



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102020018652-3 A2



(22) Data do Depósito: 12/09/2020

(43) Data da Publicação Nacional: 29/03/2022

---

(54) **Título:** COMPOSIÇÃO DE QUEIJO DE COALHO ARTESANAL DE ORIGEM CAPRINA ADICIONADO DE BETERRABA (BETA VULGARIS) E RESPECTIVO PROCESSO

(51) **Int. Cl.:** A23C 19/09.

(52) **CPC:** A23C 19/0908.

(71) **Depositante(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO.

(72) **Inventor(es):** GABRIEL CICALSE BEVILAQUA; NEILA MELLO DOS SANTOS CORTEZ; ITALO RICARDO DA SILVA NASCIMENTO; GRACILIANE NOBRE DA CRUZ XIMENES; MARCOS UBIRATAM FILGUEIRA OLIVEIRA MENEZES; ESTEPHANE FERNANDA DA SILVA PEREIRA.

(57) **Resumo:** COMPOSIÇÃO DE QUEIJO DE COALHO ARTESANAL DE ORIGEM CAPRINA ADICIONADO DE BETERRABA (Beta vulgaris) E RESPECTIVO PROCESSO. A presente invenção refere-se à elaboração de um queijo fresco composto a partir do leite caprino cru que utiliza em sua formulação concentrado de beterraba (10% a 20%), que é adicionado na etapa de enformagem. Esse novo alimento apresentou-se como um produto diferenciado pela adição do ingrediente vegetal adicionado, conferindo aparência e sabor característicos, diferente de produtos similares, que adicionaram, por exemplo, fibras isoladas de beterraba (0,3% a 0,8%) para fins tecnológicos em pequenas concentrações em um queijo elaborado a partir de coagulação por fermentação ácida. A adição do concentrado de beterraba (Beta vulgaris), que é rico em compostos antioxidantes e betalaínas que possuem propriedades bioativas, junto à valorização da microbiota endógena do leite cru, possibilitam que esse alimento tenha propriedades funcionais importantes, como a presença de quantidades significativas de Bactérias Láticas probióticas.

## COMPOSIÇÃO DE QUEIJO DE COALHO ARTESANAL DE ORIGEM CAPRINA ADICIONADO DE BETERRABA (*Beta vulgaris*) E RESPECTIVO PROCESSO

### → Campo da invenção

1. A presente invenção está inserida, de forma abrangente, no setor de produtos lácteos. Refere-se à composição de queijo caprino com incorporação de extrato vegetal e benefícios funcionais por permitir o crescimento dos microrganismos probióticos endógenos ao leite de cabra cru.

### → Fundamentos da invenção

2. Apesar de sua expressiva importância econômica e popularidade na região Nordeste do Brasil, a fabricação de queijo de coalho não dispõe de pesquisa e tecnologias para a inovação dos produtos, principalmente devido ao porte dos estabelecimentos produtores. Considerando o exposto, há poucas patentes de desenvolvimento de novos produtos relacionados ao queijo de coalho, e menos ainda relacionados ao queijo de coalho de origem caprina. Apesar disso, é possível encontrar trabalhos como: “Improving the chemical and sensory characteristics of goat cheese by the addition of cranberry” (DOI: 10.15835/BUASVMCN-FST:10748); “Aceitabilidade e intenção de compra do queijo de coalho de cabra temperado com cachaça” (DOI: 10.14295/2238-6416.v72i3.567); “Qualidade do queijo de leite de cabra tipo coalho condimentado com cumaru (*Amburana cearensis* A. C. Smith)” (DOI: 10.4260/BJFT2011140300026). Nos três trabalhos apresentados buscou-se condimentar ou adicionar um novo ingrediente a queijos frescos de cabra com a intenção de melhorar seus aspectos sensoriais na percepção do consumidor.

3. As seguintes patentes têm relação com inovações em queijos frescos de cabra de uma forma geral ou à inovação por adição de extratos vegetais ou mudanças de coloração em queijos de origem bovina ou caprina: “Queijo de coalho de leite de cabra (isolado ou em mistura com leite de vaca) maturado” (BR 10 2015 016208 1 A2); “Processo de obtenção de queijo colorido e queijo colorido obtido” (BR 10 2017 003499 2 A2); “Processo de obtenção de queijo com suco de fruta e queijo com suco de fruta” (BR 10 2014 022017 8 A2); “Processo de fabricação de produto lácteo na forma de queijo cremoso de baixa caloria, preparado com polpa de frutas/vegetais e composição do produto lácteo obtido” (PI 0503146-0 B1); “Processo para obtenção de queijo em diversas colorações” (PI 0501489-1 A2); “Queijo doce frutas” (PI 0200302-3 A2); “Produto industrializado utilizando queijo com doce dentro, como recheio” (PI 9602966-8 A2); “Queijo cremoso de leite de cabra funcional e processo de obtenção” (BR 10 2015 025575 6 A23C 19/032); “Processo para a produção de coalho de queijo, e queijo” (PI 0213474-8 A23C 19/04); “Processo de industrialização de queijo mussarela, prato, provolone ou minas, recheado com doce de leite ou goiabada” (BR 10 2012 027843 0 A23C 19/08); “Doce de leite com massa de queijo” (PI 1105976-1 A23G 3/46); “Queijo de coalho com adição de quitosana e respectivo processo de obtenção” (BR 10 2013 024676 0 A23C 19/076); “Roxburgh rose yunnan goat cheese and preparation method” (CN 107912538 (A)); “Method for producing a new type of sheep's or goat's cheese - savoury cheese method of preparing a new kind of goat-sheep cheese - spicy cheese” (GR 1003055 (B)); “Natural color cheese comprising natural vegetable pigment raw materials, and processes for producing them” (KR 20140083123 (A)); “Method for preparing salmon pink cheese flavoring agent” (CN 101999473 (A)).

4. A patente “Soft cheese production method” produz um queijo fresco a partir do leite de cabra e da beterraba, porém, a patente em questão utiliza uma pequena quantidade (0,3-0,8%) de fibras oriundas de beterraba que são incorporadas à massa para serem utilizadas como fonte de nutrientes para microrganismos fermentativos que são adicionados a este processo de produção. Portanto, percebe-se que apesar da similaridade de ingredientes, a patente em questão não utiliza a beterraba em quantidades significativas para fins sensoriais e o produto final obtido não é um queijo de coalho, e sim um queijo que passa pela ação fermentativa de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*.

5. A patente “Milk product with functional additives” (RU 0002662942) produz um derivado lácteo com adição de suco de beterraba, porém, a mesma elabora uma pasta de queijo funcional que tem como ingredientes um queijo fresco, leite pasteurizado, suco de beterraba e misturas e aditivos. Portanto, não caracterizando um queijo de coalho fresco trufado ou recheado com um extrato de beterraba.

6. No intuito de produzir um novo queijo artesanal de leite de cabra, com características funcionais, a decisão pela escolha da beterraba (*Beta vulgaris* L.) foi levada em consideração pela sua pigmentação muito atrativa, assim como suas propriedades bioconservadoras e funcionais de grande valor. Além disso, este vegetal apresenta em sua composição centesimal elevados teores de açúcares, fibras alimentares, proteínas, minerais e um reduzido teor de lipídios. Trata-se de um tubérculo cuja principal variedade cultivada no Brasil apresenta coloração púrpura, com aplicações para o consumo in natura e industrial. Essa coloração típica da beterraba decorre da elevada concentração de betalaínas, pigmentos hidrossolúveis que podem ser

utilizados como corantes e principalmente são de grande interesse pelas suas propriedades antioxidantes, sobretudo na faixa de pH de 3 a 7, podendo ser aplicados, por exemplo, em derivados lácteos, suplementos alimentares e fortificantes nutricionais. No corpo humano, esses compostos podem atuar aumentando a resistência oxidativa de lipoproteínas de baixa densidade, além de ter efeitos quimio-preventivos e antimicrobianos. Assim, devido ao grande potencial desses compostos, os mesmos têm ganhado destaque na pesquisa científica e a incorporação da *Beta vulgaris* L. no desenvolvimento de um novo queijo, além de ser um fator diferencial na aparência do produto, traz benefícios de excelência nos aspectos nutricionais e funcionais, os quais podem torná-lo ainda mais atrativo ao consumidor.

7. Portanto, o novo produto em questão tem o propósito de atender ao produtor, valorizando e gerando inovações nas possibilidades de produtos elaborados a partir do leite de cabra; e ao mercado consumidor, oferecendo um produto visualmente atrativo e com potencial funcional pela união dos benefícios atrelados às propriedades antioxidantes do extrato de beterraba com os do leite caprino cru, rico em bactérias lácticas que constituem microbiota probiótica endógena do mesmo.

→ **Descrição da invenção**

8. Para a obtenção do queijo adicionado de concentrado de beterraba são necessárias duas etapas principais. A primeira, obtenção do concentrado de beterraba, é realizada através do seguinte procedimento: beterrabas vermelhas (*Beta vulgaris* L.) devem ser lavadas com detergente neutro e enxaguadas com água potável abundante. Em seguida, realiza-se a imersão das mesmas em solução

200ppm de hipoclorito de sódio por 30min±1min com posterior enxague com água destilada. Então, imerge-se as beterrabas em solução de água destilada com ácido acético com concentração de 10% por 20min. Por fim, os vegetais são imersos em água destilada por 10min. Com as beterrabas devidamente higienizadas realiza-se o seguinte procedimento: retirada da casca; adição de água potável na proporção 1:1 em relação à massa de beterraba sem casca; obtenção de pasta homogênea em processador de alimentos; aquecimento a  $95^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$  por  $30\pm 3$  minutos sob agitação; repouso em temperatura ambiente; adição de 2% (v/m) de uma mistura 1:1 de suco de limão e vinagre.

9. Na segunda etapa, para a obtenção do produto final, devem ser seguidos os seguintes procedimentos: aquece-se o leite caprino cru a  $35^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$  e adiciona-se, primeiramente, uma solução de cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) a 40% (m/v), na proporção de 0,4mL para cada litro de leite utilizado, e, posteriormente, a enzima coagulante quimosina, seguindo as recomendações dos fabricantes quanto ao volume utilizado proporcionalmente ao volume de leite, ambos diluídos em aproximadamente 20mL de água destilada e. Aguarda-se aproximadamente 40 minutos em repouso para a formação do coágulo. Em seguida, corta-se a coalhada com liras verticais e horizontais até a obtenção de grãos com o tamanho aproximado de grãos de arroz (0,5cm de diâmetro). Retira-se 40% do soro desprendido da coalhada e aquece-se a mistura à  $45^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$  sob agitação, inicialmente lenta (por 10 minutos) e posteriormente rápida (por 15 minutos). Retira-se, então, o soro remanescente e salga-se a massa na proporção de  $7,70\text{g}\pm 0,05\text{g}$  de sal para cada litro de leite utilizado no processo. A etapa de enformagem é, então, executada com fôrmas plásticas com dessorador, próprias para queijo de coalho. Coloca-se manualmente uma camada de

aproximadamente 2cm de espessura de massa de queijo na parte inferior e na lateral da fôrma, prensando-a manualmente nos limites do recipiente para a formação de uma camada coesa. Na sequência, o extrato de beterraba produzido na primeira etapa é inserido, na proporção de 10% a 20% em relação à massa de queijo, em camada única e/ou intercalado com outras camadas de massa de queijo até o preenchimento completo da fôrma com uma camada superior de massa de queijo. O queijo com o extrato de beterraba já enformado foi então submetido a uma prensagem com blocos de 5 quilogramas por uma hora. Em seguida, realiza-se a viragem do queijo, recolocando-o novamente na forma e prensando-o por mais uma hora com o bloco de 5 quilogramas. O queijo produzido, pode ser, então, desenformado e armazenado sob refrigeração ( $6^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) por 30 dias.

10. O queijo de fresco elaborado a partir do leite caprino cru, rico em bactérias lácticas endógenas altamente benéficas à saúde, utiliza em sua formulação um vegetal (*Beta vulgaris*) com importante propriedades antioxidantes. O pigmento de betalaína presente no extrato de beterraba apresenta ação bioativa e confere coloração muito atrativa ao produto final. O queijo fresco produzido é um alimento diferenciado, com sabor levemente adocicado, o qual confere benefícios ao produto final, inibindo, por sua vez, o aroma e sabor característicos do leite caprino devido à presença dos ácidos graxos de cadeia curta, de alto valor biológico e excelente digestibilidade. Por todas estas características, o queijo produzido é um produto lácteo com propriedades funcionais importantes e podem ser estudados futuramente a ação antimicrobiana desses bioativos, assim como sua contribuição na ação probiótica das bactérias lácticas endógenas e suas respectivas propriedades bioconservadoras.

→ **Exemplos de concretizações da invenção**

11. Inicialmente, foram realizados dez testes de formulação, variando a quantidade do concentrado de beterraba e a forma de incorporação do mesmo à massa do queijo, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Testes de incorporação do concentrado de beterraba

<b>Teste</b>	<b>Modo de incorporação do concentrado de beterraba</b>	<b>Quantidade de concentrado*</b>
<b>1</b>	Mistura no leite	10% (m/v)
<b>2</b>	Mistura na massa pré-enformagem	10% (m/m)
<b>3</b>	Mistura na massa pré-enformagem	20% (m/m)
<b>4</b>	Mistura na massa pré-enformagem	70% (m/m)
<b>5</b>	Mistura na massa pré-enformagem com maior homogeneização	10% (m/m)
<b>6</b>	Adição, após enformagem, de filtrado do concentrado	7,5% (m/m)
<b>7</b>	Adição em camada única na enformagem	10% (m/m)
<b>8</b>	Adição em camada única na enformagem	15% (m/m)
<b>9</b>	Adição em camadas na enformagem	10% (m/m)
<b>10</b>	Adição em camadas na enformagem	20% (m/m)

\*concentrações de massa de concentrado em relação ao volume de leite utilizado (m/v) ou em relação ao peso da massa de queijo (m/m)

12. No teste 1, percebeu-se que, ao adicionar o concentrado ao leite, boa parte do pigmento da beterraba, por ser bastante solúvel, foi diluído no soro do queijo. Observou-se que nos testes de 2 a 4, com a incorporação do concentrado de beterraba à massa do queijo, obteve-se uma má homogeneização do pigmento da beterraba. Isso fez com que

fossem formadas regiões esbranquiçadas no queijo que remetem à aparência de gorduras em embutidos cárneos, indesejável neste tipo de produto lácteo.

13. A partir das observações realizadas nos testes de 1 a 4, foram realizados os testes de 5 a 10. No teste 5, buscou-se incorporar o concentrado à massa com uma maior homogeneização, de modo que não resultasse na aparência evidenciada nos primeiros testes. Porém, apesar de ter sido obtida uma coloração mais homogênea do que os testes anteriores, esse processo resultou na desagregação entre os grânulos do queijo, o que afetou negativamente na textura do produto, deixando-o menos coeso.

14. No teste 6, o líquido filtrado do concentrado de beterraba foi incorporado ao produto, após a enformagem, através da superfície externa do queijo. Percebeu-se que grande parte do pigmento foi removido durante a prensagem, junto ao soro, resultando em um produto pouco diferenciado em relação ao queijo de coalho comum.

15. Então, foram elaborados os testes de 7 a 10, utilizando a incorporação do concentrado de beterraba em camada única ou em múltiplas, mas variando as proporções e enformando uma camada de massa de queijo na região inferior e nas laterais da fôrma com aproximadamente 2cm para impedir o extravasamento dos sólidos do concentrado para a superfície do produto.

16. Nos testes de 7 a 10 foram obtidos produtos com aparência, textura e sabor mais satisfatórios a partir do julgamento da equipe de produção, apresentando coloração externa rosada, coloração interna esbranquiçada com estrias rosadas, textura coesa e sabor de queijo fresco associado com o sabor adocicado característico da beterraba.

17. Com isso, definiu-se o produto final, como aquele em que a incorporação do concentrado de beterraba ocorreu em camadas, múltiplas ou única, adotando o percentual mássico de 10% a 20% em relação à massa do queijo pré-enformagem.

18. Foram realizadas análises físico-químicas para o queijo produzido segundo os procedimentos descritos na Instrução Normativa nº 68/2006 do MAPA, que oficializa os métodos analíticos físico químicos para o controle de leites e produtos lácteos. A partir daí, foram encontrados os resultados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores médios e desvio padrão das características físico-química do queijo fresco produzido

Parâmetro físico-químico	Valor médio e desvio padrão
pH	6,70 ± 0,04
Acidez (°D)	2,0 ± 0,1
Gordura (%)	15,75 ± 0,4
Gordura no Extrato Seco - GES (%)	37 ± 1
Proteínas (%)	13,8 ± 0,2
Carboidratos (%)	9,4 ± 0,1
Umidade (%)	57,6 ± 0,4
Sólidos Totais (%)	42,4 ± 0,4
Cinzas (%)	3,4 ± 0,1

19. O queijo produzido pôde ser classificado, pela Portaria nº 146/1996 do MAPA (Brasil, 1996), como semigordo (teor de GES entre 25 e 44,9%) e de muito alta umidade (superior a 55%).

20. Foi realizada a contagem de Bactérias Lácticas viáveis (BL) após as produções do queijo e a cada 7 dias até 35 dias de

armazenamento sob refrigeração ( $6^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ). Para isso foram utilizados  $25,000 \pm 0,002\text{g}$  do queijo homogeneizados com solução salina peptonada com diluições sucessivas até a diluição  $10^{-10}\text{g/mL}$ . As diluições foram inoculadas em meio agar de Man, Rogosa e Sharpe (MRS) e incubadas invertidas a  $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por  $72\text{h} \pm 1\text{h}$ . Com isso, foi possível realizar a contagem das unidades formadoras de colônias de BL. O resultado obtido com a enumeração das colônias é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Enumeração de Bactérias Lácticas no queijo fresco produzido durante o período de armazenamento

Tempo (dias)	Contagem de Bactérias Lácticas (logUFC/g)
0	6,72
7	7,15
14	8,76
21	10,32
28	11,41
35	12,18

21. Esses valores de BL permitem classificar o queijo produzido como funcionais em termos de presença de microrganismos probióticos durante todo o período avaliado, pois os mesmos apresentaram valores superiores a  $10^6$  UFC/g da produção ao final do estudo, e essa é a concentração mínima necessária para que queijos frescos apresentem potencial probiótico.

## REIVINDICAÇÕES

- 1) Queijo fresco de leite de cabra, **caracterizado por** compreender leite cru e concentrado de beterraba.
- 2) Queijo, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado por** compreender preferencialmente uma proporção de 15% a 20% de concentrado de beterraba em relação à massa do queijo.
- 3) Queijo, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado por** conter preferencialmente os ingredientes cloreto de cálcio, enzima quimosina e cloreto de sódio.
- 4) Processo de produção de queijo, definido na Reivindicação 1, **caracterizado por** compreender as seguintes etapas: a) aquecer o leite caprino a  $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ; b) adicionar cloreto de cálcio e enzima quimosina; c) aguardar 40 minutos em repouso; d) cortar o coágulo formado horizontal e verticalmente até a obtenção de grãos com 0,5cm de diâmetro; e) retirar 40% de volume de soro desprendido no corte do coágulo; f) aquecer os grãos com o soro restante a  $45^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , agitando lentamente por 10 minutos e rapidamente por 15 minutos; g) retirar o soro remanescente; h) adicionar cloreto de sódio; i) realizar a enformagem em fôrma plástica com dessorador, compondo uma camada externa com a de queijo salgada obtida na etapa (h) e uma camada interna contendo o concentrado de beterraba; j) prensar o queijo por duas horas, invertendo a posição do queijo no interior da fôrma após uma hora; k) retirar o queijo da fôrma e armazenar em condições de refrigeração ( $6 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) até o consumo.

**RESUMO****COMPOSIÇÃO DE QUEIJO DE COALHO ARTESANAL DE ORIGEM CAPRINA ADICIONADO DE BETERRABA (*Beta vulgaris*) E RESPECTIVO PROCESSO**

A presente invenção refere-se à elaboração de um queijo fresco composto a partir do leite caprino cru que utiliza em sua formulação concentrado de beterraba (10% a 20%), que é adicionado na etapa de enformagem. Esse novo alimento apresentou-se como um produto diferenciado pela adição do ingrediente vegetal adicionado, conferindo aparência e sabor característicos, diferente de produtos similares, que adicionaram, por exemplo, fibras isoladas de beterraba (0,3% a 0,8%) para fins tecnológicos em pequenas concentrações em um queijo elaborado a partir de coagulação por fermentação ácida. A adição do concentrado de beterraba (*Beta vulgaris*), que é rico em compostos antioxidantes e betalaínas que possuem propriedades bioativas, junto à valorização da microbiota endógena do leite cru, possibilitam que esse alimento tenha propriedades funcionais importantes, como a presença de quantidades significativas de Bactérias Láticas probióticas.