

COLEÇÃO



Agregando valor à pequena produção

Queijo Parmesão

Embrapa

COLEÇÃO



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

Queijo Parmesão

Fernando Teixeira Silva

*Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2005*

Exemplares desta publicação
podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)

Av. W3 Norte (final)

CEP 70770-901 Brasília, DF

Fone: (61) 340-9999

Fax: (61) 272-4168

sac@sct.embrapa.br

www.sct.embrapa.br

Embrapa Agroindústria de Alimentos

Av. das Américas, 29.501, Guaratiba

CEP 23020-470 Rio de Janeiro, RJ

Fone: (21) 2410-7400

Fax: (21) 2410-1090

sac@ctaa.embrapa.br

www.ctaa.embrapa.br

Coordenação editorial

Lillian Alvares

Lucilene Maria de Andrade

Supervisão editorial

Carlos Moysés Andreotti

José Eustáquio Menêzes

Copidesque, revisão de texto e tratamento editorial

Corina Barra Soares

Projeto gráfico e capa

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Ilustrações

Luiz Fernando Menezes da Silva

Tratamento de ilustrações

Carlos Augusto Holanda Batalha

1ª edição

1ª impressão (2005): 3.000 exemplares

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 Informação Tecnológica

Silva, Fernando Teixeira.

Queijo parmesão / Fernando Teixeira Silva. - Brasília, DF : Embrapa Informação
Tecnológica, 2005.

53 p. ; 16 x 22 cm. - (Agroindústria Familiar).

ISBN 85-7383-

1. Laticínio. 2. Pasteurização. 3. Produto derivado do leite. 4. Tecnologia de
alimento. I. Embrapa Agroindústria de Alimentos. II. Título. III. Série.

CDD 637.3

© Embrapa, 2005

Autor

Fernando Teixeira Silva

Engenheiro agrônomo, M. Sc. e pesquisador
da Embrapa Agroindústria de Alimentos.
ftsilva@ctaa.embrapa.br

Apresentação

Por sua participação na cadeia produtiva e pelas ligações que mantém com os demais setores da economia, a agroindústria é um segmento de elevada importância econômica para o País.

Engajada nessa meta, a Embrapa Informação Tecnológica lança a *Coleção Agroindústria Familiar*, em forma de manual, cuja finalidade é proporcionar, ao micro e ao pequeno produtor ou empresário rural, conhecimentos sobre o processamento industrial de algumas matérias-primas, como leite, frutas, hortaliças, cereais e leguminosas, visando à redução de custos, ao aumento da produtividade e à garantia de qualidade quanto aos aspectos higiênicos e sanitários assegurados pelas *boas práticas de fabricação* (BPF).

Em linguagem conceitual e adequada ao público-alvo, cada manual dessa série apresenta um tema específico, cujo conteúdo é embasado em gestão e inovação tecnológica. Com isso, espera-se ajudar o segmento em questão a planejar a implementação de sua agroindústria, utilizando, da melhor forma possível, os recursos de que dispõe.

Silvio Crestana

Diretor-Presidente da Embrapa

Sumário

Introdução	9
Definição do produto	11
Etapas do processo de produção	13
Pasteurização	14
Preparo do leite para coagulação	15
Tratamento da massa	25
Agitação e cozimento da massa	29
Enformagem	31
Prensagem	32
Salga	34
Cura	36
Embalagem	37
Armazenamento	37

Equipamentos e utensílios	39
Planta baixa da agroindústria	41
Higienização do ambiente, de equipamentos e de utensílios	43
Boas práticas de fabricação (BPF)	47
Instalações	47
Pessoal	49
Procedimentos	50

Introdução

O leite é uma secreção da glândula mamária de mamíferos e, por apresentar composição nutricional bastante rica, é indispensável à alimentação infantil humana ou à das crias dos animais. Contém componentes importantes para uma dieta saudável, como proteínas e cálcio. Apresenta, porém, alta perecibilidade, tanto química, pelos efeitos da oxidação, quanto biológica, pela atuação de microrganismos, que podem causar doenças.

Entre os derivados do leite, o queijo é um dos principais subprodutos, tendo, ademais, alta demanda para consumo. É um concentrado protéico-gorduroso, cuja obtenção é feita mediante a coagulação do leite e a posterior retirada do soro.

O parmesão é um dos tipos de queijo mais consumidos, principalmente na forma de queijo ralado. Teve sua origem na região italiana do Vale do Pó, por volta de 1200.

O manual visa apresentar, de forma detalhada e didática, os passos e os controles necessários para cada etapa de produção do queijo parmesão, permitindo ao processador maior facilidade na assimilação das informações.

Definição do produto

O queijo parmesão é um queijo de massa cozida, sem olhadura (buracos no queijo), de textura dura, sabor forte, baixo teor de umidade e textura granular resultante da grande retirada do soro. Apresenta crosta espessa e normalmente é vendido na forma cilíndrica, variando seu peso entre 5 e 8 kg. O queijo acabado apresenta, em média, a seguinte composição: 32% a 37% de umidade; 22% a 24% de gordura; teor de sal variando entre 2,0% e 3,5%; pH entre 5,3 e 5,5.

Etapas do processo de produção



Fig. 1. Etapas do processo de produção de queijo parmesão.

Pasteurização

O leite é um alimento nutritivo, mas susceptível a contaminação por microrganismos, que podem ocasionar defeitos no queijo e, principalmente, causar doenças. Por esse motivo, antes de iniciar a fabricação de queijos, é necessário que seja realizada a pasteurização.

A pasteurização deve ser feita de forma a garantir que o leite esteja isento dos microrganismos contaminantes prejudiciais à saúde. Como, durante a pasteurização, também, ocorre a destruição de microrganismos favoráveis à produção de queijo, é necessário repor essa perda pela adição de fermento.

A realização da pasteurização exige muitos cuidados higiênicos para evitar a recontaminação do leite.

A pasteurização pode ser feita por dois processos: lento e rápido.

A pasteurização lenta é feita aquecendo-se o leite até 65°C, mantendo-o nessa temperatura por 30 minutos (Fig. 2), resfriando-o em seguida, até 34°C (Fig. 3), temperatura necessária para a fabricação do queijo. O processo caseiro pode ser feito numa panela em banho-maria.

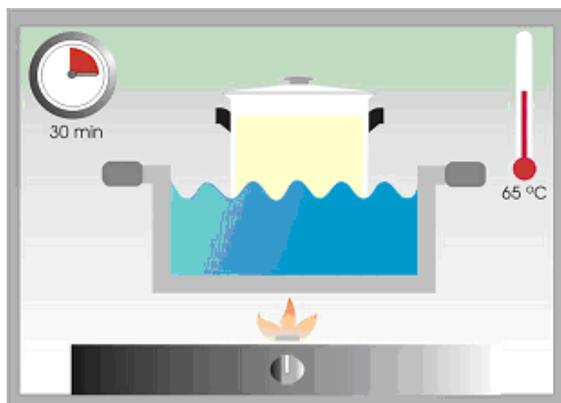


Fig. 2. Pasteurização do leite (65°C, durante 30 minutos).

Para grande quantidade de leite, é recomendável a aquisição de um pasteurizador de placas, onde o leite deve ser aquecido a temperatura de 72°C a 75°C, durante 12 a 15 segundos, sendo imediatamente resfriado a 34°C. Esse é o chamado processo rápido.

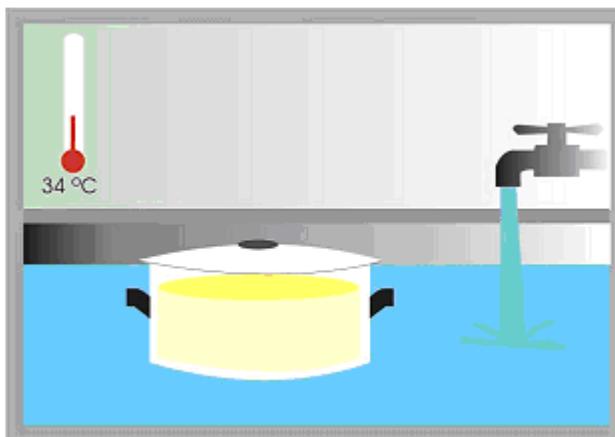


Fig. 3. Resfriamento do leite (34°C).

Preparo do leite para coagulação

Nessa etapa, são feitos os procedimentos necessários para coagular a caseína (proteína do leite), dando origem à massa do queijo (coalhada).

Para proceder à coagulação do queijo, são adicionados ao leite os ingredientes descritos a seguir.

Fermento

Fermento é uma cultura láctica, selecionada, que deve ser adicionada ao leite para a fabricação de queijos. O fermento possui as seguintes finalidades:

- Produzir ácido láctico e, conseqüentemente, reduzir o crescimento de microrganismos indesejáveis, pelo abaixamento do pH.
- Desenvolver pequena acidez, que aumentará o poder de coagulação do coalho.
- Melhorar a consistência do coágulo e auxiliar na etapa de retirada do soro.
- Desenvolver o sabor do queijo durante a cura.

Para a fabricação de queijo parmesão, é utilizado fermento composto pelas bactérias (microrganismos) *Lactobacillus helveticus* ou *Streptococcus thermophilus* e *L. bulgaricus*. Esses microrganismos são classificados como termófilos, cuja temperatura ótima de crescimento deve estar em torno de 45°C.

A quantidade a ser adicionada é de 1% a 1,5% em relação à quantidade de leite utilizada na fabricação dos queijos.

Preparo do fermento

No mercado, existem fermentos que podem ser adicionados diretamente ao tanque de fabricação dos queijos, os quais são conhecidos por cultura DVS (Direct-Vat-Set, ou seja, direto do leite). Para grandes produções, esse tipo de fermento é bastante útil graças a sua facilidade de uso. Entretanto, para pequenas produções, pode representar um aumento elevado no custo de produção.

É um processo simples e eficiente, mas requer todo o cuidado com a higiene para evitar defeitos no queijo, como a presença de coliformes fecais, que causam olhaduras (buracos no queijo) e alteração de sabor. Por isso, recomenda-se preparar o fermento conforme descrito a seguir.

I^a Etapa - Repicagem

Na etapa de repicagem, é feita a ativação do fermento, obtendo-se a cultura-mãe, que é a cultura de estoque da qual será preparado o fermento a ser utilizado na produção. Para essa etapa, é necessário que se disponha de uma geladeira, uma pequena quantidade de leite, fermento e um frasco de vidro graduado com tampa, que pode ser uma mamadeira. O preparo é feito da seguinte maneira:

- Esterilizar o frasco de vidro graduado com tampa em água fervente, durante 10 minutos (Fig. 4).

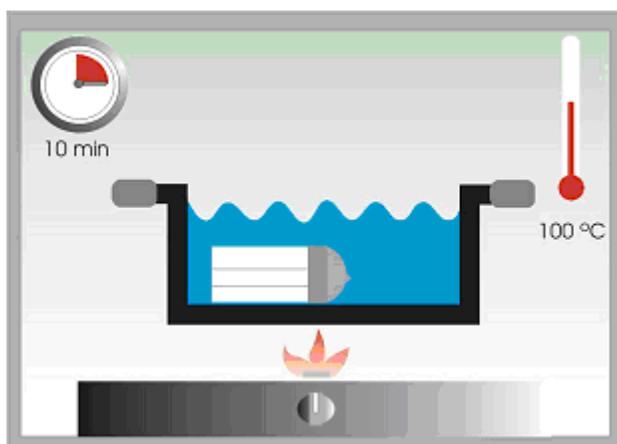


Fig. 4. Esterilização do frasco graduado (água fervente, durante 10 minutos).

- Esterilizar o leite (volume a ser utilizado no frasco) a 90°C, durante 30 minutos, em banho-maria. Esse procedimento é importante para eliminar microrganismos contaminantes. Em seguida, colocá-lo no frasco (Fig. 5).

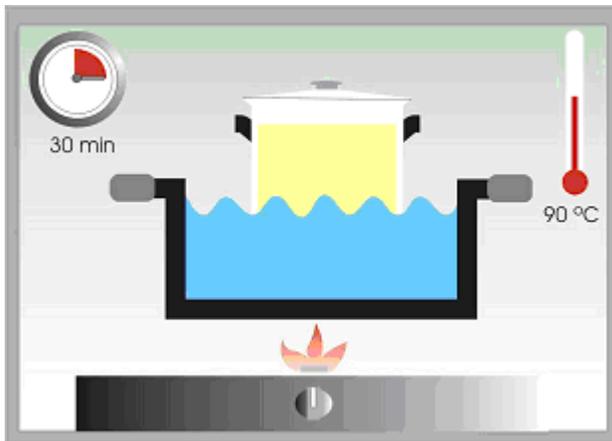


Fig. 5. Esterilização de 240 mL de leite (90°C, durante 30 minutos).

- Resfriar o leite à temperatura de 25°C. Essa temperatura favorece o crescimento do fermento (Fig. 6).

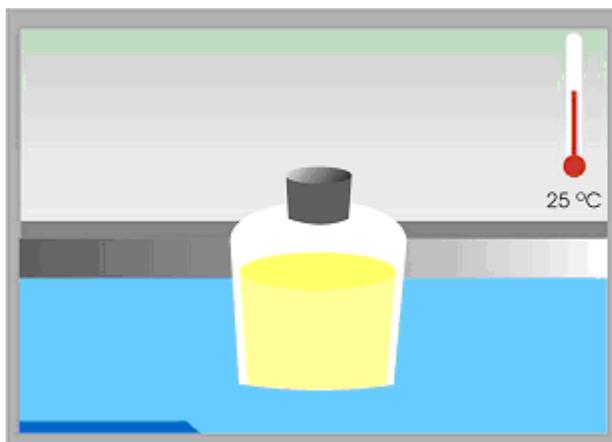


Fig. 6. Resfriamento do leite (25°C).

- Colocar o fermento no frasco graduado, fechar e agitar bem (Fig. 7).

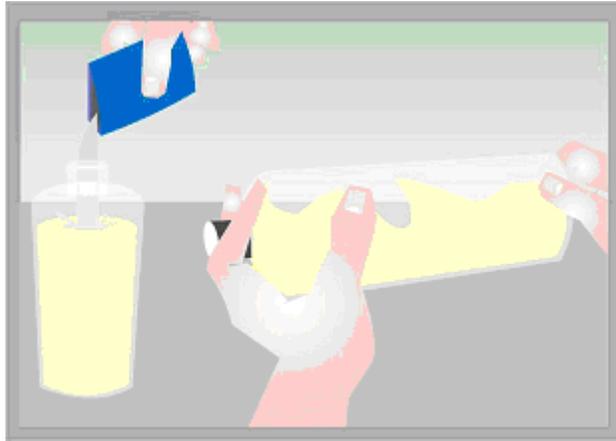


Fig. 7. Adição do fermento e agitação.

- Deixar em repouso durante 15 horas, à temperatura de aproximadamente 25°C (ambiente), para que ocorra a multiplicação do fermento (Fig. 8).

No final dessa etapa, o leite estará coagulado.

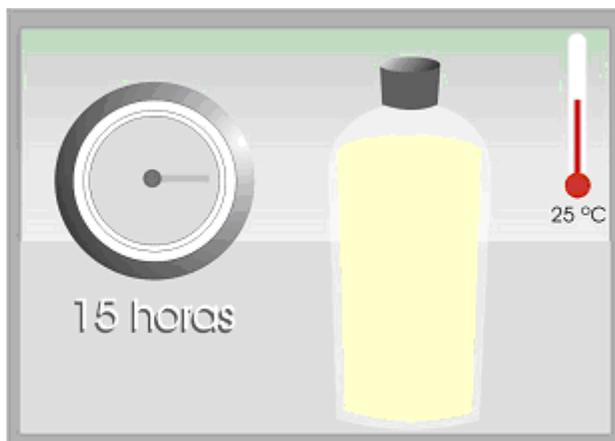


Fig. 8. Repouso em temperatura ambiente (por 15 horas).

- Conservar na geladeira (Fig. 9).

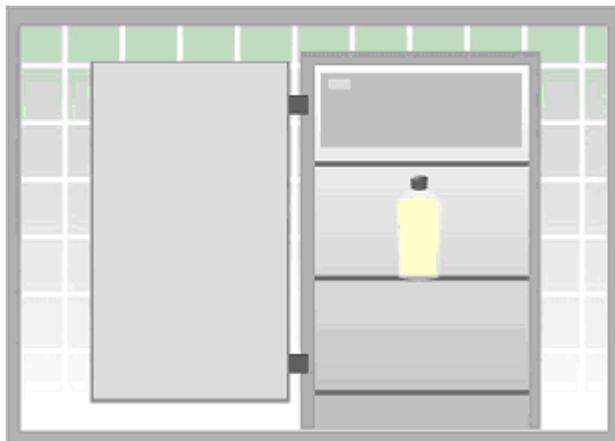


Fig. 9. Conservação na geladeira.

2ª Etapa - Preparo

Nessa etapa, será preparado o fermento a ser utilizado no tanque de coagulação. A quantidade de fermento a ser preparada corresponde a 1% a 1,5% da quantidade de leite a ser utilizada na fabricação.

Utilizando-se, como exemplo, 100 L de leite, o preparo será feito da seguinte maneira:

- Separar 1 L de leite (corresponde a 1% dos 100 L) e esterilizar (a 90°C, durante 30 minutos) em banho-maria e depois resfriar a 25°C (Fig. 10).
- Do fermento preparado na 1ª etapa, pegar 10 mL (correspondem a 1% do litro de leite), misturar com o litro de leite esterilizado (Fig. 11) e agitar. Deixar em repouso durante 15 horas, a 25°C (Fig. 12).

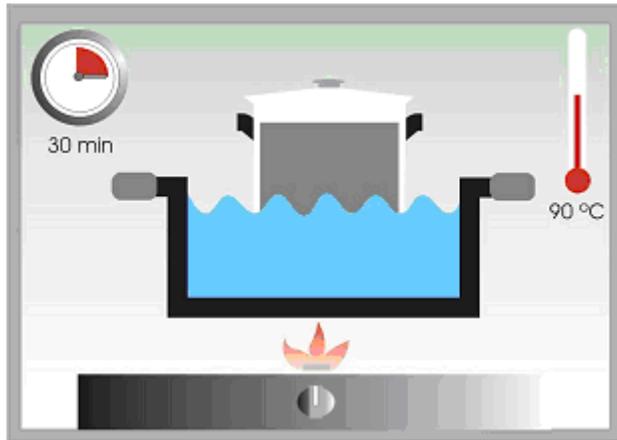


Fig. 10. Esterilização de 1 L de leite (90°C, durante 30 minutos).

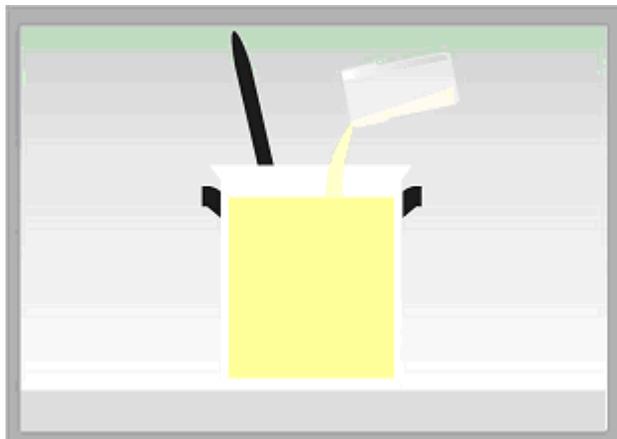


Fig. 11. Mistura do fermento (10 mL - 1ª etapa) com o leite (1 L).



Fig. 12. Repouso em temperatura ambiente (por 15 horas).

- Adicionar aos 100 L de leite. Separar 10 mL e guardar em geladeira para preparo do fermento a ser utilizado em um novo processamento de queijo.

Recomendações para uso e manutenção do fermento

Separar, semanalmente, 5% da cultura-mãe e fazer nova repicagem. Esse fermento servirá de reserva, que deverá ser utilizada se o fermento da 2ª etapa apresentar os seguintes problemas:

a) O leite levar muito tempo para coagular (mais de 20 horas). Isso indica que a ação do fermento está sendo impedida por componentes estranhos, como:

- presença de antibióticos no leite, resultantes do tratamento de doenças como mastite, brucelose, entre outras;
- presença de sanitizantes utilizados na limpeza de equipamentos e utensílios. Normalmente, o tempo de coagulação aumenta quando esses sanitizantes são encontrados em grande quantidade no leite.

b) Quando a massa do queijo apresentar soro na superfície, odor e sabor estranhos e bolhas de gás.

É importante uma avaliação constante do fermento. Se forem observados alguns desses problemas, a cultura deve ser eliminada.

Cloreto de cálcio

A adição de cloreto de cálcio é necessária para aumentar o teor de cálcio solúvel no leite, pois o existente naturalmente no leite fica indisponível quando o leite é pasteurizado. Se o cloreto de cálcio não for adicionado, a coagulação será demorada e incompleta. Além disso, ele tem a função de dar elasticidade à massa do queijo.

A quantidade a ser acrescentada varia de 0,02% a 0,03% (20 a 30 g por 100 L de leite) em relação à quantidade inicial de leite (Fig. 13). Deve-se ter o cuidado de diluí-lo totalmente em água, antes de adicioná-lo ao leite.



Fig. 13. Adição de cloreto de cálcio (0,02% a 0,03%).

Recomenda-se não ultrapassar a quantidade indicada, pois quantidades elevadas resultam numa massa dura e ressecada e em gosto amargo.

Coalho

Coalho é o agente que vai promover a coagulação do leite, formando a massa do queijo. Esse método é denominado coagulação enzimática, pois o coagulante é formado por uma enzima, que é uma proteína com propriedades específicas.

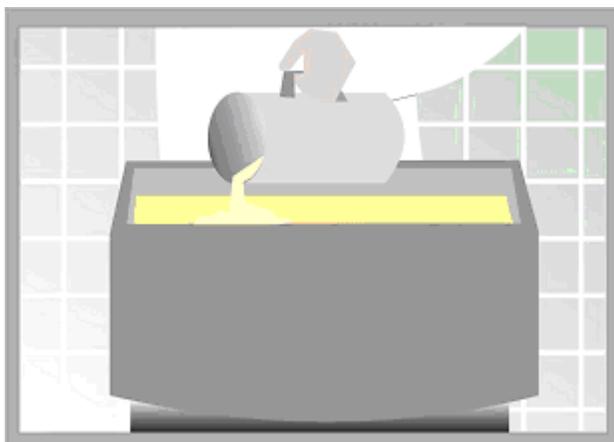


Fig. 14. Adição do coalho (quantidade indicada pelo fabricante).

A quantidade de coalho a ser adicionada é fornecida pelo fabricante (Fig. 14). Antes de acrescentá-lo ao leite, deve-se fazer a diluição em água limpa (fervida ou filtrada).

Os seguintes cuidados devem ser tomados durante a adição do coalho:

- A temperatura do leite deve estar entre 32°C e 34°C, que é a faixa de temperatura ótima para a atuação do coalho.

- Deve ser adicionado aos poucos e sempre sob agitação, devendo essa operação levar no máximo 3 minutos.
- O leite deve ficar em absoluto repouso até o momento do corte.
- É sempre o último ingrediente a ser adicionado.
- Não deve ser acrescentado em quantidade superior à recomendada para não desenvolver sabor amargo.

Coagulação do leite

A coagulação do leite tem seu início após a adição do coalho. Em geral, o tempo necessário para que ocorra essa etapa é de cerca de 45 minutos.

O ideal é que a coagulação seja feita em tanque de aço inoxidável, por causa da facilidade de limpeza e por ser um material inerte.

Tratamento da massa

A partir do momento em que é identificado o final da coagulação, inicia-se o tratamento da massa.

Ponto de corte

O final da coagulação é determinado pela identificação do ponto de corte da coalhada. Nesse ponto, a massa sofrerá fragmentação, com o objetivo de promover a retirada do soro.

É importante determinar esse ponto corretamente, pois, se a massa for cortada antes do tempo, haverá perda de caseína e gordura, o que pode ser observado quando o soro fica leitoso. Se for cortada

depois, a massa estará dura, prejudicando a retirada do soro. Quando o corte é feito no momento certo, o soro apresenta-se com o aspecto verde-amarelado.

O ponto de corte é especificado a seguir:

- Com as costas da mão, fazer uma leve pressão sobre a superfície da massa próximo à parede do recipiente onde está sendo feito o queijo (Fig. 15). Se a massa se desprender facilmente da parede, isto é, sem que fique presa, é sinal de que a massa está no ponto de corte.

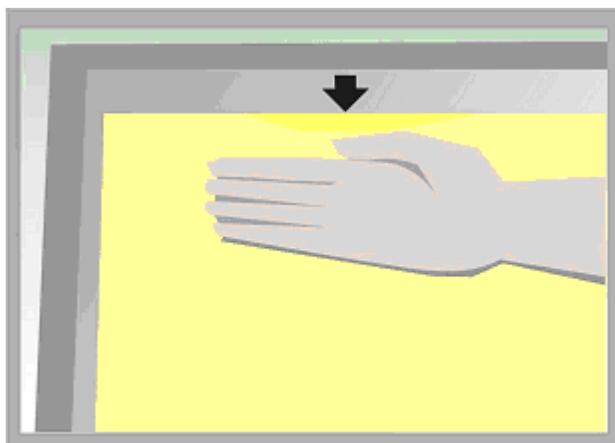


Fig. 15. Determinação do ponto de corte, utilizando-se a mão.

- Com o auxílio de uma espátula ou mesmo de uma faca, fazer um corte na massa (Fig. 16). Em seguida, introduzir a espátula (ou faca) na massa e forçar para cima na região do corte. Se se formar uma fenda retilínea sem fragmentação, a massa estará pronta para o corte.

Uma vez determinado o ponto de corte, iniciam-se as operações de corte, agitação e aquecimento da massa, com o objetivo de promover a retirada do soro.

Fig. 16. Determinação do ponto de corte, com o uso de uma espátula.



Corte

O corte é feito com a lira, que é um utensílio formado por lâminas ou fios cortantes, dispostos paralelamente e igualmente distantes entre si.

Para efetuar o corte, são utilizadas uma lira vertical e uma horizontal.

O corte é feito da seguinte forma:

- Passar a lira horizontal, deixando a massa dividida em lâminas superpostas (Fig. 17).

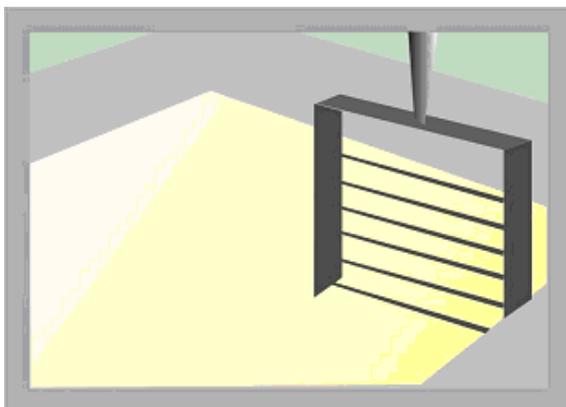


Fig. 17. Corte da massa em lâminas.

- Passar a lira vertical no mesmo sentido da lira horizontal, cortando a massa em tiras (Fig. 18).

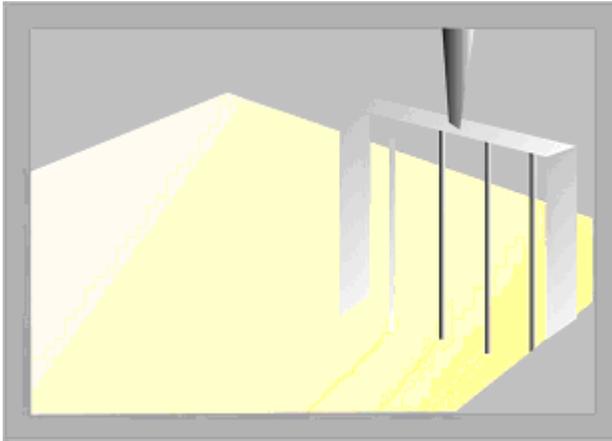


Fig. 18. Corte da massa em tiras.

- Passar a lira vertical na posição transversal em relação aos dois primeiros cortes, dando origem à formação dos cubos ou grãos (Fig. 19).

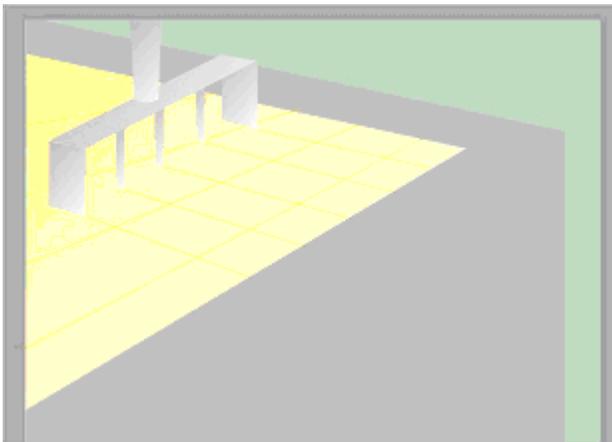


Fig. 19. Corte da massa em cubos.

É importante que os cubos tenham tamanho bem aproximado, para que a retirada do soro seja homogênea; caso contrário, há risco de perda de qualidade do produto.

A fragmentação irregular da massa reduz o rendimento e pode ocasionar defeitos nos queijos, pois, enquanto os grãos pequenos estão em ponto de enformagem, os grãos maiores estão ainda no processo de retirada do soro. Para fabricar o queijo parmesão, cortar os grãos com tamanho aproximado de um grão de arroz partido ao meio (aproximadamente 0,3 cm de aresta), com o uso de lira bem fina.

Agitação e cozimento da massa

A agitação é feita para evitar que os cubos venham a se precipitar ou fundir entre si, o que dificultaria a retirada do soro. Deve-se tomar cuidado para que, no início da agitação, sejam feitos movimentos lentos, evitando, dessa forma, o rompimento dos cubos, que ainda estão frágeis, e, conseqüentemente, evitando a perda de massa. Quando os grãos ficarem mais firmes, a agitação poderá ser intensificada (Fig. 20).

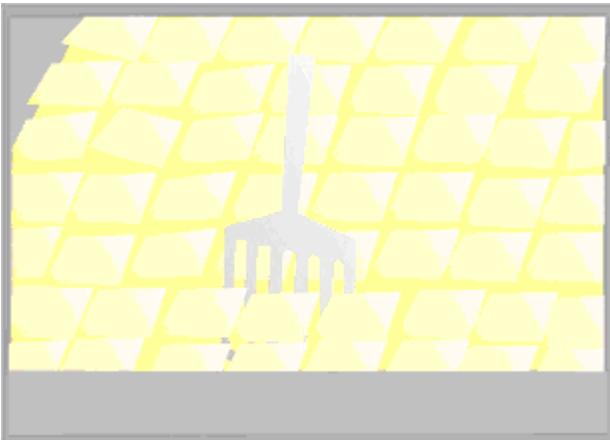


Fig. 20. Agitação da massa.

O cozimento é feito com o objetivo de complementar a retirada do soro iniciada pelo corte e pela agitação (Fig. 21). Em média, essa etapa inicia-se 20 minutos após agitação.

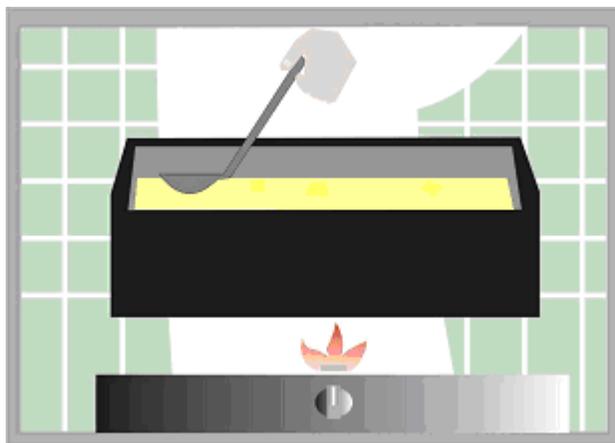


Fig. 21. Cozimento da massa (aumentar 1°C a cada 2 minutos).

O procedimento pode ser dividido em duas etapas: a primeira é feita aquecendo-se a massa em 1°C, a cada 2 minutos, até atingir a temperatura de 44°C; a segunda é feita aumentando-se a temperatura em 1°C, a cada minuto, até atingir a temperatura final de 54°C. Manter a agitação e a temperatura até atingir o ponto de massa, em torno de 80 minutos após o corte.

Normalmente, para o processamento de queijos, são utilizados tanques de parede dupla, que permitem a circulação de água quente ou vapor para realizar o aquecimento. Entretanto, existe outra forma simples e eficiente, que consiste em retirar 20% a 30% de soro, colocando, em seu lugar, água quente.

O final do cozimento, denominado ponto de massa, pode ser determinado de forma bem prática: com a mão, pegue um pouco

de massa e comprima-a até formar um aglomerado. Estará no ponto quando esse aglomerado se quebrar sob a pressão dos dedos e formar pequenos grãos que se desagregam com facilidade (Fig. 22).



Fig. 22. Determinação do ponto de massa.

Enformagem

A enformagem tem a função de conferir ao queijo sua forma característica (Fig. 23).

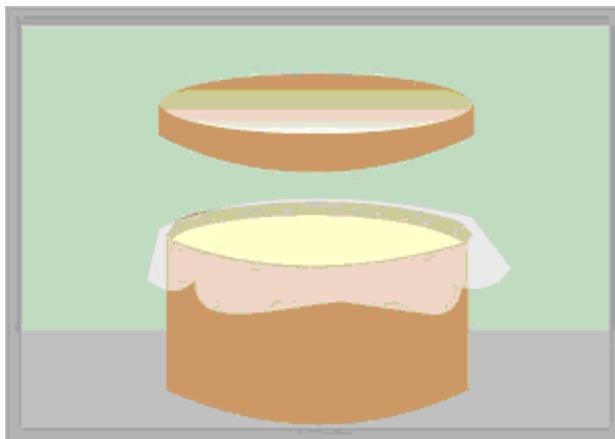


Fig. 23. Enformagem da massa.

Para esse procedimento, as fôrmas de plástico são ideais, por permitirem fácil manuseio e limpeza. Deve ser colocado um retirador de soro na fôrma, para evitar que a massa do queijo venha a se prender na parede e, também, para facilitar a saída do soro durante a prensagem. No caso do queijo parmesão, o formato tradicional é o cilíndrico, obtendo-se peças com 5 a 8 kg após a cura.

A retirada da massa do tanque em que foi feita a coagulação deve ser rápida para a massa não esfriar. Caso contrário, ficará difícil formar um bloco na prensagem. Esse defeito é comum aos queijos de massa cozida e de semicozida.

Prensagem*

Essa etapa é importante para a formação da textura, da casca e também para a retirada do soro (Fig. 24).

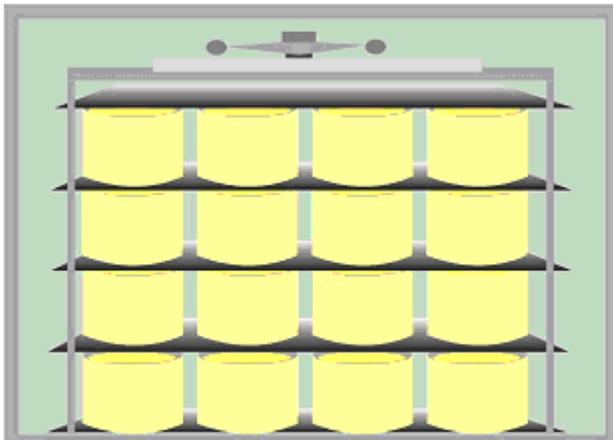


Fig. 24. Prensagem do queijo.

Os cuidados durante a operação de prensagem são os seguintes:

- No início, a prensagem não deve ser feita com muita força, para evitar a intensa perda de soro na crosta externa do queijo, o que criaria uma barreira para a saída do soro da parte interna. Iniciar com peso de aproximadamente 5 a 8 vezes o peso do queijo, durante 1 hora.
- Fazer viragens do queijo, que consiste em tirá-lo da fôrma e recolocá-lo em posição invertida dentro da fôrma, e voltar a prensá-lo, utilizando pressão ligeiramente mais elevada (Fig. 25).

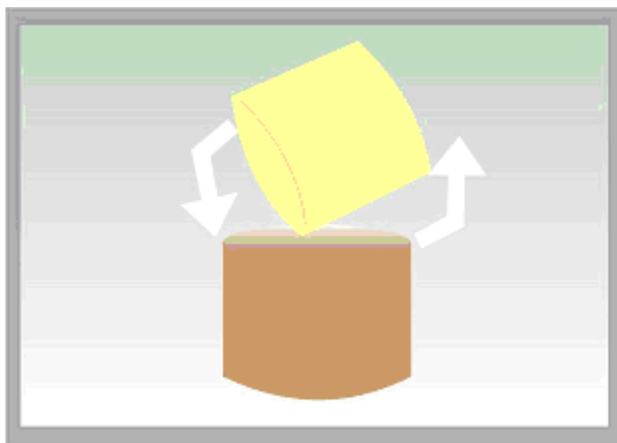


Fig. 25. Viragem do queijo.

- Realizar prensagem por mais 1 hora, com pressão de 10 a 12 vezes o peso do queijo.
- Realizar outra viragem.
- Realizar prensagem por mais 1 hora, com pressão de 15 a 18 vezes o peso do queijo.
- A cada viragem, dar acabamento ao queijo, retirando, com uma faca, as saliências das quinas (Fig. 26).

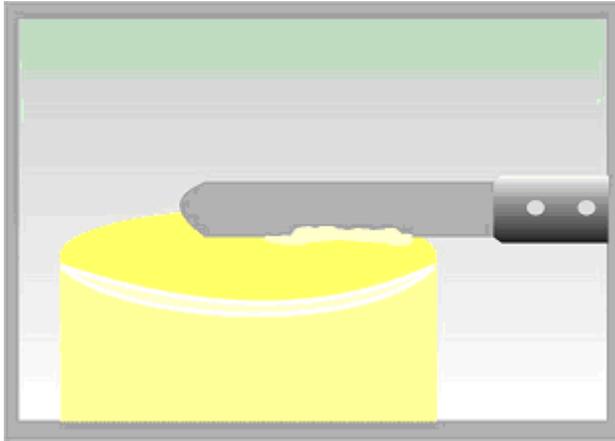


Fig. 26. Acabamento do queijo.

Os queijos podem permanecer na fôrma sem prensagem até o dia seguinte antes da salga. Nesse caso, recomenda-se tirar os retiradores de soro, para que a casca ganhe um aspecto liso e bem acabado.

Salga

O sal garante o desenvolvimento do sabor, o controle da umidade, a cura e a conservação do produto (Fig. 27).

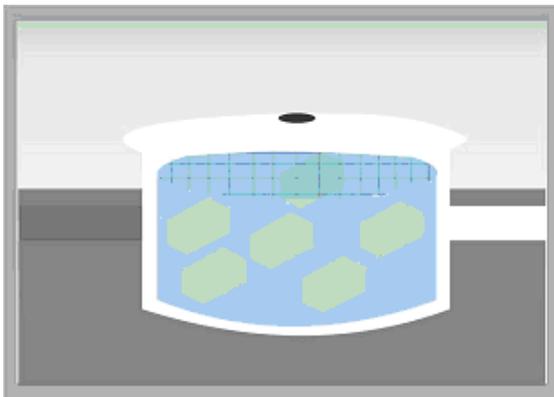


Fig. 27. Salga úmida do queijo.

A salga é feita em salmoura, à temperatura de 10°C a 15°C. Embora temperaturas superiores diminuam o tempo de salga do queijo, elas favorecem o crescimento de microrganismos contaminantes, como bactérias e fungos. A concentração da salmoura deve estar entre 18% e 20% de sal.

Acima de 20%, podem ocorrer rachaduras no queijo, decorrentes do excesso de desidratação; por sua vez, concentração abaixo de 18% oferece condições para o crescimento de microrganismos. O tempo a ser gasto pode ser calculado, pois sabe-se que, para cada 1 kg de queijo, são necessárias 24 horas para ocorrer a salga.

Para evitar que o queijo flutue, deve ser colocada uma tela ou outro utensílio para mantê-lo submerso. Outro cuidado indispensável é fazer periodicamente a agitação da salmoura para equilibrar a concentração de sal ao redor do queijo. Após essa etapa, deixar os queijos secarem em câmara fria, por 24 horas.

Recomenda-se também realizar a salga seca, que consiste em aplicar sal na superfície dos queijos já enformados, após a salga úmida, pelo mesmo período, para complementar o processo. Os queijos devem apresentar teor final de sal em torno de 3% (Fig. 28).

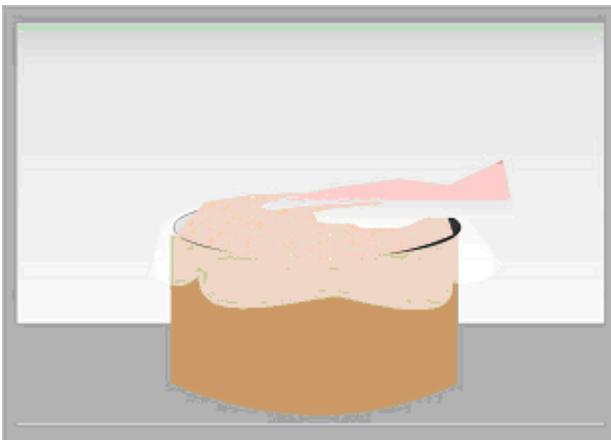


Fig. 28. Salga seca do queijo.

Cura

É a fase em que o queijo sofre a maturação, visando à obtenção do sabor, à sua conservação e à característica final do produto (Fig. 29). No caso do queijo parmesão, a cura é feita em um período mínimo de 6 meses; entretanto, a cura ideal é feita entre 8 e 12 meses.

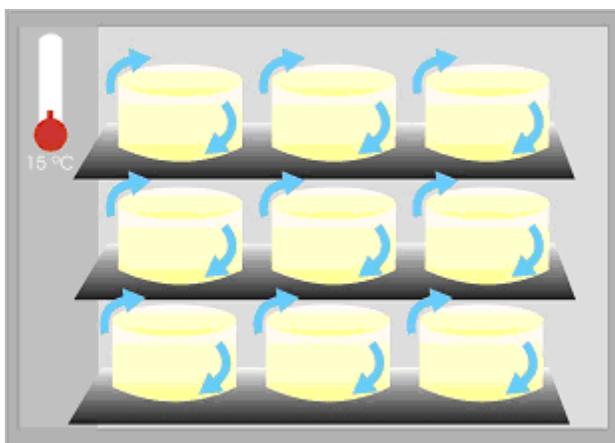


Fig. 29. Cura do queijo.

Na etapa de cura, devem ser tomados os seguintes cuidados:

- A temperatura ideal para essa fase é de 10°C a 15°C. Abaixo de 10°C, a cura é muito lenta; acima dessa temperatura, prejudica-se a qualidade do queijo.
- Efetuar a proteção dos queijos com óleo (óleos de linhaça ou de algodão), para evitar o mofo. Caso seja observada a presença de mofo, deve-se providenciar a lavagem, que consiste em limpar, com uma escova, a parte atingida e depois lavar com uma solução contendo 5% de cal (CaO) e 5% de sal. Deixar o queijo secar antes de colocá-lo no local de cura.

- Freqüente realização de vistorias, para detectar a presença de insetos e roedores.
- Durante o tempo em que o queijo estiver na cura, deve-se periodicamente virar o queijo para que a cura seja homogênea. Ou seja: virar o queijo a cada 3 dias, durante as 3 ou 4 primeiras semanas, e a cada 7 dias, no restante do período de cura.

Embalagem

O queijo parmesão, por ter uma casca muito dura, dispensa o uso de embalagem, quando comercializada a peça inteira. Se for fatiado ou mesmo ralado, faz-se necessário o uso de vácuo em películas de plástico, para evitar que a gordura exposta oxide, deixando o queijo com gosto de ranço. Para o queijo ralado, utilizar embalagens de poliéster e polietileno.

Armazenamento

É recomendável que os queijos sejam sempre armazenados sob refrigeração para aumentar seu tempo de validade, considerando que a temperatura baixa inibe o crescimento de microrganismos contaminantes, além de proteger os queijos contra a poeira e o ataque de insetos e roedores.

Equipamentos e utensílios

Antes da aquisição dos equipamentos e utensílios, é preciso fazer um planejamento criterioso a fim de evitar a aquisição de materiais inadequados à capacidade de produção, o que viria a prejudicar o processamento.

Após instalados, é necessário planejar sua manutenção periódica, para garantir maior tempo de uso e, ao mesmo tempo, contribuir para a segurança do produto final.

Os equipamentos e os utensílios necessários para a montagem da unidade processadora são os seguintes:

- Balança.
- Tanque de recepção.
- Padronizador.
- Bomba sanitária.
- Tanque de armazenamento.
- Tanque de coagulação.
- Prensa.

- Mesa de enformagem.
- Seladora a vácuo.
- Pás, espátulas e similares.

Planta baixa da agroindústria

A planta baixa da unidade de processamento da agroindústria está apresentada na Fig. 30, na qual estão descritos os equipamentos necessários à elaboração de queijo parmesão, assim como a disposição dos equipamentos, que devem estar posicionados de forma a facilitar o processamento e a reduzir os riscos de contaminação do produto final, garantindo, assim, a qualidade.

A planta baixa prevê equipamentos para a produção dos principais queijos consumidos no Brasil – minas frescal, prato, mussarela e parmesão –, portanto a aquisição dos mesmos deve ser feita de acordo com a necessidade de produção.

A nova legislação brasileira (IN nº 51)⁽¹⁾, entre outras modificações, acrescentou a necessidade de resfriar o leite na propriedade e efetuar o transporte a granel. A recepção de latões será permitida para leite que seja entregue até no máximo duas horas após a ordenha.

Além da IN nº 51, para a produção do queijo parmesão, outros documentos também devem ser consultados: Portaria nº 146, de 7 de março de 1996⁽²⁾; e Portaria nº 353, de 4 de setembro de 1997⁽³⁾.

¹ BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, do leite tipo B, do leite tipo C, do leite pasteurizado e do leite cru refrigerado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 20 set. 2002, seção 1. Disponível em <<http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei?op=viewTexteual&codigo=8932>>. Acesso em: 13 jul. 2005.

² BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 146, de 7 de março de 1996. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 11 mar. 1996, seção 1. Disponível em <<http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei?op=viewTexteual&codigo=1218>>. Acesso em: 12 jul. 2005.

³ BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 353, de 4 de setembro de 1997. Aprova os regulamentos técnicos para fixação de identidade e qualidade de queijo parmesão, parmesano, reggiano, reggianito e sbrinz. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 8 set. 1997, seção 1. Disponível em <<http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei?op=viewTexteual&codigo=1223>>. Acesso em: 13 jul. 2005.

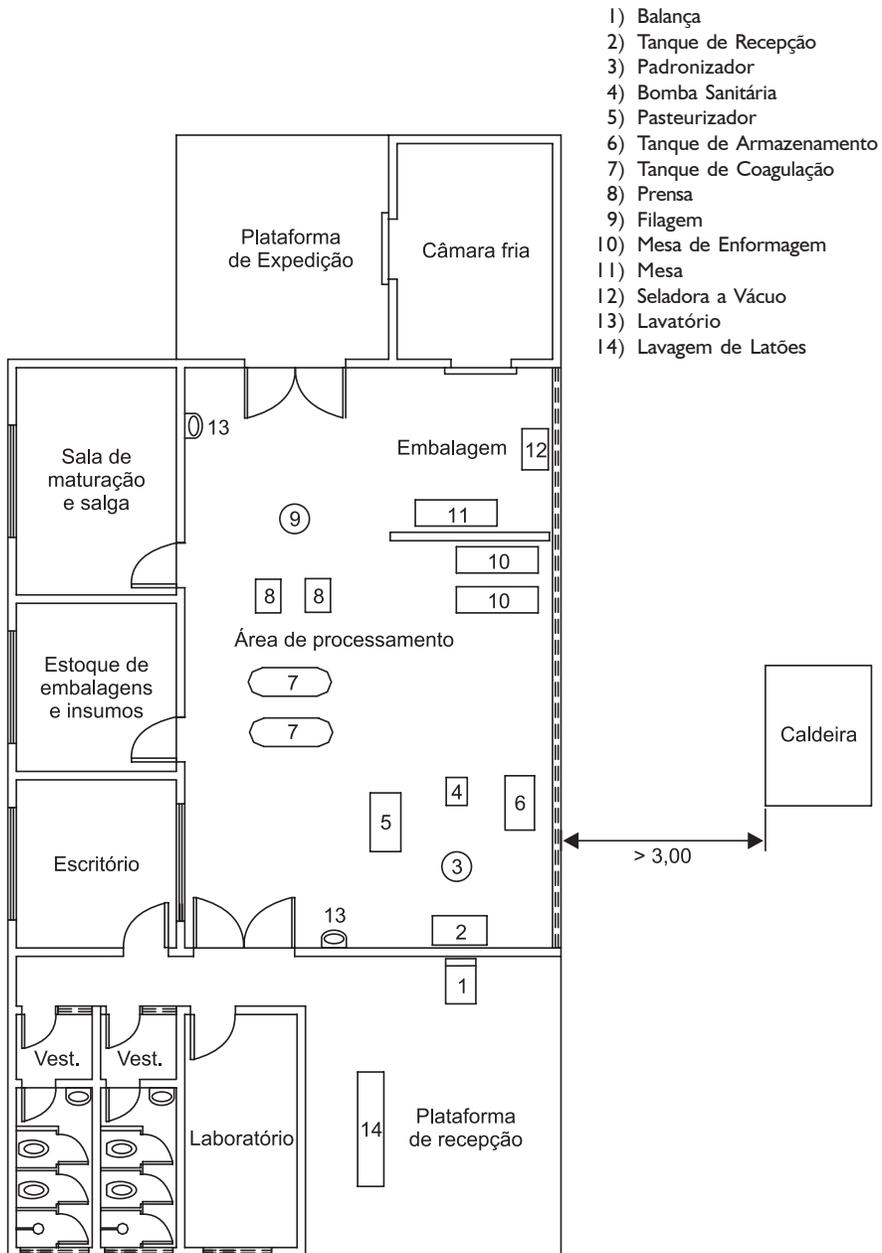


Fig. 30. Planta baixa da agroindústria de queijo parmesão.

Higienização do ambiente, de equipamentos e de utensílios

Numa agroindústria de queijos, as condições de higiene devem ser uma preocupação constante. É essencial evitar a entrada e o desenvolvimento de microrganismos que possam contaminar o produto, pois a segurança do consumidor é vital para a própria sobrevivência do empreendimento.

Assim, deve-se estar sempre atento à higiene pessoal e à saúde dos empregados, à limpeza e à manutenção dos equipamentos e do ambiente de trabalho.

A sanitização deve ser feita imediatamente antes do uso do equipamento.

É importante salientar que, embora o uso de detergentes promova a limpeza das superfícies, pela eliminação de resíduos, não é suficiente para a eliminação de microrganismos. É esse, portanto, o objetivo da sanitização, que não corrige, porém, falhas oriundas das etapas anteriores.

Todos os equipamentos e utensílios utilizados (tanques, mesas e outros utensílios) devem ser higienizados no início e no final de cada expediente e em casos de interrupções temporárias, do seguinte modo:

Pré-lavagem: Nessa etapa, é feita a redução de resíduos aderidos à superfície dos equipamentos. Em geral, são removidos 90% da sujeira.

A temperatura da água deve estar em torno de 38°C a 46°C. Se a temperatura estiver muito elevada, pode ocorrer a desnaturação de proteínas, o que promove uma aderência maior à superfície. A água fria, por sua vez, pode provocar a solidificação da gordura, dificultando a sua remoção.

Lavagem: A lavagem é feita pela aplicação de detergentes para a retirada das sujeiras aderidas à superfície. Para garantir uma correta e eficiente operação, é preciso ter conhecimento de todos os elementos do processo, como o tipo de resíduo a ser retirado e a qualidade da água.

Dois tipos de detergentes são utilizados:

Detergentes alcalinos - quando o objetivo é remover proteínas e/ou gorduras.

Detergentes ácidos - quando o propósito é eliminar incrustações minerais.

Enxágüe: O enxágüe consiste na remoção dos resíduos e também do detergente aplicado. A água deve estar morna. Se necessário, utilizar água quente para eliminar microrganismos (bactérias e fungos) e otimizar a evaporação da água da superfície dos equipamentos.

Sanitização: Com solução clorada entre 100 e 200 ppm, ou seja, de 1 a 2 mL de hipoclorito de sódio (10% de cloro livre) para 1 L de água ou água sanitária comercial (de 2,0% a 2,5% de cloro livre), utilizando-se de 5 a 10 mL (1 a 2 colheres das de sopa rasa) em 1 L de água, por 15 minutos.

Os pisos das áreas de recepção, de processamento e de armazenamento devem ser limpos diariamente, antes e após a realização das etapas de preparação, ou mais vezes, de acordo com a necessidade, utilizando-se uma solução de água e detergente, e enxaguados com solução clorada a 200 ppm (10 mL ou 2 colheres das de sopa rasa) de água sanitária comercial, em 1 L de água.

As paredes azulejadas devem ser limpas semanalmente. Os resíduos acumulados no ralo devem ser retirados diariamente, e em seguida deve-se deixar escorrer água pelo encanamento.

Boas práticas de fabricação (BPF)

A adoção das *boas práticas de fabricação* (BPF) representa uma importante ferramenta para o alcance de níveis adequados de segurança alimentar, contribuindo significativamente para a garantia da qualidade do produto final.

Além da redução de riscos, as BPF também possibilitam um ambiente de trabalho eficiente, otimizando todo o processo de produção. Elas são necessárias para controlar fontes de contaminação cruzada e para garantir que o produto atenda às especificações de identidade e qualidade.

Um programa de BPF contempla os mais diversos aspectos da agroindústria, que vão desde a qualidade da matéria-prima e dos ingredientes, incluindo a especificação de produtos e a seleção de fornecedores, a qualidade da água, bem como o registro em formulários adequados de todos os procedimentos da empresa, até as recomendações de construção das instalações e de higiene.

As instruções contidas nessas informações técnicas servirão de base para a elaboração do *Manual de BPF*. Podem ser transcritas diretamente para o referido manual, adaptando-as à realidade do estabelecimento.

Instalações

Projeto da agroindústria: A planta baixa da fábrica deve possibilitar um fluxo contínuo da produção, de forma que não haja

contato entre o produto processado e a matéria-prima no ambiente de processamento.

Piso da área de processamento: O piso deve ser resistente, de fácil lavagem, antiderrapante e apresentar declive de 1% a 2%, em direção aos drenos ou ralos telados ou tampados.

Piso externo: O piso externo deve apresentar superfície que facilite a limpeza. Recomenda-se pavimentar em concreto liso, com caimento adequado.

Paredes e teto da sala de processamento: Paredes e teto não podem apresentar falhas de revestimento e pintura. Recomenda-se pintar o teto e as paredes (após a correção das falhas) adequadamente, com tinta epóxi branca, ou assentar azulejos claros, até uma altura mínima de 2 m.

Luminárias: As luminárias devem ter formato apropriado à proteção das lâmpadas na área de processamento, evitando que se quebrem.

Esgotamento industrial: Devem ser usados ralos sifonados com tampas escamoteáveis, em todas as instalações.

Recepção do leite: A recepção deve ser ampla, e a plataforma, quando existente, situada a uma altura compatível com a operação de descarga.

Sua cobertura pode ser de estrutura metálica e alumínio, ou outro material aprovado pelo Sistema de Inspeção Federal, com prolongamento suficiente para abrigar os veículos transportadores.

Recomenda-se que a seção de beneficiamento não fique distante dos tanques de armazenamento, os quais devem ser completamente esvaziados, limpos e desinfetados antes que o novo leite cru seja transferido para eles.

Equipamentos devem estar disponíveis para resfriar o leite na recepção e depois do tratamento térmico, mantendo-o em condições isotérmicas.

Em áreas de descarregamento, o piso deve ser totalmente impermeável, com dreno e sem resíduo de leite.

O laboratório para a análise do leite recebido deve estar localizado estrategicamente, de modo a facilitar a coleta de amostras e a realização de todas as análises de rotina necessárias à seleção do leite.

Pessoal

O pessoal de toda a agroindústria deve receber treinamento periódico e constante sobre as práticas sanitárias de manipulação de alimentos e higiene pessoal, que fazem parte das BPF.

É expressamente vedado comer, portar ou guardar alimentos para consumo próprio no interior da fábrica.

Os hábitos regulares de higiene devem ser estritamente observados e inspecionados, diariamente, pelo supervisor da agroindústria, refletindo-se na higiene dos empregados.

Sanitização de mãos: Deve haver procedimentos de higienização de mãos e trocas periódicas de luvas. Recomenda-se a sanitização das mãos e das luvas a cada 30 minutos, com géis à base de álcool a 70%. As luvas devem ser trocadas no mínimo a cada 4 horas, ou sempre que for necessário.

Aparência: As unhas devem ser mantidas sempre cortadas e limpas, e sem esmaltes. O uso de barba deve ser sempre evitado e os cabelos devem estar bem aparados e presos.

Adornos: Todos os empregados devem ser orientados sobre a não-utilização de anéis, relógios, brincos e pulseiras, tanto para evitar que se percam no alimento, como para prevenir sua contaminação.

Uniformes: Na área de processamento, todos os empregados devem usar uniformes limpos, sem bolsos e botões, de cor branca (ou outra cor clara), toucas e botas. As toucas devem ser confeccionadas em tecidos ou em fibra de papel, devendo cobrir todo o cabelo dos empregados de ambos os sexos.

Luvas: O uso de luvas é obrigatório, sempre que houver contato manual direto com o produto, lembrando que é sempre mais difícil higienizar uma luva do que as próprias mãos.

Conduta: Conversas durante o processamento devem ser evitadas, para não contaminar o produto final. Deve haver uma orientação efetiva para que o diálogo entre os empregados restrinja-se às suas responsabilidades. É expressamente proibido comer, portar ou guardar alimentos de consumo no interior da área de processamento.

Procedimentos

Veículos transportadores: Os veículos refrigerados devem ter, rigorosamente, a temperatura correta antes do carregamento com o produto resfriado e devem manter a temperatura requerida durante toda a distribuição.

Todos os veículos refrigerados devem ser providos de um dispositivo de monitoramento da temperatura do ar interno. Os veículos devem ser calibrados pelo menos uma vez por ano.

Deve-se controlar com rigor o trânsito de caminhões de leite cru na agroindústria. Como, geralmente, esses caminhões estão

impregnados de sujeiras do meio rural, podem ser uma fonte de contaminação. É recomendado, por isso, que o exterior dos caminhões seja lavado antes de chegarem às áreas de descarga. Qualquer resíduo de leite cru deixado pelo caminhão na área de descarga deve ser removido imediatamente.

Controle de estoque de matéria-prima: Após o recebimento, a matéria-prima não deve ficar sem refrigeração por longo período.

Controle de contaminação cruzada: Não deve haver cruzamento de matéria-prima com produto acabado, para que este último não seja contaminado com microrganismos típicos das matérias-primas, colocando a perder todo o processamento realizado.

Limpeza de ambientes: Deve haver procedimentos específicos e com frequência mínima diária para a sanitização de áreas de processo (paredes, pisos, tetos), e semanal, para as câmaras de refrigeração, assim como para todo o ambiente da agroindústria.

O lixo deve ser colocado em lixeiras com tampas e em sacos de plástico, devendo ser periodicamente retirado da agroindústria.

Embalagem: A operação de embalagem deve ser conduzida numa área separada daquela das operações com leite cru, devendo ser completada o mais rápido possível a fim de minimizar a exposição do produto à recontaminação.

Armazenamento

Armazenamento compreende a manutenção de produtos e ingredientes em ambiente que preserve sua integridade e sua qualidade.

Estoque de produtos acabados: O armazenamento dos produtos sob refrigeração deve ser feito de modo contínuo e o mais rápido possível, conforme o fluxo do processo. É recomendada a utilização de câmaras específicas para os produtos acabados.

Deve-se adotar o Sistema PVPS (Primeiro-que-Vence-Primeiro-que-Sai), devendo ser especialmente empregado nos almoxarifados de matéria-prima e embalagens.

Os produtos destinados à devolução devem ser colocados em locais apropriados, limpos, organizados, agrupados por fabricante e acondicionados em sacos fechados.

Produtos químicos e uso de madeira: Os produtos alimentícios não devem ser armazenados ao lado de produtos químicos, de higiene, limpeza e perfumaria, a fim de evitar contaminação ou a impregnação com odores estranhos.

Evitar o uso de madeira (inclusive em paletes), cujas limpeza e sanitização nunca são satisfatórias, principalmente se a madeira estiver molhada.

Controle de pragas

O controle de pragas corresponde a todas as medidas necessárias para evitar a presença de insetos, roedores e pássaros no local de produção.

Parte das orientações apresentadas nos itens pessoal e instalações é preventiva com relação à presença de pragas no estabelecimento. Deve-se ter um controle efetivo e integrado de pragas nas áreas externas e internas da agroindústria.

A vedação correta de portas, janelas, ralos (usar tampas do tipo abre-fecha) e condutores de fios e tubos colabora decisivamente para o atendimento das BPF.

Remover periodicamente ninhos de pássaros nos arredores da planta e vedar todos os espaços livres onde pássaros possam se alojar.

É vedado o trânsito de qualquer animal nas proximidades da área da agroindústria.

Registros e controles

A organização é a mola-mestra do sucesso do empreendimento, seja qual for o porte da empresa. Registros e documentos adequados possibilitam a resolução rápida de problemas.

Elaboração do *Manual de BPF*: É imprescindível que a agroindústria registre seu comprometimento com as BPF por meio da confecção de um manual próprio, que especifique todos os procedimentos de controle para cada etapa do processo.

Descrição de procedimentos operacionais: É preciso descrever todos os procedimentos necessários às atividades de produção e uso de equipamentos. Um controle deficiente pode gerar problemas de qualidade, falta de padronização ou de segurança alimentar. Normalmente, esses procedimentos são relatados no *Manual de BPF*, em itens específicos.

Elaboração de registros e controles: Cada procedimento descrito gera uma ou mais planilhas de registros das variáveis de produção. Esses registros são importantes para que o processamento seja rastreável a qualquer momento. Outras informações, como interrupções e modificações eventuais no processo, devem ser rigorosamente documentadas.

Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica



Agroindústria de Alimentos

O manual visa apresentar, detalhadamente, as etapas de produção do queijo parmesão.

Como o manual também tem objetivo didático, procurou-se, em cada etapa, fornecer explicações minuciosas de cada passo e os controles necessários, permitindo ao processador maior facilidade de assimilação das informações.