BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

152

ISSN 1679-6543
Janeiro/2018

Validação e Transferência da Tecnologia do Queijo Coalho Caprino Maturado e Defumado

Embrapa

ISSN 1679-6543
Janeiro/2018

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO 152

Validação e Transferência da Tecnologia do Queijo Coalho Caprino Maturado e Defumado

Selene Daiha Benevides
Antônio Silvio do Egito
Luís Eduardo Laguna
Karina Maria Olbrich dos Santos
Deborah dos Santos Garruti
Rosires Deliza
Ídila Maria da Silva Araújo
Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga

Embrapa Agroindústria Tropical
Fortaleza, CE
2018

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
www.embrapa.br/agroindustria-tropical
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente
Gustavo Adolfo Saavedra Pinto

Secretária-executiva
Celli Rodrigues Muniz

Secretária-administrativa
Eveline de Castro Menezes

Membros
Janice Ribeiro Lima, Marlos Alves Bezerra, Luiz Augusto Lopes Serrano, Marlon Vagner Valentim Martins, Guilherme Julião Zocolo, Rita de Cassia Costa Cid, Eliana Sousa Ximendes

Supervisão editorial
Ana Elisa Galvão Sidrim

Revisão de texto
Marcos Antônio Nakayama

Normalização bibliográfica
Rita de Cassia Costa Cid

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Arilo Nobre de Oliveira

Fotos da capa
Selene Daiha Benevides

1ª edição
On-line (2018)

Todos os direitos reservados.
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Agroindústria Tropical

Validação e transferência da tecnologia do queijo coalho caprino maturado e defumado/ Selene Daiha Benevides... [et al.]. – Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2018.

22 p. : il. ; 16 cm x 22 cm. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 1679-6543; 152).

Publicação disponibilizada on-line no formato PDF.

1. Derivados lácteos. 2. Queijo de cabra. 3. Transferência de tecnologia. I. Benevides, Selene Daiha. II. Egito, Antônio Silvio do. III. Laguna, Luís Eduardo. IV. Santos, Karina Maria Olbrich dos. V. Garruti, Deborah dos Santos. VI. Deliza, Rosires. VII. Araújo, Ídila Maria da Silva. VIII. Queiroga, Rita de Cássia Ramos do Egypto. IX. Série.

CDD 637.35

© Embrapa, 2018

Sumário

Resumo 4

Abstract 6

Introdução.....7

Material e Métodos.....8

Resultados e Discussão.....15

Conclusão.....20

Referências 21

Validação e Transferência da Tecnologia do Queijo Coalho Caprino Maturado e Defumado

Selene Daiha Benevides[1]
Antônio Silvio do Egito[2]
Luís Eduardo Laguna[3]
Karina Maria Olbrich dos Santos[4]
Deborah dos Santos Garruti[5]
Rosires Deliza[6]
Ídila Maria da Silva Araújo[7]
Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga[8]

Resumo – A Embrapa possui a missão de viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura. As tecnologias de produtos, processos e serviços desenvolvidas devem ser transferidas à sociedade; portanto, é importante a articulação e o apoio de organizações públicas e privadas, fundamentais ao fortalecimento de alianças e parcerias. A validação tecnológica torna-se necessária para identificar se a tecnologia desenvolvida em escala laboratorial está apta a ser transferida à sociedade. As tecnologias de queijos caprinos desenvolvidos pela Embrapa visam ser transferidas aos produtores interessados em diversificar os derivados lácteos caprinos e atender à demanda da sociedade por novos produtos. O queijo coalho caprino maturado e defumado desenvolvido pela Embrapa é uma variação do queijo coalho caprino tradicional e, ao ser

[1] Engenheira de alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

[2] Médico Veterinário e Farmacêutico, doutor em Bioquímica (Aspectos Moleculares e Celulares), pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

[3] Médico Veterinário, mestre em Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE

[4] Engenheira de alimentos, doutora em Ciência da Nutrição, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ

[5] Engenheira de alimentos, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

[6] Engenheira de alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ

[7] Bióloga, doutora em Ciências Biológicas, técnica da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

[8] Bióloga, doutora em Nutrição, professora da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB

defumado, acrescenta propriedades sensoriais desejáveis ao produto. No presente trabalho, foram descritas as etapas de processamento do coalho caprino maturado e defumado realizadas na cooperativa no Estado da Paraíba, para efeito de validação da tecnologia visando à sua transferência aos produtores de queijos caprinos. Diferenças observadas durante o processo de produção em escala industrial não comprometem a qualidade do produto final; portanto, a tecnologia está apta a ser transferida aos produtores de queijos caprinos.

Termos para indexação: derivados lácteos, queijo de cabra, difusão, tecnologia.

Validation and Transfer of Technology of Smoked Goat Cheese

Abstract – Embrapa has the mission of enabling research solutions, development and innovation for sustainable agriculture. The product technologies, processes and services developed must be transferred to the population, so it is important the joint and the support of public and private organizations, key to strengthening alliances and partnerships. The technology validation becomes necessary to identify if the technology developed in laboratory scale is able to be transferred to society. The goat cheese technologies developed by Embrapa aim to be transferred to producers interested in diversifying derivatives dairy goats and meet society's demand for new products. The goat coalho cheese matured and smoked developed by Embrapa is a variation of the traditional goat coalho cheese, and when smoked adds sensory desirable properties to the product. In this study, we described the processing steps of goat coalho cheese matured and smoked performed in cooperative in Paraiba State, to validate effect of technology aiming to their transfer to producers of goat cheese. Differences observed during the production process on an industrial scale does not affect the quality of the final product, so the technology is ready to be transferred to goat cheese producers.

Index terms: dairy products, goat cheese, diffusion, technology.

Introdução

A Embrapa é voltada a prover novos conhecimentos, grande parte transformada em produtos, processos e serviços para o setor agropecuário com objetivo de responder às demandas da agropecuária brasileira e, ao mesmo tempo, antecipar e enfrentar os desafios do futuro. As inúmeras tecnologias desenvolvidas pela Embrapa devem ser transferidas à sociedade, mas isso só é possível com a articulação e o apoio de uma rede de organizações públicas e privadas, entre elas, instituições de pesquisa agrícola, de assistência técnica e extensão rural, de comercialização e cooperativismo, de âmbito estadual e municipal, fundamentais para o fortalecimento de alianças e parcerias.

A discussão acerca do sentido da expressão "validação tecnológica" deriva da necessidade de se identificar quando uma tecnologia está pronta para ser transferida. Só poderia ser transferido o que comprovadamente atendesse àquilo a que se propõe, ou seja, que estivesse validado. Portanto, uma tecnologia pode ser considerada transferida quando aquele que a incorporou é capaz de modificá-la, adaptando-a, incrementando-a segundo sua necessidade, ou é capaz de identificar e canalizar uma nova demanda de pesquisa impulsionando a sucessão tecnológica (DERETI, 2009).

A Embrapa Agroindústria Tropical coordena um projeto de transferência de três tecnologias de queijos caprinos desenvolvidos em parceria com as Unidades da Embrapa Caprinos e Ovinos e Agroindústria de Alimentos, além de outras instituições de pesquisa e ensino. O projeto visa à validação e à transferência das tecnologias aos produtores interessados em diversificar seu portfólio de derivados lácteos caprinos, aumentar o consumo desse tipo de produto e atender à demanda da sociedade por novos produtos.

O queijo coalho é um alimento tipicamente brasileiro, produzido há mais de 150 anos a partir de leite cru ou pasteurizado na região Nordeste. Possui alto valor comercial devido à simples tecnologia, alto rendimento e boa aceitação por parte dos consumidores (SILVA et al., 2010), sendo normalmente comercializado após 7 dias de armazenamento a 10 ^{o}C.

A tecnologia do queijo coalho caprino maturado e defumado (LAGUNA; EGITO, 2008) desenvolvida pela Embrapa é uma variação do queijo coalho caprino, de tradicional produção e consumo na região Nordeste. Devido ao

sabor peculiar do leite de cabra e seus derivados, além de suas propriedades nutricionais tornando-os reconhecidos como um alimento saudável, esses alimentos têm recebido especial atenção por pesquisadores de instituições de pesquisa, ensino, extensão e indústria de laticínios.

A defumação acrescenta características sensoriais desejáveis a muitos alimentos, sendo mais amplamente aplicada no processamento de produtos cárneos (SIKORSKI, 2016). Os procedimentos aplicados na defumação diferem na temperatura, tempo de defumação, umidade do produto e tipo de defumador, podendo ser realizada em forno tradicional ou câmaras de maturação. A defumação, além de conferir sabor diferenciado ao queijo de coalho pela incorporação dos aromas advindos da fumaça, acrescenta atividades antioxidante e antimicrobiana devido aos numerosos componentes da fumaça (SIKORSKI, 2016).

No presente trabalho, estão descritas as etapas de seleção da agroindústria e de validação em escala industrial da tecnologia do queijo coalho caprino maturado e defumado desenvolvido pela Embrapa, visando atender à demanda dos produtores por novas tecnologias e diversificação dos derivados lácteos caprinos.

Material e Métodos

A seleção da agroindústria para a validação aconteceu em três etapas: a) levantamento das agroindústrias produtoras de queijos caprinos nos dois estados da região Nordeste participantes do projeto, Ceará e Paraíba; b) contato com as agroindústrias visando à pré-seleção de pelo menos duas unidades em cada estado; e c) validação das tecnologias na agroindústria selecionada.

Levantamento das agroindústrias produtoras de queijos caprinos nos estados do Ceará e Paraíba

A Embrapa Caprinos e Ovinos fez um levantamento por meio de instituições de pesquisa, extensão rural, comunidade e cooperativas produtoras de queijos caprinos nos estados do Ceará e Paraíba. Duas principais condições

para participar do projeto foram definidas: possuir selo de inspeção federal (SIF), estadual (SIE) ou municipal (SIM) para que fosse assegurado que o estabelecimento produtor era inspecionado por órgãos competentes. A segunda condição foi a situação jurídica da empresa junto aos órgãos fiscalizadores competentes. Outros critérios – como o interesse na adoção das tecnologias, condições de infraestrutura, pessoal técnico qualificado e produção e qualidade do leite – também foram levados em consideração no momento da seleção das agroindústrias para a etapa de validação das tecnologias.

Contato com as agroindústrias pré-selecionadas visando à seleção das agroindústrias em cada estado

As empresas foram contatadas via telefone e correio eletrônico visando conhecer o interesse de cada agroindústria em adotar a tecnologia. No Ceará, uma agroindústria possuía SIE, e, na Paraíba, duas, uma com SIF e a outra com SIE. A situação jurídica de cada empresa foi averiguada para efeito da formalização da parceria técnica junto à Embrapa. As duas agroindústrias da Paraíba apresentaram-se juridicamente atualizadas e interessadas em firmar a parceria com a Embrapa.

Uma equipe multidisciplinar do projeto, incluindo pesquisadores da Embrapa e parceiros representantes da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (Emepa) visitaram as duas agroindústrias no referido estado, sendo a Cooperativa dos Produtores Rurais de Monteiro Ltda. (Capribom), localizada no Município de Monteiro, a selecionada, por possuir selo SIE e estar com a planta de processamento ativa.

Produção do queijo coalho caprino maturado e defumado

O processo de elaboração do queijo coalho caprino maturado e defumado (LAGUNA; EGITO, 2008) seguiu as etapas abaixo, dentro da realidade da agroindústria visando às adequações e adaptações, conforme a necessidade.

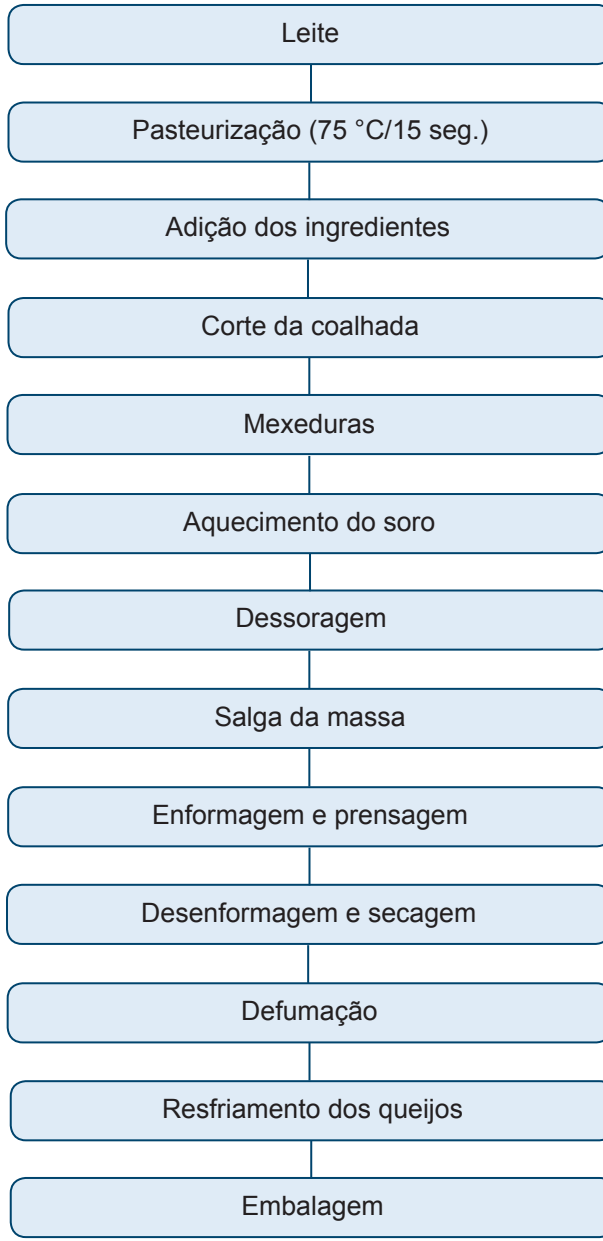

Figura 1. Processo de produção do queijo coalho caprino maturado e defumado durante etapa de validação.

Etapas do processo de fabricação

Leite

Foram produzidos três lotes de queijo coalho caprino maturado e defumado. Cada lote continha 100 litros de leite de cabra, coletados dos 10 melhores produtores da cooperativa. O leite, oriundo de cabras sadias, foi ordenhado dentro das condições higiênico-sanitárias, respeitando também o período de carência de medicamentos que por ventura tenham sido fornecidos aos animais, além da não utilização do leite no período do colostro e fase final da lactação.

Pasteurização

O tratamento térmico empregado no leite foi a pasteurização rápida (75 °C/15 segundos) seguida de resfriamento até 4 °C, com objetivo de destruir os microrganismos patogênicos. Em seguida, o leite foi armazenado em tanque próprio para fabricação de queijos, com capacidade para 1.000 L de leite e aquecido até 35 °C para adição dos ingredientes (fermento lático, cloreto de cálcio e coalho).

Adição dos ingredientes

Fermento láctico

Adicionou-se, aos 100 L de leite, o fermento lático (1,5%) selecionado de *Lactococcus cremoris*. Em seguida, agitou-se o leite lentamente até completa homogeneização.

Cloreto de cálcio ($CaCl_2$)

Adicionaram-se, aos 100 L de leite, 40 mL de uma solução de cloreto de cálcio diluída em 50 mL de água filtrada. Em seguida, agitou-se lentamente para completa homogeneização.

Coalho

Diluíram-se 80 mL de coalho líquido bovino em 80 mL água filtrada (1:1), conforme recomendação do fabricante, sendo então adicionados aos 100 L de leite, sob agitação lenta. Em seguida, deixou-se em repouso por cerca de 40 a 50 minutos até a coagulação do leite.

Corte da coalhada

O ponto de corte da coalhada foi identificado ao perfurar a massa coagulada com uma faca e esta apresentar-se sem resíduos aparentes de leite. O corte foi realizado com as liras automáticas do próprio tanque, em velocidade de 35 rpm, para que os grãos (cubos) da massa não fossem quebrados demasiadamente, pois eles devem ficar com cerca de 1,5 cm. Em seguida, utilizou-se uma pá em aço inoxidável para finalizar os cortes dos grãos.

Mexeduras

A primeira mexedura foi realizada durante 5 minutos, mexendo-se a coalhada lentamente com uma pá em aço inoxidável, evitando-se quebrar demasiadamente os cubos. Em seguida, deixou-se em repouso por 3 minutos.

A segunda mexedura foi realizada com movimentos mais suaves que a primeira mexedura, por igual período de tempo (5 minutos) até o momento em que os grãos da coalhada apresentarem-se mais arredondados e reduzidos, depositando-se facilmente no fundo do tanque.

Aquecimento da massa e do soro

O tanque de parede dupla, com a massa cortada em cubos, foi aquecido por meio de troca de calor indireta pela injeção de vapor na camisa do tanque de processamento até atingir 51 °C, sob agitação com velocidade de 60 rpm. Como o tanque possui capacidade para 1.000 L de leite e trabalhou-se somente com 100 L, o volume final de massa e soro ficou muito baixo, dificultando ao queijeiro o manuseio, devido à altura do tanque. Por isso, a massa com o soro foi transferida para um tanque de aço inoxidável com capacidade para 500 L de leite.

Dessoragem

Retirou-se cerca de 90% do soro com auxílio de uma jarra plástica, sanitizada com água clorada, e realizou-se uma mexedura mais rápida com a pá em aço inoxidável, para evitar o aglomerado dos grãos.

Salga da massa

Adicionou-se 0,9% (900 g) de sal refinado de cozinha com relação ao volume de leite inicial. O sal utilizado deve ser de boa qualidade, diluído em pequena quantidade de soro. Em seguida, foi filtrado e despejado na massa uniformemente, de forma que permaneceu em contato com a massa por cerca de 10 minutos.

Enformagem e prensagem

A massa foi colocada em formas com dessoradores próprios, com capacidade para 250 g. Ao colocar a massa na forma, aplicou-se suave pressão com as mãos para que a massa ficasse bem distribuída na forma. A massa enformada foi prensada por 16 horas em prensa com pesos em aço inoxidável, totalizando aproximadamente 300 kg (0,6 kgf/cm^2). Foi realizada uma viragem para que os queijos ficassem mais uniformes, voltando a prensa por 40 minutos sob a mesma pressão utilizada anteriormente.

Desenformagem e secagem

Os queijos foram retirados das formas cuidadosamente para não serem danificados e dispostos sob telas de náilon em prateleiras de fibra. A temperatura ambiente da sala de secagem era 20 °C e umidade relativa de 80%. A secagem aconteceu por 7 dias, reduzindo a umidade dos queijos e realçando características de odor, sabor, cor e consistência, além de formar uma fina casca de proteção do produto contra a perda de mais umidade durante a etapa de defumação.

Defumação

A defumação foi realizada após 7 dias de secagem do queijo, utilizando-se raspa de madeira não resinosa, a exemplo, maracatiara (*Astronium lecointei* Ducke) *e* massaranduba (*Manilkara* spp.). O defumador foi aquecido até aproximadamente 42 °C e mantido a essa temperatura por cerca de 1h30min. Foi realizado o máximo controle possível para que tanto a temperatura interna como a externa dos queijos fossem uniformizadas, obtendo-se queijos de coloração amarelo-ouro no final do processo.

Resfriamento dos queijos

Após a defumação, os queijos permaneceram em local limpo e seco durante cerca de 10 horas à temperatura ambiente, protegidos contra insetos e poeira.

Embalagem e maturação

Os queijos foram embalados em vácuo, rotulados e transportados para a Embrapa Caprinos e Ovinos em caixas isotérmicas com gelo para manutenção da temperatura em até 12 °C. Na Embrapa, foram armazenados em temperatura de refrigeração de 8 °C a 12 °C até serem consumidos aos 30 dias de maturação. No entanto, essa variedade de queijo pode ter esse período estendido em temperatura de refrigeração por pelo menos 120 dias, conforme experimentos realizados em escala laboratorial.

Avaliação físico-química e microbiológica do queijo

Determinações de umidade, extrato seco total, pH, cinzas, gordura, gordura no extrato seco e proteína (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008) foram realizadas nas amostras aos 30 dias de maturação, período determinado para a avaliação sensorial e para a sugestão dos parâmetros do produto, além da atividade de água (Aw) realizada no aparelho AquaLab Series 3 (Decagon Devices, Inc.).

As amostras de queijos foram analisadas quanto aos coliformes termotolerantes (45 °C), *Samonella* sp., *Staphylococcus* coagulase positiva e *Listeria monocytogenes* preconizadas (BRASIL, 2003) nos mesmos tempos.

Análise sensorial do queijo

O produto, aos 30 dias de maturação, foi avaliado quanto à aceitação sensorial, no Laboratório de Análise Sensorial da Embrapa Agroindústria Tropical. Cinquenta provadores não treinados, em cabines individuais, utilizaram escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de “desgostei extremamente” (1) a “gostei extremamente” (9) (DUTCOSKY, 2013).

Tratamento dos dados

Os parâmetros físico-químicos e sensoriais foram avaliados por meio de análise estatística descritiva dos dados, com a média de três repetições e seus respectivos desvios-padrão. Os dados das análises microbiológicas foram expressos em valores médios.

Resultados e Discussão

As principais diferenças observadas durante o processo de produção na escala industrial com relação à escala laboratorial (Embrapa Caprinos e Ovinos) seguem abaixo, conforme Tabela 1:

Laboratório	Agroindústria
Produção média com 50 L de leite	Produção realizada com 100 L de leite
Tanque de aço inoxidável com parede simples e capacidade para 100 L de leite	Tanque de aço inoxidável industrial, com camisa dupla e capacidade para 1.000 L de leite
Liras de aço inoxidável para corte manual da massa	Liras automáticas acopladas ao tanque de aço inoxidável
Velocidade do corte controlada manualmente	Velocidade do corte controlada automaticamente
Aquecimento da massa e do soro controlado manualmente	Aquecimento da massa e do soro controlado automaticamente
Prensa pneumática	Prensa com pesos em inox de 5 kg em cada coluna
Câmara de maturação para queijos com temperatura e umidade controladas	Sala para a secagem dos queijos com temperatura de aprox. 20 °C e sem controle da umidade
Câmara de maturação para queijos embalados com temperatura controlada	Refrigerador doméstico

A quantidade de leite (100 L) utilizada na produção de cada lote na agroindústria foi pequena para a capacidade de 1.000 L do tanque industrial (Figura 1a), dificultando o corte uniforme da coalhada, que foi realizado com as liras automáticas, acopladas ao tanque. O corte da massa foi finalizado com uma pá grande em aço inoxidável (Figura 1b) visando obter grãos de tamanho aproximado de 1,5 cm^2, adequado para o queijo caprino coalho maturado e defumado.

Fotos: Selene Benevides

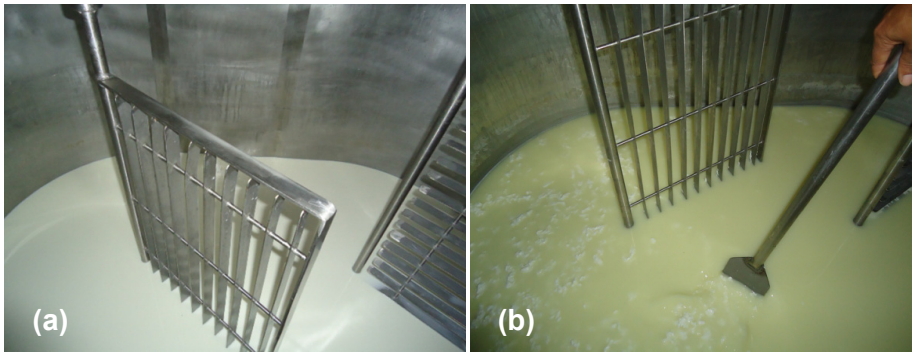

Figura 1. Leite no tanque com liras com capacidade para 1.000 L (a) e corte da coalhada com a pá em aço inoxidável (b).

O aquecimento da massa foi controlado de forma que a temperatura não ultrapassasse de 51 °C, adequada para as mexeduras que visam à expulsão de soro dos grãos da massa.

Após as mexeduras, a massa e o soro foram transferidos para um tanque de menor capacidade (500 L), a fim de facilitar o manuseio da massa e da retirada do soro (Figura 2).

Fotos: Selene Benevides

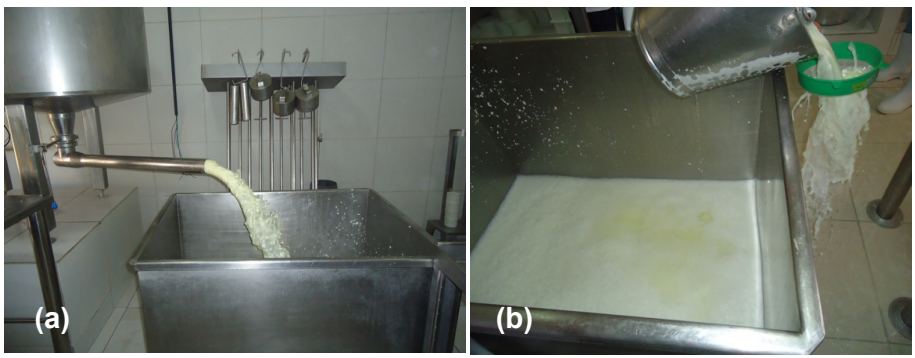

Figura 2. Passagem da massa e soro para tanque menor (a) e manuseio da massa com soro no tanque menor (b).

A prensa de queijos da agroindústria, por não ser pneumática, não possui regulador de ar para o controle do ajuste de pressão; portanto, a prensagem dos queijos foi realizada em prensa que utiliza pesos de 5 kg (Figura 3) em aço inoxidável, por um período aproximado de 16 h, tempo suficiente para dessoramento adequado.

A secagem dos queijos foi realizada em prateleiras de fibra (Figura 4) recomendadas para queijos, em uma sala designada para esse fim. O controle da temperatura (até 20 ºC) e da umidade relativa (até 80%) foi realizado com higrômetro.

Foto: Selene Benevides

Figura 3. Prensagem dos queijos.

Foto: Selene Benevides

Figura 4. Secagem dos queijos para defumação.

Foi utilizado um defumador da Emepa, diferente do utilizado na Embrapa Caprinos e Ovinos. Portanto, foram necessários ajustes para manter os parâmetros de temperatura e tempo com média de 42 °C por 2 h de defumação (Figura 5).

Fotos: Selene Benevides

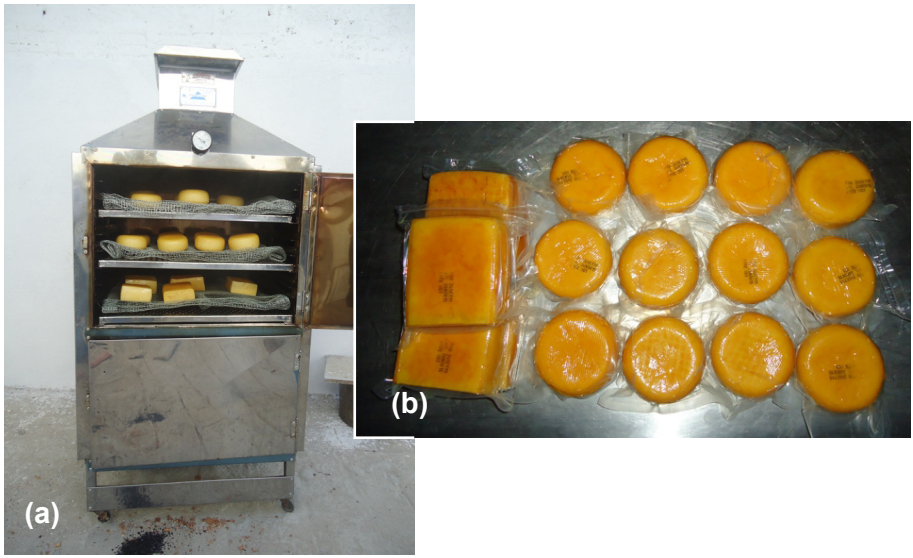

Figura 5. Defumação dos queijos (a) e queijos defumados e embalados (b).

Os queijos defumados permaneceram em temperatura ambiente por aproximadamente 8 h para resfriamento. Em seguida, foram embalados a vácuo e armazenados em refrigerador doméstico em temperatura média de 12 °C.

Avaliação físico-química e microbiológica dos queijos

Para a tecnologia ser transferida aos produtores, é necessária a definição dos parâmetros para que, dessa forma, eles possam ser reproduzidos pelos produtores interessados em adotar a tecnologia. Como não há legislação brasileira para queijos caprinos, utilizamos como base para definição dos parâmetros do queijo coalho caprino maturado e defumado (Tabela 2) a legislação vigente para queijo coalho bovino (BRASIL, 2001).

Tabela 2. Média e desvio padrão dos valores encontrados para o queijo coalho caprino maturado e defumado analisado aos 30 dias de maturação.

Parâmetro	Média ± DP
pH	5,36 (±0,06)
Umidade (%)	38,57 (±0,69)
Extrato seco total (EST) (%)	61,43 (±0,69)
Gordura (%)	29,89 (±0,60)
Gordura no extrato seco (GES) (%)	48,66 (±0,80)
Proteína (%)	23,07 (±0,34)
Cinzas (%)	4,60 (±0,05)
Atividade de água (Aw)	0,951 (±0,00)

Os resultados obtidos para o produto analisado se enquadram na faixa de baixa umidade (39% < umidade < 46%), portanto, está em acordo com o estabelecido no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de coalho (BRASIL, 2001).

A gordura no queijo é mais bem avaliada quando expressa em relação ao EST devido a variações que possam vir a ocorrer com a perda de umidade. No queijo analisado, o valor obtido aos 30 dias de maturação (48,66%) ficou compreendido na faixa definida para queijo coalho bovino (35,0% a 60,0%) no mesmo regulamento.

Gomes et al. (2012) encontraram, para o queijo coalho artesanal e industrial, 55,81% e 61,85% de umidade e 23,30% e 27,30% de gordura, respectivamente.

Os resultados microbiológicos obtidos no queijo coalho caprino maturado e defumado analisado (Tabela 3) indicaram que o produto está dentro dos padrões preconizados pela legislação brasileira para queijos de média a alta umidade (ANVISA, 2001).

Tabela 3. Média dos valores obtidos das análises microbiológicas realizadas no queijo coalho caprino maturado e defumado analisado aos 30 dias de maturação.

Contaminante	Valores encontrados
Coliformes termotolerantes (45 °C) (NMP/g)	$<1,0x10^3$
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	$<1,0x10^3$
Salmonella sp. (UFC/25 g)	Ausência
Listeria monocytogenes (UFC/25 g)	Ausência

Análise sensorial do queijo

Devido ao queijo coalho ser maturado, o produto foi avaliado quanto à aceitação aos 30 dias de maturação por um grupo de 50 consumidores formado predominantemente por pessoas do sexo feminino (63%), com faixa etária de 18 a 66 anos. A média das notas obtidas foi 7, correspondendo a "gostei moderadamente" na escala hedônica de 9 pontos. Souza et al. (2011) obtiveram nota semelhante (6,93 a 7,23) para o queijo coalho caprino adicionado de cumaru, correspondendo também a "gostei moderadamente".

Portanto, mesmo que tenham sido identificadas algumas diferenças durante o processo de produção do queijo coalho caprino maturado e defumado nas duas escalas, tais diferenças não afetaram a aceitação da nova variedade do queijo caprino.

Como resultado dessa etapa de validação, foi gerado um contrato de parceria técnica entre a agroindústria Capribom e a Embrapa, com validade de 5 anos, evidenciando a integração de esforços entre ambas, indicando a importância da validação para o desenvolvimento de tecnologias da Embrapa. Dentro desse período do contrato, visitas técnicas na agroindústria poderão ser realizadas pela equipe da Embrapa para acompanhamento da adoção da tecnologia e possíveis adaptações.

Conclusão

A tecnologia do queijo coalho caprino maturado e defumado desenvolvida pela Embrapa foi reproduzida em escala agroindustrial, indicando que pode

ser adotada por produtores de queijos caprinos. A aceitação pelos provadores sugere o potencial de ampliação de consumo desse tipo de queijo e a possibilidade de contribuição com o setor da caprinocultura leiteira por meio da diversificação dos produtos.

Referências

ANVISA. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, 10 de janeiro de 2001. Seção 1, p. 45-53.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 18 de setembro de 2003. Seção 1, p. 14.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001. Estabelece a identidade e os requisitos mínimos de qualidade que deverá cumprir o queijo de coalho destinado ao consumo humano. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 de julho 2001.

DERETI, R. M. Transferência e validação de tecnologias agropecuárias a partir de instituições de pesquisa. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 19, p. 29-40, jan./jun. 2009.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 531 p.

GOMES, R. A.; MEDEIROS, U. K. L. de; SILVA, F. A. P. da. Caracterização físico-química dos queijos de coalho artesanal e industrial comercializados na cidade de Currais Novos/RN. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., Palmas, 2012. **Ciência, Tecnologia e Inovação**: ações sustentáveis para o desenvolvimento rural: anais. Palmas: SETEC/MEC, 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2008. 1020 p.

LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. do. **Processamento do queijo de coalho fabricado com leite de cabra maturado e defumado**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2008. 5 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado técnico, 90). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPC-2010/21851/1/cot90.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2016.

SILVA, M. C. D.; RAMOS, A. C. S.; MORENO, I.; MORAES, J. O. Influência dos procedimentos de fabricação nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de queijo de coalho. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 214-221, 2010.

SIKORSKI, Z. E. Smoked foods: principles and production. **Reference Module in Food Science Encyclopedia of Food and Health**. p. 1-5, 2016.Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00630-9>. Acesso em: 16 nov. 2016.

SOUZA, E. L.; COSTA, A. C. V. da; GARCIA, E. F.; OLIVEIRA, M. E. G. de; SOUZA, W. H. de; QUEIROGA, R. de C. R. do E. Qualidade do queijo de leite de cabra tipo coalho condimentado com cumaru (Amburana cearenses A.C. Smith). **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 220-225, jul./set. 2011.

Embrapa

Agroindústria Tropical

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

BRASIL
GOVERNO FEDERAL