

ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTO E RENDIMENTO DA FABRICAÇÃO DE QUEIJO TIPO CAMEMBERT E QUEIJO COLONIAL EM PEQUENA ESCALA

Felipe Gracioli¹, Daniel Neutzling Lehn², Cláucia Fernanda Volken de Souza³

Resumo: A agricultura familiar é responsável por uma parcela considerável da produção de queijos, elaborados geralmente de maneira informal, nas pequenas propriedades rurais. Considerando esse contexto, este trabalho consiste em um estudo descritivo do processo de fabricação de queijo colonial comparando a viabilidade econômica deste com a produção de queijo tipo Camembert como alternativa de agregação de valor e geração de renda. Para tanto, foram acompanhados os processos produtivos dos dois tipos de queijos e realizadas pesquisas bibliográficas, a fim de identificar os principais aspectos dos processos de elaboração desses produtos e verificar a viabilidade econômica da produção do queijo tipo Camembert em pequena escala. A base teórica para fundamentação deste trabalho é formada por aspectos gerais da produção de leite, do produto queijo e dos custos dos processos produtivos. As informações obtidas permitem concluir que existe viabilidade técnica e econômica para a produção do queijo tipo Camembert em paralelo com a produção de queijo colonial em pequena escala.

Palavras-chave: Leite. Queijo tipo Camembert. Processo produtivo. Custos.

1 INTRODUÇÃO

A elaboração de queijos coloniais nas pequenas propriedades rurais do interior do Brasil se constitui como importante atividade econômica para as famílias que trabalham no campo. Dados do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) indicam que cerca de 40% da produção nacional de queijos é realizada dessa maneira, o que evidencia a importância da atividade para o consumidor, mas principalmente para o produtor, pois lhe gera renda e o mantém no campo. O consumo desses produtos se dá, conforme Zaffari, Mello e Costa (2007), principalmente em virtude de serem considerados naturais e mais saborosos.

O processo de fabricação de queijo utilizado na maioria das pequenas propriedades normalmente segue um roteiro similar, oriundo de métodos tradicionais empregados ao longo do tempo, transmitidos por diversas gerações, sem grandes variações. No entanto, nessa atividade normalmente não são empregadas técnicas apuradas de controle de qualidade, padronização e gestão do processo produtivo, resultando em produtos com desuniformidade em termos de aspectos sensoriais, e com diversidade de custo do produto final. Da mesma maneira, são raros os casos de produtores que diversificam sua produção por meio da fabricação de queijos finos e diferenciados que possam vir a agregar mais valor ao leite utilizado.

1 Engenheiro de Produção - Especialista em tecnologia de Alimentos - Univates.

2 Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Brasil(2003). Professor do Centro Universitário UNIVATES.

3 Doutorado em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil(2008). Professora do Centro Universitário UNIVATES.

Dessa maneira, o consumidor é prejudicado por ter reduzidas opções de escolha, além de adquirir um produto sem padronização e relativamente perigoso do ponto de vista da segurança alimentar. Além disso, o próprio produtor não é capaz de mensurar os custos de seu produto e avaliar corretamente a existência de uma opção de diversificação mais lucrativa. Assim, é possível que a análise do processo de fabricação de um novo produto, com valor agregado diferenciado, permita a visualização de uma possibilidade de maior geração de renda, que resulte em produtos melhores e de menor custo.

A diversificação por meio da elaboração de queijos finos pode significar um incremento considerável na renda dos produtores, uma vez que esse tipo de produto apresenta valor agregado muito maior em relação ao queijo colonial tradicional.

Sob esse contexto, o presente artigo trata da análise do processo de produção de queijo tipo Camembert em pequena escala, como alternativa à utilização do leite para a produção de queijo colonial, avaliando sua capacidade de agregar valor ao processo e gerar mais renda ao produtor.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Leite

De acordo com Oliveira (2009), o leite é um fluido secretado pelas glândulas mamárias das fêmeas de todas as espécies de mamíferos, sendo o alimento exclusivo no início da vida dos filhotes.

Por definição da Instrução Normativa 51, de 18 de setembro de 2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), leite sem outra especificação é o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. Ainda, segundo essa Normativa, o leite de outras espécies de animais deve conter o nome da espécie de que procede.

Segundo Tronco (2003), o leite é formado preponderantemente por água, além de gordura, proteínas, carboidratos, minerais, substâncias hidrossolúveis e proteínas oriundas do plasma sanguíneo, além de traços de enzimas. Conforme Palmquist (2010), o conteúdo de proteína de alta qualidade, cálcio, vitamina D e outros minerais e vitaminas tornam o leite um alimento de alta qualidade nutricional, mas que é prejudicada por seu teor de gordura saturada e lactose. Porém, ainda segundo esse autor, o consumo de leite e produtos lácteos melhora a saúde cardiovascular, reduz os sintomas da síndrome metabólica em indivíduos obesos, promove a perda de peso, enquanto mantém a massa muscular do corpo, e reduz a incidência de alguns tipos de câncer.

A conservação do leite pode ser feita de diversas maneiras. Segundo Ordóñez (2005), a formação da coalhada por meio da acidificação, provavelmente descoberta por acaso na antiguidade, foi o primeiro método de conservação do leite.

Depois disso, surgiu a pasteurização, desenvolvida por Louis Pasteur, em um método no qual o leite é submetido a elevadas temperaturas, seguido de rápido resfriamento, que deve ser mantido até o momento do consumo. A pasteurização lenta, já em desuso, conforme Foschiera (2004), consiste em aquecer o leite entre 63°C e 65°C em um tanque por cerca de 30 minutos, para resfriá-lo rapidamente em seguida até atingir 3°C a 4°C. De acordo com Ordóñez (2005), a pasteurização rápida, mais comumente utilizada, é realizada com o aquecimento do leite entre 72°C e 78°C, com a utilização de trocadores de calor em fluxo contínuo durante pelo menos 15 segundos.

Outra técnica de conservação de leite por meio de aquecimento muito utilizada atualmente é a ultrapasteurização. Neste tipo de processamento, conforme Tronco (2003), o leite é aquecido entre 135°C até 150°C, entre dois a quatro segundos, sendo imediatamente resfriado e envasado

asépticamente, originando o chamado leite longa vida, que pode ser conservado em temperatura ambiente por até seis meses.

O leite em pó é obtido por meio da retirada quase total da umidade. Segundo Foschiera (2004), aproximadamente 87,5% da matéria total do leite são compostos por água que é retirada por meio da evaporação e pulverização que resultam em um produto com 2,5 a 4% de umidade.

Conforme Tronco (2003), o leite *in natura* é considerado um dos mais completos alimentos em função de sua composição equilibrada de nutrientes, além de apresentar alta versatilidade, uma vez que, ao ser industrializado, pode resultar em diversos alimentos diferentes. Como principais podem ser citados, entre outros, o doce de leite, o creme de leite, o leite condensado, o iogurte, a manteiga, o queijo e os queijos.

2.2 Produção de leite no Brasil e no RS

A produção de leite no Brasil em 2009 superou os 29 bilhões de litros, de acordo com dados da Embrapa Gado de Leite. O estado do Rio Grande do Sul, também em 2009, produziu mais de 3,4 bilhões de litros, tendo mais de 280 milhões de litros sido gerados na região do Vale do Taquari (BDR, 2009).

O Vale do Taquari, formado preponderantemente por pequenas propriedades rurais familiares, foi responsável por aproximadamente 8,4% da produção estadual e 1% da produção nacional de leite no ano de 2009, sendo esta uma atividade de considerável importância econômica para a região.

2.3 Fabricação de queijos

Conforme Cônsoli e Neves (2006), cerca de um terço do leite produzido no Brasil é destinado para a fabricação de queijos, o que comprova a sua posição de destaque na indústria de transformação do leite.

O queijo é, segundo Lima [s.d.], “o produto obtido pela coagulação do leite, seguida de uma desidratação da coalhada, podendo ser fresco ou maturado.”

A Portaria nº 146, de 7 de março de 1996, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), define queijo como:

[...] o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do calho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes.

A mesma portaria ainda estabelece o conceito de queijo fresco como sendo aquele que está pronto para consumo logo após sua fabricação, e o queijo maturado como sendo o que sofreu as trocas bioquímicas e físicas necessárias e características da variedade do queijo.

Segundo Oliveira (1986), “o queijo é um concentrado proteico gorduroso resultante da coagulação do leite, seguida da dessoragem do coágulo que causa o decréscimo na umidade”.

Ainda segundo esse autor, existe uma infinidade de variedades de queijos, no entanto praticamente todos eles apresentam uma sequência comum em seus processos de fabricação, se diferenciando apenas por detalhes e pequenas variações em alguma das etapas da sua fabricação. Para o autor, o processo de fabricação inicia com a escolha do leite e seu tratamento, uma vez que a sua composição exerce forte influência na qualidade e nas características do produto final.

A partir da disposição do leite, Eck (1987) define as quatro fases principais necessárias para a elaboração do queijo como sendo a coagulação do leite, o escoamento do soro, a salga e a cura.

Inicialmente, ocorre a coagulação do leite, proporcionada por mudanças físico-químicas das micelas de caseína pela ação de enzimas proteolíticas ou ácido láctico. De acordo com o Manual para Elaboração de Queijos, esse processo deve ocorrer a uma temperatura que varia entre 30 e 35°C, proporcionando condições adequadas para a ação do fermento láctico e das enzimas do coalho.

Em seguida, o escoamento promove a separação do soro do leite a partir da fragmentação mecânica do coágulo, enformagem ou espremedura. De acordo com a classificação de Eck (1987), essa etapa pode ser considerada bastante abrangente, já que inicialmente é efetuado o corte da coalhada, dividindo-a em grãos, cujos tamanhos variam de acordo com o tipo de queijo que se deseja produzir. Posteriormente, efetua-se a agitação da massa e, eventualmente, seu aquecimento, para que, na sequência, seja feita a enformagem, em que segue a perda de água, potencializada ou não pela ação de pressão mecânica. A salga é a etapa do processo em que o sal é incorporado diretamente na massa, ou por meio de imersão do queijo em salmoura. Por fim, o período de cura dá ao queijo as suas características finais, devido a uma série de transformações bioquímicas dos constituintes da coalhada, auxiliadas pela ação de enzimas.

Segundo Ordóñez (2005), estima-se que existam mais de mil tipos de queijos cujas diferenças originam-se, muitas vezes, de pequenas variações durante o processo de fabricação. Nesse sentido, além do simples e tradicional queijo colonial, ou queijo minas, o potencial do derivado do leite como atividade econômica se apresenta pela possibilidade de fabricação de diversas variedades de alto valor, como o queijo *brie*, o *cheddar*, o *cottage*, o *emmental*, o *gorgonzola*, entre outros.

Entre os diversos tipos de queijo um dos principais é o Camembert, de acordo com Perry (2004). É originário da França, sendo um queijo semimacio, pesando 110 g no mínimo, fabricado originalmente com leite de vaca não pasteurizado e cuja maturação dura entre 12 e 14 dias, resultando em uma cobertura branca aveludada, formada pela ação do *Penicillium camemberti* e *P. candidum*.

2.4 O queijo minas padrão

Pode-se considerar o queijo minas padrão, de acordo com Oliveira (1986), como um queijo originalmente brasileiro, uma vez que sua origem provém do estado de Minas Gerais. Ainda, segundo esse autor, o queijo minas é um queijo de coagulação enzimática ou por coalho, com massa crua e formato cilíndrico. Normalmente comercializado com 20 a 30 dias de período de cura em unidade que varia entre 0,8 e 1,2 kg, apresenta cerca de 43% de umidade, massa consistente e de cor clara, envolta por uma casca fina e amarelada.

De acordo com Oliveira (1986), o teor de gordura presente no leite utilizado para a fabricação do queijo minas não representa fator significativo na qualidade do produto final, pois ele não exige níveis muito altos de gordura em sua massa, no entanto, sua qualidade se modifica favoravelmente à medida que o teor de gordura em sua composição aumenta. Conforme esse autor, é recomendável a utilização de leite integral com 3 a 4% de gordura.

Sua coagulação se dá pela adição de cerca de 1% de cultura *starter* mesofílica do tipo O, constituída pelos microrganismos *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* e *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, além do coalho, que deve coagular o leite em 30 a 40 minutos, podendo-se adicionar também cerca de 0,02% de cloreto de cálcio antes da colocação do coalho. Segundo Oliveira (2009), o corte da coalhada deve ser feito de maneira que se formem cubos de 1 a 1,5 cm de aresta, seguindo-se da sucessão entre períodos de agitação lenta e períodos de repouso, com aquecimento lento e gradual até se atingir o nível de umidade desejado, o que ocorre entre 40 a 50 minutos.

Após esse período, conforme Oliveira (2009), a massa pode ser pré-prensada antes da enformagem. As formas devem possuir pano para facilitar a drenagem e a pressão exercida nesse momento sobre a massa deve ser menor no início e maior no final, podendo variar de 10 a 15 vezes o peso da coalhada enformada.

Ainda, segundo esse autor, a salga do queijo minas é efetuada por salmoura, ou seja, pela submersão das peças em uma solução contendo 20% de sal durante 24 horas, para posterior acondicionamento em câmara fria. Nesse momento ocorre a cura do queijo minas que consiste em sua permanência em um ambiente com temperatura entre 10 a 12°C, e 85% de umidade, sendo viradas diariamente, por cerca de 10 dias. Após esse período, as peças podem ser embaladas em filme plástico e mantidas sob baixa temperatura.

O queijo minas é, conforme Oliveira (1986), um produto tipicamente brasileiro, consumido em diversas regiões que o denominam de diversas maneiras, sendo chamado, em algumas delas, de “queijo colonial” ou “queijo da colônia”.

Figura 1 – Queijo Colonial



Fonte: www.circolotrentino.com.br

2.5 O queijo tipo Camembert

De acordo com Perry (2004), o queijo Camembert é originário da França, sendo um queijo semimacio, pesando 110 g no mínimo, fabricado originalmente com leite de vaca não pasteurizado e cuja maturação dura entre 12 e 14 dias, resultando em uma cobertura branca aveludada, formada pela ação do *Penicillium camemberti* e *P. candidum*. Sua produção se dá normalmente a partir de pequenos volumes de leite, transformados em formas cilíndricas igualmente pequenas. Após um intervalo entre 25 e 40 dias de sua fabricação, o queijo Camembert alcança o ponto ideal para ser consumido, com a massa interna cremosa, e sua casca coberta por mofo branco. Após esse período, a camada de mofo tende a tornar-se rala, com a casca apresentando tons levemente avermelhados, odor amoniacal e sabor mais intenso.

Para a produção do queijo Camembert, segundo Dutra e Munck (2002), deve-se utilizar leite pasteurizado com 3,2% de gordura. De acordo com Scott (1991), a utilização de leite com 3,2% de gordura resulta em um queijo com cerca de 50% de gordura sobre o extrato seco. O leite pode ser pasteurizado com a elevação da temperatura para 68 a 71°C por 16 a 20 segundos ou em temperatura de 60 a 63°C por 30 minutos.

A adição de fermento mesofílico à base de *Streptococcus lactis*, *S. Cremoris* e *Leuconostoc citrovorum* ocorre na proporção de 0,1 a 0,25%, de acordo com Scott, podendo, após esse procedimento, ser adicionado cloreto de cálcio na proporção máxima de 0,02%, a fim de facilitar a coagulação. A aplicação do mofo *Penicillium camemberti*, *Penicilium candidum* e/ou *Penicilium album*, adicionado na forma de um cultivo líquido, deve ocorrer na proporção de 0,5%.

A coagulação deve ocorrer entre 28 e 34°C, com a aplicação de 10 a 30ml de coalho para cada 100 litros de leite. A quantidade de coalho varia, segundo Scott (1991), em função do período do ano em que ocorre a produção, além da força do coalho e da quantidade de gordura presente no leite, devendo ser suficiente para que a coagulação ocorra em uma hora. Conforme Dutra e Munck (2002), o tempo necessário para a formação adequada da coalhada pode variar entre 40 e 90 minutos.

De acordo com Scott (1991), os cubos da coalhada, cortada após chegar ao ponto desejado, devem ter entre 1 e 2cm de aresta e ter parte do soro escorrido por um período de uma a duas horas. Segundo Dutra e Munck (2002), esse período pode ser menor, cerca de 30 a 40 minutos, com agitação lenta e sem interrupções, retirando-se o soro em seguida.

A massa resultante deve ser colocada em moldes de aço inox, alumínio, nylon ou PVC com 8 a 12cm com de diâmetro e 11 a 15cm de altura e virada após 1, 2, 6 e 12 horas. Durante este período, os queijos sofrem um processo de fermentação, devendo permanecer em câmara com temperatura controlada entre 18 e 20°C.

A salga do queijo tipo Camembert é realizada em salmoura com 18 a 20% de sal por 80 a 100 minutos para queijos de 125g ou 120 a 150 minutos para queijos de 320g, período após o qual, as peças devem ser depositadas em prateleiras específicas com fios de aço inox, para que ocorra a secagem. Nesse período a temperatura deve ser mantida entre 10 e 14°C.

Segundo Scott (1991), uma variação no processo pode ser efetuada, aplicando-se a solução fúngica, apenas ao final do processo, sobre as peças já salgadas.

As formas devem permanecer por dois dias em câmara a 18°C e 70 a 80% de umidade relativa, seguindo para um processo de maturação de 10 a 12 dias com 90 a 95% de umidade relativa e 12 a 13°C de temperatura. Nesse período ocorre o crescimento pleno do fungo, cobrindo toda a peça com uma camada branca. Os queijos devem ser virados, podendo ser embalados em papel alumínio após mais dois ou três dias. Também é possível estender sua maturação por mais tempo, chegando até 60 dias. A Figura 2 mostra o queijo Camembert com seu mofo branco superficial característico.

Figura 2 – Queijo Camembert



Fonte: www.abiq.com.br/queijos

A Tabela 1 mostra as composições médias dos dois tipos de queijos deste estudo no que se refere aos seus principais componentes.

Tabela 1 – Composições médias dos queijos colonial e tipo Camembert

Constituinte/ Tipo de queijo	Colonial	Camembert
Proteínas	17,06%	18,50%
Lipídios	29,22%	23,00%
Cinzas	3,79%	1,81%
Lactose	0,55%	0,36%
Água	50,84%	50,50%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Ferreira *et al.* (2004), NDC (2010) e Furtado (2003).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Materiais

Os principais materiais e insumos empregados para os testes de fabricação dos dois tipos de queijo em pequena escala foram:

- leite pasteurizado;
- coalho enzimático;
- fermento para queijo;
- mofo;
- cloreto de cálcio;
- sal;
- gás de cozinha para aquecimento.

As instalações utilizadas incluíram um tanque de aço inox de parede dupla com capacidade de 180 litros, além de liras vertical e horizontal de 1,5 cm, formas para queijo minas padrão com dessorador e câmara de maturação. A maturação do queijo tipo Camembert foi realizada em câmara climática nas dependências do Unianálises, Prédio 5 da Univates.

As Figuras 3, 4, 5 e 6 mostram parte do aparato utilizado para a produção dos queijos.

Figura 3 – Tanque de coagulação



Fonte: Do autor.

Figura 4 – Corte da coágulo com lira



Fonte: Do autor.

Figura 5 – Formas utilizadas para os queijos



Fonte: Do autor.

Figura 6 – Câmara de maturação do queijo tipo Camembert

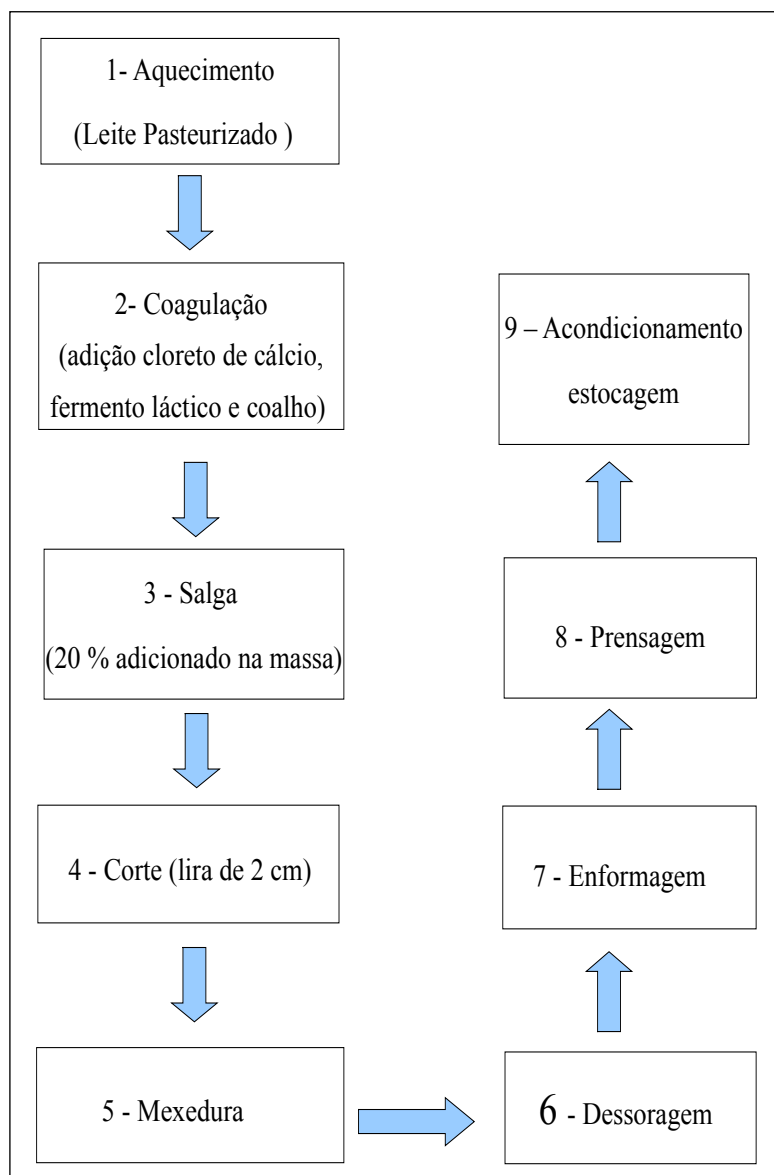


Fonte: Do autor.

3.2 Técnica de fabricação dos queijos

A Figura 7 ilustra o fluxograma de fabricação empregado na produção do queijo colonial.

Figura 7 – processo de produção do queijo colonial empregado



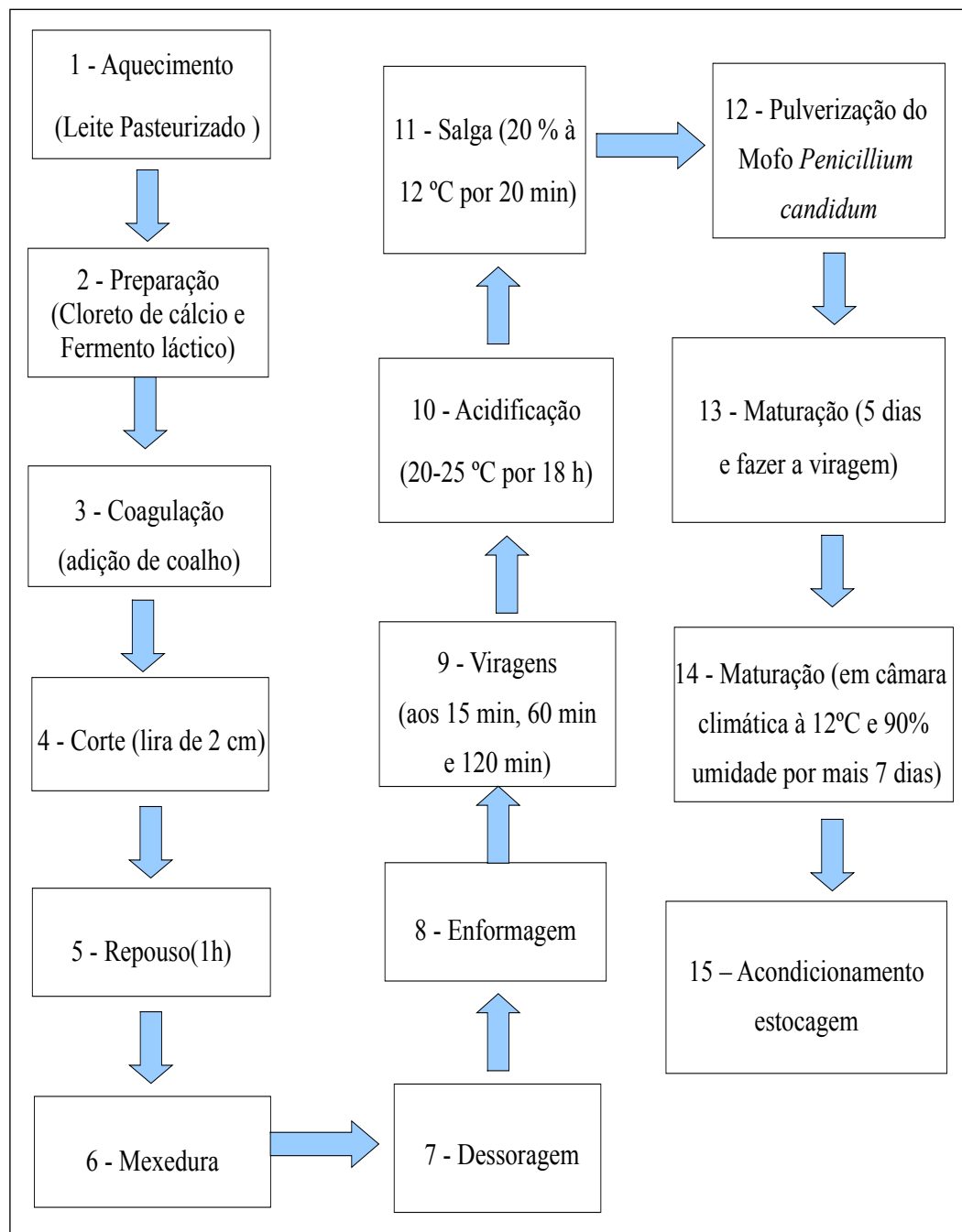
Fonte: Do autor.

O queijo tipo colonial foi produzido conforme a técnica utilizada pelo produtor. Para a sua elaboração foram utilizados 180 litros de leite provenientes de produção própria, previamente pasteurizados, com teor de gordura de cerca de 4,5%. Após o aquecimento, adicionou-se a cultura láctica, 63ml de coalho líquido e 81ml de cloreto de cálcio. O sal foi adicionado na quantidade de 1,44kg. Para a mistura dos ingredientes, foi efetuada uma leve agitação, seguida de um período de repouso. O ponto de corte foi verificado de forma manual, e o corte efetuado com o uso de liras, seguido da dessoragem. A massa foi acondicionada nas formas que foram sobrepostas, a fim

de se utilizar seu próprio peso para efetuar a prensagem. Após a desenformagem, as peças foram acondicionadas em ambiente refrigerado a 4°C.

Na Figura 8 se observa a sequência de etapas da fabricação do queijo tipo Camembert.

Figura 8 – processo empregado na elaboração do queijo tipo Camembert



Fonte: Do autor.

O queijo tipo Camembert foi produzido de acordo com o roteiro proposto por Scott (1991). Foram utilizados 50 litros de leite provenientes da propriedade rural analisada, previamente

pasteurizados. É importante observar que o teor médio de gordura do leite integral utilizado pelo produtor é de cerca de 4,5%, mas tal teor se mostrou inadequado para a produção do queijo tipo Camembert. Sendo assim, para a elaboração do queijo, parte da gordura foi retirada, reduzindo seu nível para cerca de 3,0%. A temperatura do leite foi elevada a 34°C. Adicionaram-se 15g de cultura láctica específica para a elaboração de queijos e 40ml de cloreto de cálcio em solução com água a 50%. Após foi efetuada uma leve agitação, seguida de repouso de uma hora. Depois desse período, foram adicionados 50ml do coalho líquido, seguido de leve agitação e repouso de 45 minutos. Após a verificação do ponto de corte de forma manual, foram utilizadas liras para efetuar o corte e a dessoragem posterior. A massa resultante foi acondicionada nas formas sem a necessidade de prensagem, seguida das viragens. A acidificação ocorreu durante o período de descanso de 48 horas. Posteriormente, foi efetuada a salga em salmoura a 20% e 12°C com uma viragem e duração de trinta minutos. Após trinta minutos para o corrimento da salmoura, foi aplicado o mofo em suspensão e a maturação se deu em câmara com temperatura de 12 a 15°C e 85% de umidade, ao longo de 12 dias.

3.3 Rendimento

O rendimento resultante da elaboração dos queijos colonial e tipo Camembert foi mensurado pela relação entre a quantidade de litros de leite necessários para a elaboração de um quilograma de queijo, ou seja, dividiu-se a quantidade total de leite utilizada pela produção final obtida em quilos.

3.4 Custo dos queijos

O custo de elaboração de ambos os queijos foi estimado em função das quantidades de insumos utilizados. Para a produção dos queijos foram utilizados o leite como matéria-prima principal e outros ingredientes secundários, como a cultura láctica (fermento), o cloreto de cálcio, o coalho, o sal e o mofo, além das fontes de energia utilizadas tanto no aquecimento efetuado durante o processo como no resfriamento do queijo elaborado. Como resultado, foi definido o custo aproximado para produzir cada quilo de queijo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 O produto obtido

No lote produzido do queijo tipo Camembert, exclusivamente a partir do leite integral da propriedade rural, houve excessiva deformação dos queijos durante a sua maturação, inviabilizando a finalização do ciclo de formação do mofo. Tal problema ocorreu em função de o teor de gordura, de cerca de 4,5%, ser considerado elevado para a elaboração desse tipo de queijo.

Quando foi utilizado leite com teor de gordura reduzido para cerca de 3% no queijo tipo Camembert, houve pequena deformação após o período de maturação, já que as peças não mantiveram o formato original em função das suas altas umidade e cremosidade, o que não comprometeu a apresentação visual do produto.

As características gerais do queijo tipo Camembert, como sabor, cor e aroma, foram satisfatórias, com o mofo se desenvolvendo de maneira homogênea, formando uma camada aparente e aveludada, além da massa que apresentou cremosidade e sabor característicos e coloração clara.

A Figura 7 apresenta o aspecto do queijo tipo Camembert obtido.

Figura 7 - Queijo tipo Camembert produzido em pequena escala



Fonte: Do autor.

4.2 Rendimento

A Tabela 2 apresenta o resultado obtido em termos de rendimento com a elaboração do queijo tipo colonial e do queijo tipo Camembert. Os valores são expressos em litros de leite necessários para a elaboração de um quilo de queijo, além do rendimento em gramas de sólidos totais por litro de leite (g ST/L).

Tabela 2 – Rendimento obtido

	Queijo tipo Camembert	Queijo Colonial
Rendimento (L/kg)	9,09	8,90
Rendimento em g de ST/L	53,16	62,40

Fonte: Do autor.

É possível observar que, em se tratando de quantidade de leite necessária para a elaboração de 1kg de queijo, o rendimento apresentado pelo queijo tipo Camembert foi levemente superior, em função de ser um queijo com maior teor de umidade. Por outro lado, a quantidade de sólidos totais foi superior no queijo tipo colonial, o que comprova a menor umidade deste produto.

4.3 Custo

O custo para a elaboração dos queijos tipo Camembert e colonial está apresentado nas tabelas 3 e 4. Neste estudo foram considerados, para o comparativo, apenas os insumos e as matérias-primas utilizados. É possível perceber que o custo de elaboração do Camembert é cerca de 15% superior em relação ao queijo colonial.

A principal matéria-prima utilizada na elaboração do queijo é o leite que corresponde à maior parte do valor total do produto. É importante observar que, com relação a esse insumo, o queijo colonial não exige nenhuma modificação prévia, ao contrário do Camembert, que exige a prévia retirada de parte da gordura presente no leite, o que representa elevação no seu custo, não somente pelo processo, mas também pelo material retirado.

Tabela 3 - Custo de elaboração do queijo colonial

Matéria prima	Unid.	Custo unitário	Quantidade	Custo total	Custo / kg
Leite	Lt	0,75	180,00	135,00	6,68
Cloreto de cálcio	Lt	3,00	0,08	0,24	0,01
Sal refinado	kg	0,68	1,44	0,98	0,05
Fermento	Un	22,00	0,09	1,98	0,10
Coalho líquido	Lt	11,00	0,06	0,69	0,03
Citrato de sódio	kg	11,00	0,02	0,20	0,01
Urucum	Lt	7,40	0,01	0,05	0,00
Gás	kg	2,69	1,80	4,85	0,24
Subtotal de matéria-prima				143,99	7,12

Fonte: Do autor.

Tabela 4 - Custo de elaboração do queijo tipo Camembert

Matéria prima	Unid.	Custo unitário	Quantidade	Custo total	Custo / kg
Leite	Lt	0,75	50,76	38,07	6,82
Cloreto de Cálcio	Lt	3,00	0,04	0,12	0,02
Fermento	kg	75,00	0,015	1,13	0,20
Coalho Líquido	Lt	11,00	0,05	0,55	0,10
Gás	kg	2,69	0,45	1,21	0,22
Sal Refinado	kg	0,68	4,00	2,72	0,49
Subtotal matéria-prima				43,80	7,84

Fonte: Do autor.

O mofo utilizado nos testes foi cultivado no laboratório Unianálises da Univates. As cepas do micro-organismo foram adquiridas e semeadas em meio de cultivo sólido BDA (batata, dextrose, ágar). O cultivo foi feito com a utilização de garrafas de Roux, Placas de Petri e tubos de ensaio, e o meio de cultivo, adquirido na forma de pó, foi misturado com água destilada, aquecido e autoclavado a 121°C por 15 minutos.

Para a manutenção do mofo, o repique do fungo é realizado a cada 30 dias, por meio da coleta de esporos com uma alça de Drigalski e sua colocação em um novo meio de cultivo.

O custo para a aquisição do meio de cultura foi de R\$ 147,00 e das cepas foi de R\$ 200,00, sendo possível a sua replicação por cerca de dois anos. Por isso, não foi possível definir o valor exato do custo do mofo utilizado para a produção. No entanto, pode-se dizer que seu custo se torna praticamente irrelevante perante o custo total do queijo tipo Camembert.

5 CONCLUSÃO

Apesar de seu processo de fabricação ser mais complexo, o queijo tipo Camembert obtido apresentou características aceitáveis para sua colocação no mercado, o que comprova a viabilidade técnica da sua produção em pequenas propriedades rurais.

Quanto ao rendimento, o queijo tipo Camembert apresentou resultado 2,13% superior em comparação ao queijo colonial, o que pode ser considerado uma diferença pequena, mas que demonstra a possibilidade da produção do queijo tipo Camembert por parte de pequenos produtores.

O custo final para a elaboração do queijo tipo Camembert e do queijo colonial foi de R\$ 7,84 e R\$ 7,12 por quilograma, respectivamente. O custo mais elevado do queijo tipo Camembert pode ser considerado normal, uma vez que se trata de um produto diferenciado e mais complexo, no entanto, em comparação ao valor final de mercado de cada produto, percebe-se no Camembert um potencial de lucratividade interessante.

Atualmente, o preço de venda do queijo colonial artesanal é de cerca de R\$ 14,00 por quilograma. Já o queijo tipo colonial industrializado vendido em supermercados custa aproximadamente R\$ 17,00. O queijo tipo Camembert, por sua vez, tem seu preço de venda nos supermercados em torno de R\$ 52,00 por quilograma.

É importante observar que o queijo colonial, por ser vendido normalmente de maneira informal, ao contrário dos produtos industrializados, não carrega em seu preço de venda uma série de encargos, tornando-se mais barato para o consumidor final. Além disso, o preço final de venda do queijo tipo Camembert praticado nos supermercados torna-se elevado, em parte, em função de aspectos de logística, *marketing* e diferenciação no mercado, os quais não poderão ser totalmente incorporados ao preço de venda, quando da sua comercialização direta pelo produtor ao consumidor. Dessa forma, obviamente que, para a comercialização direta, o preço exercido para o Camembert deverá ser menor que o realizado nos supermercados.

Um aspecto importante na avaliação da viabilidade da elaboração do queijo camembert, que abre espaço para questionamentos futuros por não ter sido abordado neste trabalho, diz respeito à estrutura física necessária à sua elaboração. Em função das características do seu processo de maturação que deve ser realizado em ambiente com alta umidade, há o risco permanente de contaminações por micro-organismos. Por isso, todo o processo deve ser realizado com o máximo de cuidado, tornando necessário o investimento no sentido de se criar um ambiente menos suscetível a contaminações.

REFERÊNCIAS

- BDR Univates. **Perfil socioeconômico do Vale do Taquari**. Disponível em: <<http://www.univates.br/servicos/banco-de-dados-regional/perfil-do-vale-do-taquari>>. Acesso em: 08 dez. 2011.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Brasília, 2002.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Brasília, 1996.
- CÔNSOLI, Matheus Alberto; NEVES, Marcos Fava. **Estratégias para o leite no Brasil**. São Paulo: Atlas/Pensa, 2006.
- DUTRA, Eduardo R. P.; MUNCK, Alberto V. **Apostila de fabricação de queijos**. Viçosa: CPT, 2002.
- ECK, André. **O queijo**. Apartado: Europa-America, 1987.
- EMBRAPA Gado de Leite. **Atividade leiteira no Brasil, 1975 a 2009**. Disponível em: <<http://www.cnp.gl.embrapa.br>>. Acesso em: 08 dez. 2011.
- FERREIRA, Célia L. L. F.; FONSECA, Georges M.; JÚNIOR, Fábio N. P.; MACHADO, Eduardo C.; SOARES, Fernanda M. Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal produzido na região de Serro, Minas Gerais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 24(4), p. 516-521, out - dez 2004.

FOSCHIERA, José Luiz. **Indústria de laticínios: industrialização do leite, análises, produção de derivados**. Porto Alegre: Suliani, 2004.

FURTADO, M. M. **Queijos finos maturados por fungos**. São Paulo: Milk Bizz, 2003.

LIMA José M. S.; **Produção de queijos: Controle de qualidade do leite e técnicas de produção**. Viçosa: CPT, [s.d].

NATIONAL DAIRY COUNCIL (NDC). **Quick reference guide to nutrition claims for dairy products**, 2010. Disponível em: <www.nationaldairycouncil.org>. Acesso em: 08 dez. 2011.

OLIVEIRA, José Satiro de. **Queijo: fundamentos tecnológicos**. São Paulo: Icone, 1986.

OLIVEIRA, Maricê Nogueira de. **Tecnologia de produtos lácteos funcionais**. São Paulo: Atheneu, 2009.

ORDÓÑEZ PEREDA, Juan A.; CAMBERO RODRÍGUEZ, María Isabel; FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, Leónides. **Tecnología de alimentos**. São Paulo: Artmed, 2005.

PALMQUIST, Donald L. **Great discoveries of milk for a healthy diet and a healthy life**. Revista Brasileira Zootecnia, v.39, p. 465-477, 2010.

PERRY, K.S.P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Quim. Nova**, v.27, p. 293-300, 2004.

SCOTT, R. **Fabricación de queso**. Zaragoza: Acribia, 1991.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. Queijos nacionais: Estudo de mercado Sebrae/ESPM 2008. Disponível em: <www.biblioteca.sebrae.com.br>. Acesso em: 09 dez. 2011

TRONCO, Vânia Maria. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: UFSM, 2003.

ZAFFARI, Cristina Bergman Zaffari; MELLO, Jozi Fagundes; COSTA, Marisa da. Qualidade bacteriológica de queijos artesanais comercializados em estradas do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, p. 862-867, mai - jun, 2007.