser praticados os cuidados com a sanidade do rebanho e a higiene das pessoas responsáveis pela ordenha. O leite utilizado deve ser proveniente de ordenha higiênica e o processamento deve ser realizado o mais rápido possível após a ordenha, sob condições higiênico-sanitárias adequadas (equipamentos e utensílios higienizados adequadamente), de acordo com as boas práticas de fabricação (Benevides; Egito, 2007). Dessa forma, pode-se garantir um produto final seguro para o consumo e a redução dos possíveis riscos de contaminação por micro-organismos deterioradores, favorecendo a viabilidade da cultura probiótica durante a vida de prateleira do produto.

## Etapas do processo de elaboração do queijo artesanal caprino maturado e defumado, adicionado de cultura láctica probiótica

Para obtenção do produto, deve-se seguir o fluxograma descrito na Figura 1 a qual destaca as etapas do processo de elaboração do queijo artesanal caprino maturado e defumado adicionado de cultura láctica probiótica.

**Figura 1.** Fluxograma de processamento do queijo caprino maturado e defumado adicionado de cultura láctica probiótica.





## Preparo da cultura probiótica

Neste processo tecnológico, para a redução de custos no processamento, prepara-se uma cultura-mãe utilizando ativação do fermento em leite. Essa cultura deverá ser preparada com o máximo de higiene possível. Para isso, utilizar um recipiente de vidro que suporte altas temperaturas, podendo ser mamadeira,

erlenmeyer, ou uma garrafa, tendo-se o cuidado de sempre lavar o recipiente com detergente neutro, seguido de enxague e esterilização, tanto do recipiente como da tampa, a 100 °C, durante 30 min. Posteriormente, deverá ser realizada a filtração e o tratamento térmico do leite, colocando-se o recipiente com o leite em banho-maria à temperatura de 90 °C por um período de 30 min. A água do banho-maria deve cobrir o volume do leite que será aquecido. Após o aquecimento, o leite deverá ser resfriado a 37 °C para realização da inoculação do fermento, utilizando-se 0,3 g de fermento contendo *Lactobacillus rhamnosus* Lr-32 (Florafit™ Probiotics, DuPont®, Dangé, França) para um litro de leite tratado termicamente. Em seguida, homogeneizar o leite com movimentos rotativos. Por fim, a cultura-mãe deverá ficar um repouso por, aproximadamente, 16h (35 °C a 37 °C), antes de ser utilizada no processamento. Caso o processamento do queijo não seja realizado logo em seguida, a cultura-mãe deverá ser mantida em geladeira até o momento da fabricação do queijo.

## Pasteurização do leite

Após a ordenha, caso o leite não seja utilizado de imediato, deverá ser resfriado e mantido à temperatura de 4 °C até o processamento, com acidez entre 13 °D a 17 °D. O tipo de pasteurização utilizada foi a lenta (62 °C-65 °C, durante 30 min), e logo resfriada à 35 °C-37 °C para iniciar o processo de fabricação.

## Adição do fermento probiótico

O fermento probiótico, conforme recomendação do fabricante, pode ser adicionado diretamente ao leite. Para isso, de acordo com Dos Santos et al, (2013), deve-se utilizar 13 g de fermento seco para cada 50 L de leite utilizados no processamento.

Entretanto, neste processo, prepara-se uma cultura-mãe na proporção de 0,3 g/L de leite conforme especificado anteriormente no item 3.1. Neste processo, adicionam-se 2% da cultura-mãe sobre o volume de leite a ser utilizado na fabricação, observando-se a temperatura do leite (35 °C a 37 °C), e, finalmente, o leite é homogeneizado com movimentos suaves durante um minuto (Figuras 2 e 3), para que aconteça a distribuição uniforme do fermento no leite.



Foto: Luis Eduardo Laguna

**Figura 2.** Adição do fermento.



Foto: Luis Eduardo Laguna

**Figura 3.** Mexedura.

## Adição do cloreto de cálcio

O cloreto de cálcio encontra-se no mercado na forma líquida e em pó. Na forma líquida, o produto já é preparado em uma solução a 40%. No presente processo tecnológico, utilizar o volume de 0,4 mL por litro de leite, devendo ser diluído em 50% de água filtrada ou mineral. Em seguida, adicionar a solução preparada ao leite, sob lenta mexedura. A adição do cloreto de cálcio tem a finalidade de ajudar na coagulação do leite, obtendo-se uma coalhada firme, e na redução do tempo de coagulação.

## Adição do coalho

O coalho encontra-se no mercado na forma líquida e em pó, devendo ser diluído em água filtrada ou mineral, conforme recomendações do fabricante. Neste processo utilizou-se 7 mL de coalho líquido para cada 10 L de leite,

previamente diluído na proporção de 1:1 (1 mL de água/ 1 mL de coalho líquido) da marca Ha-La® (Chr. Hansen, Valinhos, São Paulo, Brasil). Esse coalho possui o poder de coagulação de 1:3.000/75 imcu. O coalho deve ser adicionado ao leite, sob agitação lenta, para, em seguida, permanecer em repouso por, aproximadamente, 40 min a 60 min, tempo que deverá ocorrer a coagulação.

## Corte da coalhada

A coalhada deve ficar levemente firme e ideal para o corte (Figura 4), que deverá ser efetuado com instrumentos adequados (facas ou liras vertical e horizontal) (Figuras 5 e 6), procurando obter grãos de aproximadamente  $1,5 \text{ cm}^2$ .



Foto: Luis Eduardo Laguna

**Figura 4.** Ponto da coalhada.



Foto: Luis Eduardo Laguna

**Figura 5.** Corte da coalhada com liras.



Foto: Luis Eduardo Laguna

**Figura 6.** Coalhada cortada em grãos de  $1,5 \text{ cm}^2$ .

## Dessoragem

Finalizado o corte da massa, esta deverá permanecer em descanso por, aproximadamente, 15 min, para separação parcial do soro e precipitação da massa, que deve acontecer de forma lenta, para reduzir perdas no rendimento do queijo. Após o repouso, retira-se, aproximadamente, 70% do soro, e logo se vira a massa para uma distribuição

uniforme e para facilitar a sua salga. A massa do queijo dessorada, não sofre tratamento térmico, conforme recomendado por Laguna et al. (2018).

## Salga da massa

O sal marinho deve ser adicionado na proporção de 7 g por litro de leite utilizado no processo de fabricação do queijo. O sal deve ser diluído no soro (1,5 L de soro) que deve ser tratado termicamente a 70 °C e resfriado à temperatura ambiente para não alterar a temperatura da massa. Filtrar a mistura do sal e soro para eliminar as possíveis impurezas contidas no sal. Adicionar a diluição na massa, agitando-se levemente durante um minuto. Deixar em repouso por dez minutos, para que o sal se distribua uniformemente na massa.

## Dessoragem

Escorrer o máximo do soro restante na massa e iniciar a sua enformagem.

## Enformagem e prensagem

Drenar ou retirar manualmente o soro da massa e iniciar a enformagem em formas plásticas com dessoradores, com capacidade para 250 g. As formas e os dessoradores devem ser previamente lavados e higienizados com solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm (v/v). O enchimento (Figura 7) deverá ser manual e uniforme, realizando as boas práticas de fabricação durante todo o processo. Por fim, deve-se colocar os queijos na

prensa (Figura 8), formando pilha de, no máximo, onze formas, utilizando-se um peso de, aproximadamente, seis quilos. Os queijos deverão ficar 14h na prensa, para, em seguida, serem retirados para realizar o acabamento final, removendo os dessoradores e realizando cortes das arestas dos queijos, virá-los e recolocá-los na forma para prensagem durante uma hora (Figuras 9).



Foto: Luis Eduardo Laguna

**Figura 7.** Enchimento das formas.



Foto: Luis Eduardo Laguna

**Figura 8.** Prensa dos queijos.

Foto: Luis Eduardo Laguna



**Figura 9.** Viragem dos queijos para acabamento final.

## Secagem

Retirar os queijos das formas e colocar em lugar limpo e arejado a temperatura ambiente durante 30 min, com a finalidade de reduzir a umidade (Figura 10).

Foto: Luis Eduardo Laguna



**Figura 10.** Redução da umidade à temperatura ambiente.

## Refrigeração

Manter os queijos sob refrigeração às temperaturas de 8 °C a 10 °C, durante cinco dias, realizando-se duas viragens durante o dia (Figura 11). Cobrir os queijos com tecido de algodão higienizado e

úmido para evitar a desidratação da superfície e rachaduras ocasionadas pela baixa umidade da geladeira (Figura 12).



Foto: Luis Eduardo Laguna

**Figura 11.** Queijos mantidos sob refrigeração.



Foto: Luis Eduardo Laguna

**Figura 12.** Queijos cobertos com pano higienizado e úmido.

## Defumação

Terminados os cinco dias de refrigeração, o queijo deverá apresentar uma casca fina, indicativo de que os queijos estão prontos para serem defumados.

Antes de iniciar a defumação, os queijos devem ficar à temperatura ambiente, cobertos durante seis horas, com a finalidade de uniformizar as temperaturas interna e externa dos queijos.

Antes de iniciar o processo de defumação a frio, o defumador deverá

estar limpo e calibrado quanto a saída da fumaça (Figura 13), para que esta se distribua uniformemente na câmara de defumação. A defumação a frio utiliza raspa de madeira não resinosa como combustão (Figura 14) e mantém-se a temperatura do defumador entre 40 °C a 42 °C, durante 90 min a 100 min. Na metade do processo, recomenda-se virar os queijos, para que a cor fique uniforme, obtendo-se queijos de coloração amarelo-ouro (Figura 15).

Foto: Luis Eduardo Laguna



**Figura 13.** Calibração da fumaça para manter a temperatura entre 40 °C a 42 °C.

Foto: Luis Eduardo Laguna



**Figura 14.** Defumação a frio.



Foto: Luis Eduardo Laguna

**Figura 15.** Viragem dos queijos.

Ao término do processo de defumação a cor do queijo deverá ser uniforme (Figura 16) e os queijos deverão ficar em repouso durante quatro a seis horas em lugar limpo e seco à temperatura ambiente, até a temperatura interna do queijo equiparar-se com a externa (Figura 17). Nessa etapa, é importante sempre manter os queijos cobertos com tecido de algodão higienizado e seco para evitar contaminação por poeira e insetos. Em seguida, conservar os queijos à temperatura de 8 °C a 10 °C, durante cinco dias, para serem embalados a vácuo em sacos plásticos apropriados para alimentos (Figura 18).



Foto: Luis Eduardo Laguna

**Figura 16.** Queijos com cor uniforme após final da defumação.

Foto: Luis Eduardo Laguna



**Figura 17.** Queijos em repouso por seis horas à temperatura ambiente.

Foto: Luis Eduardo Laguna



**Figura 18.** Queijos embalados e mantidos sob refrigeração.

## Determinação da temperatura interna do queijo

No final do processo da defumação a frio, a temperatura interna do queijo ainda na câmara de defumação, deve ser aferida com termômetro digital (Figura 19), registrando temperatura média de 35,3 °C, sendo favorável à manutenção do micro-organismo probiótico utilizado no processamento.



Foto: Luis Eduardo Laguna

**Figura 19.** Determinação da temperatura interna do queijo.

## Rotulagem e maturação

Rotular os queijos (Figura 20) e conservá-los à temperatura de 8 °C a 10 °C para maturação por 15 dias, quando o queijo estará apto ao consumo. A vida de prateleira desse queijo é de, aproximadamente, 60 dias, quanto embalado a vácuo.



**Figura 20.** Queijos embalados a vácuo e rotulados.

## Resultados

A concentração de células viáveis de *Lb. rhamnosus* com 60 dias de armazenamento foi de 9,30 Log UFC g<sup>-1</sup>, o que correspondeu a 10,72 Log UFC na porção diária de consumo de 30 g para o queijo coalho, estando dentro do

recomendado pela legislação Brasileira (BRASIL, 2003). Na Tabela 1, são apresentados os resultados das análises de acidez expressa em ácido láctico, de pH, gordura e de viabilidade dos micro-organismos probióticos, expressos em Log UFC g<sup>-1</sup> durante os diferentes estágios de maturação do queijo.

**Tabela 1.** Valores médios da contagem do micro-organismo probiótico, acidez titulável, pH e gordura do queijo caprino maturado e defumado.

	Tempo em dias	Log UFC.g <sup>-1</sup>	Acidez (% ácido láctico)	pH	Gordura (%)
Queijo não defumado	0	8,91	0,85	4,80	23,00
	7	9,38	1,30	4,75	26,50
Queijo defumado	19	9,40	1,29	4,74	25,00
	31	9,56	1,16	4,76	26,00
	45	9,45	1,24	4,70	25,66
	60	9,30	1,18	4,60	26,00

## Considerações finais

O processo tecnológico do queijo caprino maturado e defumado com utilização de cultura láctica probiótica, mostrou-se adequado, visto que a concentração de bactérias viáveis atendeu às recomendações internacionais para alimentos probióticos de 10<sup>8</sup> UFC a 10<sup>10</sup> UFC por porção de consumo diário recomendado de 30 g, durante todo o processo de fabricação e vida de prateleira do produto. Portanto, a cepa de *Lb. rhamnosus* tem potencial para ser

utilizada no desenvolvimento de novos tipos de queijos caprinos defumados.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Embrapa pelo aporte financeiro, bem como à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos de Samuel Carneiro de Barcelos (Doutorado/RENORBIO-UECE), e aos laboratoristas José dos Santos Tabosa e Liana Maria Ferreira da Silva pela assistência técnica.

## Referências

BENEVIDES, S. D.; EGITO, A. S. do. **Orientações sobre boas práticas de fabricação (BPF) para unidades processadoras de leite de cabra**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2007. 4 p. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 76).

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, v. 251, p. 8, 26 dez. 2003. Seção 1.

CHAMPAGNE, C. P.; ROSS, R. P.; SAARELA, M.; HANSEN, K. F.; CHARALAMPOPOULOS, D. Recommendations of the viability assessment of probiotics as concentrated cultures and in food matrices. **International Journal of Food Microbiology**, v. 149, n. 3, p. 185–193, Oct. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2011.07.005>

HILL, C.; GUARNER, F.; REID, G.; GIBSON, G. R.; MERENSTEIN, D. J.; POT, B.; MORELLI L.; CANANI, R. B.; FLINT, H. J.; SALMINEN, S.; CALDER, P. C.; SANDERS, M. E. Expert consensus document. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, v. 11, n. 8, p. 506-514, Aug. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66>

KARIMI, R.; SOHRABVANDI, S.; MORTAZAVIAN, A. M. Review article: Sensory Characteristics of Probiotic Cheese. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 11, n. 5, p. 437-452, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2012.00194.x>

LAGUNA, L. E.; SANTOS, K. M. O. dos; EGITO, A. S. do.; SILVA, A. C. **Queijo caprino artesanal sem fermento láctico**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2018. 8 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 186).

OLALLA, M.; RUIZ-LÓPEZ, D.; NAVARRO, M.; ARTACHO, R.; CABRERA, C.; GIMÉNEZ, R.; RODRIGUEZ, C.; MINGORANCE, R. Nitrogen fractions of Andalusian goat milk compared to similar types of commercial milk. **Food Chemistry**, v. 113, n. 3, p. 835-838, Apr. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.10.022>

SANTOS, K. M. O. dos; BARCELOS, S. C. de.; EGITO, A. S. do.; BENEVIDES, S. D.; OLIVEIRA, I. C. de. **Processamento de queijo caprino cremoso probiótico com *Lactobacillus rhamnosus***. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2013. 5 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 136).

TRIPATHI, M. K.; GIRI, S. K. Probiotic functional foods: Survival of probiotics during processing and storage. **Journal of Functional Foods**, v. 9, p. 225-241, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2014.04.030>

Exemplares desta edição  
podem ser adquiridos na:

**Embrapa Caprinos e Ovinos**  
Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/  
Groaíras, Km 4 Caixa Postal: 71  
CEP: 62010-970 - Sobral, CE  
Fone: (88) 3112-7400  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**1ª edição**  
On-line (2019)

**Embrapa**

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações da Embrapa  
Caprinos e Ovinos

Presidente  
*Cícero Cartaxo de Lucena*

Secretário-Executivo  
*Alexandre César Silva Marinho*

Membros  
*Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos José  
Mendes Vasconcelos, Fábio Mendonça Diniz,  
Maíra Vergne Dias, Manoel Everardo Pereira  
Mendes, Marcos André Cordeiro Lopes, Tânia  
Maria Chaves Campêlo, Zenildo Ferreira  
Holanda Filho*

Supervisão editorial  
*Alexandre César Silva Marinho*

Revisão de texto  
*Carlos José Mendes Vasconcelos*

Normalização bibliográfica  
*Tânia Maria Chaves Campêlo*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Francisco Felipe Nascimento Mendes*

Foto da capa  
*Luis Eduardo Laguna*

CGPE 15.752