

Sobral, CE / Novembro, 2025

Queijo caprino fabricado com polpas de pitaya e beterraba

Luis Eduardo Laguna⁽¹⁾, Antônio Silvio do Egito⁽²⁾, Nivea Regina de Oliveira Felisberto⁽²⁾

⁽¹⁾ Pesquisador, Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE. ⁽²⁾ Pesquisadores, Embrapa Caprinos e Ovinos, Núcleo Regional Nordeste, Campina Grande, PB.



Introdução

A biodiversidade de frutas e hortaliças no Brasil é variada, oferecendo um amplo campo de oportunidades para pesquisas voltadas ao desenvolvimento de novos produtos alimentares. Nesse contexto, a pitaya (*Hylceereus polyrhizus*) e a beterraba (*Beta vulgaris* L.), por apresentarem pigmentos vermelhos em sua composição (Zocolo et al., 2021; Eyshi al., 2024), destacam-se como potenciais corantes naturais para a indústria de alimentos lácteos.

Devido à presença de corantes naturais e inúmeros compostos bioativos com propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e antivirais (Thiruvengadam et al., 2022; Chowdhury et al., 2024), as polpas de pitaya e beterraba apresentam-se como ingredientes promissores para melhorar a aceitação sensorial de derivados lácteos, ao mesmo tempo em que podem oferecer benefícios à saúde do consumidor.

O leite de cabra apresenta características únicas em sua composição, destacando-se pelo elevado valor proteico, menor tamanho dos glóbulos de gordura, alta digestibilidade e baixo potencial alérgico (Laguna et al., 2006).

Considerando os potenciais benefícios associados ao leite caprino, aliado à presença de compostos bioativos de reconhecida importância nutricional e funcional presentes na pitaya e na beterraba, a combinação desses ingredientes na elaboração de queijos caprinos representam uma estratégia

promissora. Essa junção tem o potencial de reunir e amplificar os efeitos benéficos desses três componentes (leite caprino, pitaya e beterraba) em um único alimento, contribuindo para o desenvolvimento de um produto com propriedades funcionais aprimoradas e capaz de promover benefícios adicionais à saúde dos consumidores.

O objetivo da pesquisa foi desenvolver, em escala laboratorial, um novo queijo caprino, incorporando, de forma equilibrada, teores de polpa de pitaya e beterraba, mantendo as características tradicionais do produto e agregando valor ao leite de cabra, com potenciais benefícios à saúde dos consumidores (Figura 1).



Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 1. Queijo caprino adicionado de polpas de pitaya e beterraba.

O estudo busca unir ciência, tradição e sustentabilidade, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da

Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente os ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), 3 (Saúde e Bem-Estar) e 12 (Consumo e Produção Responsáveis).

Ao valorizar matérias-primas com potencial nutritivo e práticas agroindustriais sustentáveis, o trabalho contribui para o fortalecimento da caprinocultura no Semiárido, a diversificação da produção de derivados lácteos e a promoção de alimentos mais saudáveis e de valor agregado.

Essa pesquisa reforça o papel da Embrapa na integração entre ciência, inovação e desenvolvimento regional, estimulando práticas agroindustriais mais justas, saudáveis e ambientalmente responsáveis. Ao valorizar o leite de cabra e explorar o uso

de frutos e hortaliças cultivados na região, o estudo contribui para a geração de renda no campo, a redução de desperdícios e o estímulo à diversificação produtiva, promovendo uma alimentação mais nutritiva e consciente para a sociedade.

Etapas do processo de elaboração do queijo

Para a obtenção do produto, deve-se seguir o fluxograma apresentado na Figura 2, que destaca as etapas dos processos de preparo das polpas de pitaya, beterraba e elaboração do queijo.

Ícones: Freepick.com

Fluxograma de processamento

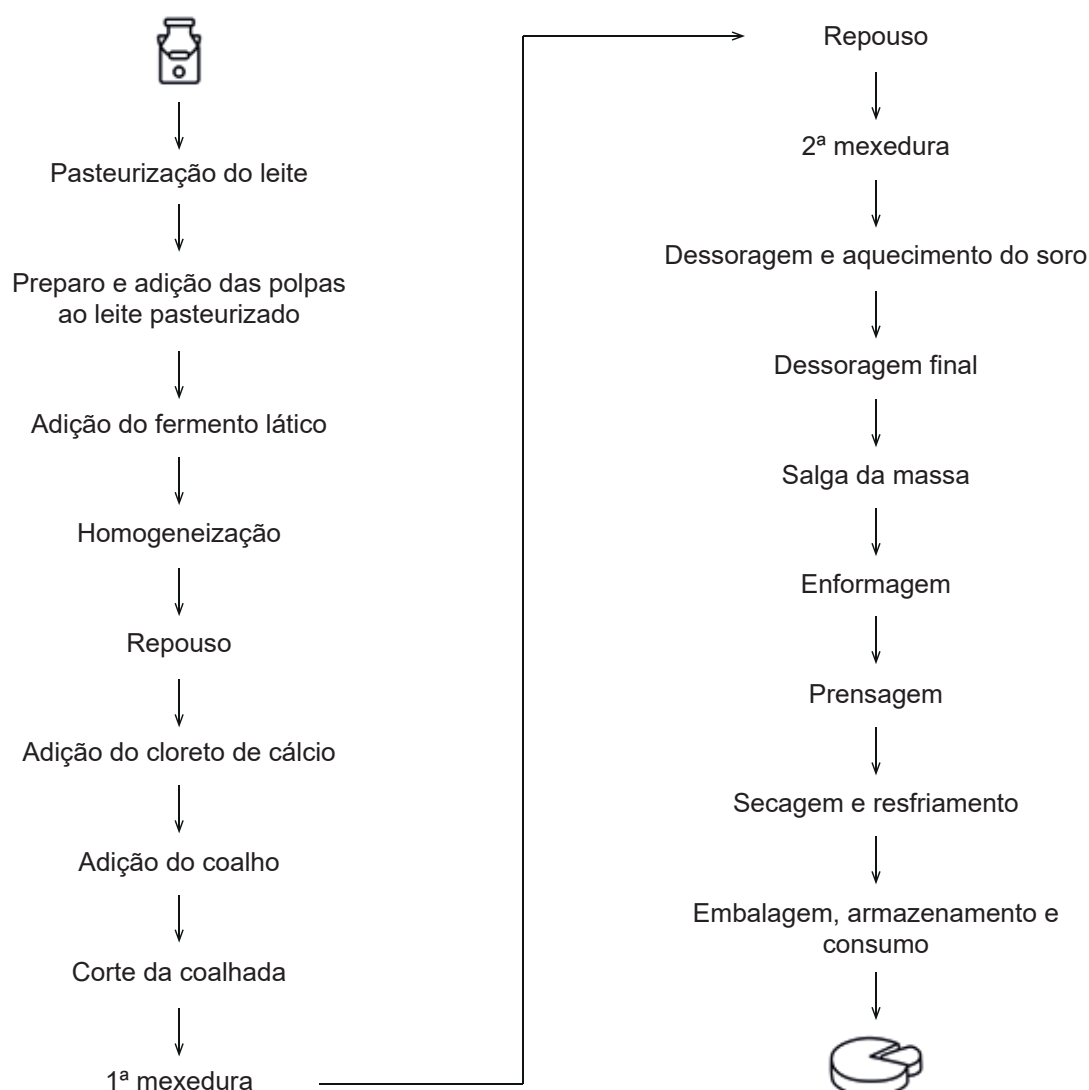


Figura 2. Principais etapas do processo de fabricação.

Pasteurização

O processo utiliza pasteurização lenta, recomendada a 62-65 °C, durante 30 min, seguida de resfriamento a 35-37 °C, temperaturas ideais para o início da elaboração do queijo.

Preparo e adição das polpas

Os vegetais devem ser pré-lavados separadamente com água potável, e logo submetidos a tratamento térmico em água fervendo a 100 °C, durante 5 e 20 minutos respectivamente para a pitaya e beterraba, com a finalidade de facilitar a retirada da casca e inativar enzimas. Em seguida, devem ser colocados em recipientes limpos e higienizados para resfriamento.

Após o resfriamento, deve-se retirar a casca com uma faca de inox e cortar os vegetais em pedaços pequenos, facilitando a trituração e homogeneização das polpas no liquidificador (Figura 3). As polpas obtidas separadamente devem ser coadas em peneira fina para remoção de sementes e resíduos (Figura 4).

Foto: Luis Eduardo Laguna



Figura 3. Homogeneização das polpas.



Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 4. Separação refugo e sementes.

No processo de trituração dos frutos, utilizar leite caprino pasteurizado adicional, equivalente a 50% do volume de polpa processada. Nesta pesquisa, foram utilizados 20 L de leite, aos quais foram adicionados 1000g de polpa de pitaya (5%) e 600 g de polpa de beterraba (3%), percentuais recomendados na fabricação do queijo. Por fim, adicionar as polpas ao leite, independentemente da ordem, e misturar suavemente até obter coloração homogênea, conforme demonstrado nas Figuras 5 e 6.



Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 5. Adição das polpas ao leite.



Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 6. Mexedura suave e homogênea.

Adição do fermento láctico mesofílico

Adicionar ao leite 2% da cultura starter liofilizada R-704 (Mesophilic Homofermentative culture, 50U®, Chr. Hansen), em relação ao volume de leite utilizado na fabricação.

Para o preparo do fermento, o leite destinado ao repique deve ser aquecido a 90 °C por 15 min e, em seguida, resfriado a 30 °C para a inoculação de 0,15 g da cultura liofilizada por litro de leite. Após a inoculação, o leite deve permanecer em repouso aproximadamente 15 h à temperatura ambiente e, posteriormente, acondicionado em geladeira até o momento do uso.

Homogeneização

Após a adição do fermento, homogeneizar o leite com uma pá de agitação, em movimentos lentos, até a distribuição uniforme da cultura.

Repouso

Deixar o leite em repouso durante 10 minutos, para que as bactérias contidas no fermento tenham condições adequadas de adaptação.

Adição do cloreto de cálcio

O volume utilizado do cloreto de cálcio deve ser 0,4 mL de solução para cada litro de leite, sendo a solução diluída a 50% em água potável. No comércio, o cloreto de cálcio é vendido à concentração de 40%.

Adição do coalho

Adicionar o coalho líquido ao leite, seguido de homogeneização lenta. Após essa etapa, o leite deve ficar em repouso durante 40 minutos. Ressalta-se que o coalho pode ser líquido ou em pó, devendo ser diluído em água potável conforme as recomendações do fabricante.

Corte da coalhada

Após 40 minutos de repouso, acontece a coagulação do leite, resultando uma coalhada levemente firme, adequada para o corte (Figura 7). O corte da coalhada deverá ser efetuado com liras horizontal (Figura 8), e vertical (Figura 9), ou em produções caseiras, com facas de aço inoxidável devidamente higienizadas. Concluído o corte, a coalhada deve permanecer em repouso por aproximadamente 10 minutos (Figura 10), para que ocorra a etapa de mexedura, a qual deve ser realizada de forma lenta, a fim de evitar perdas no rendimento do queijo.

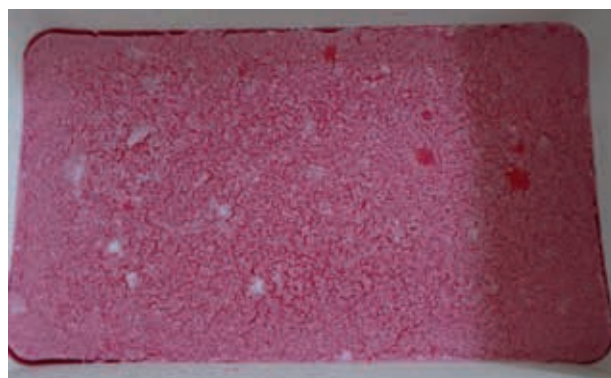


Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 7. Coalhada ideal para corte.

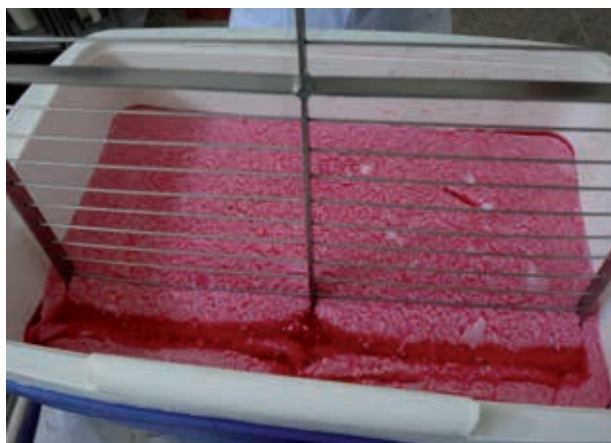


Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 8. Uso de lira horizontal.



Foto: Luis Eduardo Laguna

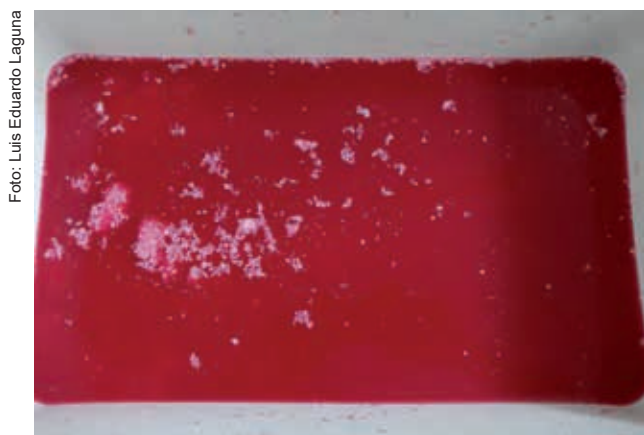
Figura 9. Uso de lira vertical.

Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 10. Etapa de mexedura.

1ª mexedura

A primeira mexedura deverá ser realizada de forma lenta e constante, durante aproximadamente cinco minutos, a fim de evitar a quebra excessiva da coalhada.

Repouso

O repouso deverá ter duração de três minutos, para que a dessoragem ocorra de forma contínua e lenta, evitando perdas no rendimento do queijo. Nesse processo, o soro apresenta coloração vermelho-brilhante.

2ª mexedura

Executar igual procedimento ao descrito na 1ª mexedura, para obter o mesmo efeito na dessoragem, observando-se uma maior quantidade de soro de cor vermelho-brilhante e junção da massa. Em seguida, a massa permanecerá em repouso por aproximadamente três minutos.

Dessoragem e aquecimento do soro

Após as duas mexeduras, aproximadamente 50% do soro deve ser retirado (Figura 11) e aquecido até atingir 75 °C. Em seguida, o soro deve ser devolvido à massa e espalhado lentamente com agitação suave e uniforme, até atingir, em toda a massa, a temperatura de 50 °C, e deixar em repouso por dez minutos.



Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 11. Retirada de 50% do soro.

Dessoragem final

Retirar aproximadamente três quartos do soro total. Com 1,5 L desse soro ainda quente, preparar a salmoura para a etapa de salga na massa.

Salga da massa

O sal deve ser refinado e diluído em 1,5 L no soro ainda quente e homogeneizado, ser filtrado usando dessorador de tecido nylon para remover possíveis impurezas. Adiciona-se o sal diluído em soro à massa, agitando-se lentamente por cinco minutos. O teor de sal refinado recomendado é de 0,8 g/1 L de leite utilizado no processo de fabricação do queijo. Em seguida, deixar a massa descansar por 10 minutos, para que o sal seja incorporado uniformemente.

Enformagem

Após a salga e dessoragem, a massa deve ser enformada, em formas plásticas com seus respectivos dessoradores, com capacidade para queijos de 250 g.

Prensagem

A massa enformada do queijo deve ser prensada por aproximadamente 14 horas, utilizando-se prensa mecânica ou pneumática (Figura 12).



Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 12. Prensagem dos queijos.



Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 14. Redução da perda de umidade.



Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 15. Resfriamento dos queijos a 10°C.

Secagem e resfriamento

Após a prensagem, os queijos devem ser retirados das formas para correção de eventuais imperfeições, caso seja necessário. Em seguida, os queijos devem ser prensados novamente, por 30 minutos, sem os dessoradores (Figura 13). Finalmente os queijos devem ser retirados das formas, colocados à temperatura ambiente durante 60 minutos em lugar limpo e ventilado, para reduzir parte da umidade (Figura 14). Por fim, resfriar os queijos em geladeira à temperatura de 8 a 10 °C por cinco dias (Figura 15).



Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 13. Queijos prensados sem os dessoradores.

Embalagem, armazenamento e consumo

Após cinco dias de fabricação (secagem), os queijos devem ser embalados a vácuo (Figura 16) e armazenados à 10 °C, tornando-se aptos para o consumo por um período máximo de 30 dias (Figura 17).



Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 16. Embalagem a vácuo.



Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 17. Queijos aptos para consumo.

Características do queijo

Os queijos foram submetidos à análise microbiológica, para coliformes totais e fecais, *Salmonella* sp., conforme a metodologia recomendada por Silva et al. (2007). Os resultados apresentaram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação (Brasil, 2001), nos tempos zero e 30 dias de fabricação.

As determinações da composição dos queijos são apresentadas na Tabela 1. Conforme o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo (Brasil, 1996), os queijos desenvolvidos e enriquecidos com polpas de pitaya e beterraba podem ser classificados como magros, uma vez que apresentaram teores de gordura de 14,98% a 16,74% no extrato seco. Além disso, apresentaram umidade entre 46,10% e 39,9% ao longo dos 30 dias de armazenamento, enquadrando-se na categoria de queijos de média umidade, também conhecidos como queijos de massa semidura.

Tabela 1. Composição do queijo caprino com polpa de pitaya e beterraba.

Dias	Gordura %	Umidade %	Proteína %	Cinzas %
0	14,98	46,10	19,85	3,30
30	16,74	39,9	20,96	3,61

Considerações finais

O processo tecnológico desenvolvido neste trabalho possibilita agregação de valor ao leite de cabra de forma simples e com potencial de mercado. A adição de polpa de pitaya e beterraba ao leite apresenta potencial para enriquecer ainda mais a funcionalidade desse alimento.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Embrapa e ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) pelo apoio financeiro por meio do Projeto InovaCapri (nº 30.19.00.155.00.00), vinculado ao Programa Inova Social (Saic 22800.24/0051-1), e aos laboratoristas José dos Santos Tabosa, Márcio Ponciano Freire e Liana Maria Ferreira da Silva, pela colaboração no desenvolvimento do processo tecnológico e nas análises físico-químicas e microbiológicas do alimento.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria no. 146, de 07 de março de 1996. Aprovar os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 mar. 1996. Seção 1, p. 22-31.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC no. 12, 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.
- CHOWDHURY, Md. M.; SIKDER, Md. I.; ISLAM, M. R.; BARUA, N.; YEASMIN, S.; EVA, T. A.; ISLAM, A.; RASNA, I. J.; HOSSAIN, M. K. A review of ethnomedicinal uses, phytochemistry, nutritional values, and pharmacological activities of *Hylocereus polyrhizus*. **Journal of Herbméd Pharmacology**, v. 13, n. 3, p. 353-365, Jun. 2024. DOI: <https://doi.org/10.34172/jhp.2024.49411>.
- EYSHI, S.; GHAREAGHAJLOU, N.; MOGADDAM, M. R. A.; GHASEMPOUR, Z. Red beet betalains extraction process: a comprehensive review of methods, applications, and physicochemical properties. **Food Science and Technology**, v. 12, n. 11, p. 8540-8558, Nov. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/fsn3.4458>.
- LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. do. **logurte batido de leite de cabra adicionado de polpa de frutas tropicais**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2006. 5 f. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 32). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/534489/1/ct32.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2025.
- SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. de A.; TANIWAQUI, M. H.; SANTOS, R. F. S. dos; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica**. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 552 p.

THIRUVENGADAM, M.; ILL-MIN, C.; SAMYNATHAN, R.; CHANDAR, S. R. H.; VENKIDASAMY, B.; SARKAR, T.; REBEZOV, M.; GORELIK, O.; SHARIATI, M. A.; SIMAL-GANDARA, J. A comprehensive review of beetroot (*Beta vulgaris* L.) bioactive components in the food and pharmaceutical industries. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 64, n. 3, p. 708-739, Aug. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2108367>.

ZOCOLO, G. J.; DIONISIO, A. P.; ABREU, F. A. P. de; SOUZA, A. C. R. de. **Corante natural vermelho-violeta obtido a partir da pitaya**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2021. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 274). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1134294/1/CT-274.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2024.

Embrapa Caprinos e Ovinos

Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/Groaíras, Km 4, Caixa Postal 71
62010-970 - Sobral, CE
www.embrapa.br/caprinos-e-ovinos
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Cícero Cartaxo de Lucena*

Secretária-executiva: *Tânia Maria Chaves Campêlo*

Membros: *Alexandre Weick Uchôa Monteiro, Carlos José Mendes Vasconcelos, Klinger Aragão Magalhães, Maira Vergne Dias, Marcel Teixeira, Zenildo Ferreira Holanda Filho*

Comunicado Técnico 210

ISSN 1676-7675 / e-ISSN 000-0000
Novembro, 2025

Edição executiva: *Tânia Maria Chaves Campêlo*

Revisão de texto: *Carlos José Mendes Vasconcelos*

Normalização bibliográfica: *Tânia Maria Chaves Campêlo (CRB-3/620)*

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Maira Vergne Dias*

Publicação digital: PDF



Ministério da
Agricultura e Pecuária

Todos os direitos reservados à Embrapa.