

PROCESSAMENTO DO LEITE PARA A FABRICAÇÃO DO QUEIJO

1 INTRODUÇÃO

O leite é um alimento natural conhecido pelo seu excelente valor nutritivo, além de energético, o leite contribui para diversas funções em todas as idades.

Ao transformar o leite em outros alimentos, como por exemplo o queijo, estamos diversificando e melhorando a qualidade nutricional de nossa alimentação diária. O queijo é tido como uma das formas mais antigas de conservação do leite.

A arte de transformação do leite em queijo é muito antiga e se constitui basicamente em um processo de concentração do leite no qual parte dos componentes sólidos, principalmente proteína e gordura, são concentrados na coalhada enquanto as proteínas do soro, lactose e sólidos solúveis, são removidos no soro. O rendimento da fabricação e sua composição centesimal são determinados pelas propriedades do leite empregado, especialmente pela composição e pelas etapas do processo de fabricação.

O processamento do leite exerce um papel relevante na economia do município de Sananduva e região, tornando-se um ramo da agropecuária que cresce ano a ano, trazendo renda e desenvolvimento para os agricultores. Assim, este trabalho tem por objetivo descrever o processo de produção de queijo na Indústria de Laticínios Camozzato, desde a recepção do leite na indústria, passando por todas as etapas de processamento, até o produto final queijo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Mesmo que haja várias teorias sobre como surgiu o queijo, não se sabe onde nem quando foi criado. Vários documentos fazem referências sobre este alimento desde 8.000 a.C.. Muitos citam a Mesopotâmia. Porém definir o local é quase impossível. O queijo pode ter aparecido em diversas partes do mundo simultaneamente, já que diferentes povos domesticavam animais mamíferos (EPAMIG, 1989; LUIZA, 1994; SEBRAE, 1994, EMATER, 1994; HISTÓRIA DO QUEIJO, 2004).

A idéia de ordenhar os animais para a obtenção de leite data de cerca de 10.000 anos. O homem antigo vivia nas cavernas, cujo ambiente era quente devido às fogueiras que ali eram acesas. Com o calor, o leite coalhava mais rapidamente, e ao solidificar-se, um líquido escorria e a coalhada ficava mais consistente. Formava-se então uma pasta branca e consistente – o famoso requeijão (EPAMIG, 1989; LUIZA, 1994; SEBRAE, 1994, EMATER, 1994; HISTÓRIA DO QUEIJO, 2004).

Composição química do leite

Segundo Behmer (1984), média dos principais componentes químicos do leite, oriundos de animais de diferentes raças são: água, matéria gorda, caseína, albumina, lactose e sais minerais.

Considerando isoladamente os componentes principais do leite, quanto suas características mais notáveis, temos: gordura, proteínas, carboidratos, flora microbiana (FOSCHIERA, 2004).

Industrialização do leite

Para a industrialização do leite, alguns aspectos são verificados a fim de se obter produtos de boa qualidade.

2.2.1 Coleta e análise prévia do leite

A industrialização do leite pode ser considerada como processo de torná-lo livre de contaminações, pela eliminação de sujidades através do peneiramento e filtração, e também pela eliminação de microrganismos patogênicos através do tratamento térmico. Proporcionando condições para o consumo, bem como o seu processamento para a obtenção de produtos derivados do leite (FOSCHIERA, 2004).

Para obter produtos de boa qualidade, é fundamental que a matéria-prima também seja de boa qualidade. Por isso, é necessário que o leite receba, logo após a ordenha, cuidados especiais, para que chegue à indústria dentro dos padrões necessários à sua industrialização. A coleta do leite no estabelecimento do produtor é realizada em tarros, ou em caminhões tanque (refrigerados), dependendo das condições de cada indústria e/ou transportador (FOSCHIERA, 2004).

Durante o recebimento do leite em tarros, na indústria, ou durante a coleta em caminhão-tanque, no estabelecimento do produtor, é necessário fazer uma avaliação prévia da qualidade do leite, para saber se está dentro dos padrões para a industrialização. Pois não podemos misturar o leite fora dos padrões ao leite bom, correndo-se o risco de comprometer a carga toda, que pode ser condenada e/ou causar sérios danos na produção (FOSCHIERA, 2004).

Segundo Foschiera (2004), a determinação prévia da qualidade do leite é realizada pelo método colorimétrico (Alizarol), que é uma análise fácil, rápida e muito empregada, na inspeção do leite para a indústria.

Além da acidez, que indica o estado de conservação do leite, análises também são indicadas no seu recebimento, na plataforma, para verificar a integridade do leite, ou seja, se o mesmo foi fraudado. As análises mais rotineiras são a densidade, a crioscopia e a gordura, que serão descritas adiante (FOSCHIERA, 2004).

Definição de queijo

O queijo é a coalhada que se forma com a coagulação do leite de alguns mamíferos, pela adição de coalhos ou enzimas coagulantes e/ou pelo ácido láctico produzido pela atividade de determinados microrganismos presentes normalmente no leite ou adicionados a eles intencionalmente: dessora-se a coalhada por corte, aquecimento e/ou prensagem, dando-lhe forma em moldes e, em seguida, submetendo-a à maturação (da qual participam bactérias lácticas e, às vezes também outros microrganismos) durante determinado tempo com temperaturas e umidades relativas definidas (ORDÓÑEZ, 2005).

A composição do queijo varia de acordo com o tipo produzido e a matéria-prima empregada. Um leite com percentagem mais elevada de matéria gorda, além de propiciar produto melhor, resultará também em maior rendimento, pois há estreita relação entre a matéria gorda e a caseína, sendo esta, a base dos queijos (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Os queijos têm sabor peculiar, característico da localidade em que foi produzido, resultado da soma de fatores como clima, solo, temperatura, pastagens, genética do gado, origem do coalho e do fermento e técnicas específicas de produção, uma diversidade encontrada em cada estado. A capacidade de transformar o leite em queijo trouxe uma série de vantagens para a humanidade como forma de estabilizar o leite, facilitar o transporte e diversificar a dieta (SOBRAL, 2008).

Existem centenas de queijos produzidos em todo o mundo e a difusão de tecnologia se torna cada vez mais facilitada no contexto globalizado em que vivemos. A principal evolução ocorreu devido a gradual aquisição de conhecimento nas áreas de química e microbiologia, podendo controlar e melhorar as alterações ocorridas nas etapas de fabricação do queijo, principalmente a maturação (SOBRAL, 2008).

Tecnologia de produção de queijos

Dentro da tecnologia de produção de queijos vários são os aspectos a serem analisados para se adquirir um produto de boa qualidade e um melhor aproveitamento da matéria-prima, dentre eles destacam-se: padronização do leite, tratamento térmico do leite padronizado, coagulação, corte do queijo, agitação e cozimento, dessora e moldagem, prensagem, salga do queijo, cura e maturação.

Padronização do leite

O tipo de queijo obtido é função da composição do leite usado em sua produção. A porcentagem de gordura exerce uma influência muito grande na qualidade do queijo (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Durante a coagulação, com leite em repouso, a gordura tende a reunir-se na superfície, o que ocasiona uma falta de homogeneidade no coágulo. Durante a enformação devemos levar em conta esse fenômeno (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

No dessoramento, parte da gordura é arrastada pelo soro, e esta quantidade será tanto maior quanto maior for o teor de gordura no leite, quanto mais flexível e contráctil o coágulo e quanto mais energético for o processo. Portanto, em certos queijos, há necessidade de se diminuir o teor de gordura do leite, o qual, na coalhada, condiciona a untuosidade da pasta bem como seu teor de umidade (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Durante a maturação, a ausência de gordura provoca um aumento de umidade de massa, favorecendo o desenvolvimento das bactérias proteolíticas responsáveis pela maturação e ainda o desenvolvimento de microorganismos anaeróbios responsáveis pela putrefação. Isso se deve provavelmente à ausência dos ácidos graxos liberados durante a maturação (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

A padronização do teor de gordura pode ser feita ou por adição de creme e de leite desnatado, ou pelo uso de centrífugas, dependendo do teor de gordura no leite ser menor ou maior que o valor desejado, respectivamente (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Tratamento térmico do leite padronizado

A flora bacteriana no leite cru pode variar consideravelmente em número e espécie, dependendo de como o leite é comercializado. O leite cru pode conter microrganismos patogênicos; os principais são *Mycobacterium tuberculosis*, *Brucella abortus*, *Listeria monocytogenes*, *Coxiella burnette*, *Salmonella typhi*, *Campilobacter jejuni*, *Clostridium perfringens*, e *Bacillus cereus*. Todos esses microrganismos, com exceção do *Cl. perfringens* e *B. cereus*, são destruídos pela pasteurização, possibilitando desta maneira, a inoculação do leite com fermento puro e selecionado (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

A pasteurização do leite envolve o aquecimento do leite a 62,8 °C por 30 minutos, ou 71,7 °C por 15 segundos. Antigamente, a maior parte dos queijos era produzida a partir do leite cru, atualmente a maior parte é produzida a partir de leite pasteurizado. A legislação exige o tratamento térmico do leite para a produção de queijos que não serão submetidos a um período de maturação maior que 60 dias (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Quando a temperatura de pasteurização é superior a 80 °C, há um aumento no rendimento da produção de queijo, pois a lactoalbumina e a lactoglobulina coagulam e são retidas pela caseína (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Além do aumento de rendimento da ordem de 4% a 5%, há também uma melhora no valor nutritivo do queijo pela incorporação das citadas proteínas (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

O tratamento térmico, além das vantagens, também apresenta certos inconvenientes, como, por exemplo: dificuldade de dessoramento; liberação dos grupos –SH e formação de substâncias redutoras que influem no desenvolvimento das bactérias lácticas; rompimento do equilíbrio fósforo-cálcio do leite como o empobrecimento dos sais solúveis de cálcio com consequente dificuldade de coagulação (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

É aconselhável realizar a pasteurização em ausência de ar para diminuir a precipitação de sais de cálcio. Logo após o aquecimento, o leite deve ser resfriado rapidamente à temperatura de coagulação para interromper o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

O leite a ser pasteurizado deve ter uma acidez inferior a 22 °D, a fim de se evitar aderência nas paredes do equipamento de caseína coagulada, o que provocariam um sabor de cozido e poderia acarretar uma diminuição de rendimento (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Certos tipos de queijo são fabricados exclusivamente com leite não pasteurizado, uma vez que este tratamento alteraria completamente a característica do produto final (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Atualmente, o equipamento mais utilizado na pasteurização para produção de queijos, é o trocador de calor a placas (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Coagulação do leite

Para se obter a massa do queijo, procede-se à coagulação do leite, com o auxílio do coalho, que é um elemento fundamental na fabricação de queijos, onde este é composto de uma mistura de enzimas (quimiosina renina e pepsina bovina) e tem a função de precipitar a caseína, formando o coágulo firme, em tempo determinado, portanto a coagulação do leite corresponde à formação de um gel, a coalhada, obtido através de modificações físico-químicas das micelas de caseína. A obtenção do gel pode ocorrer por acidificação ou por ação enzimática. Os dois mecanismos são bastante distintos e dão origem, por consequência, a queijos totalmente diferentes (BEHMER, 1980; SPREER, 1991; MARTINS, 2000).

A coagulação do leite por intermédio do coalho. Para se determinar o quanto de coalho necessário, deve-se levar em consideração a força do mesmo, ou seja, poder coagulante; o tipo de queijo que se deseja, isso condicionado ao tempo de coagulação e à temperatura, que pode variar de acordo com as condições da fábrica e do tipo de queijo que vai ser fabricado (BEHMER, 1980; MARTINS, 2000).

A coagulação tem sua velocidade máxima de 40-42°C, mas esta temperatura não é utilizada, pois a coagulação ocorreria demasiado rápida, ocorrendo pouca formação de ácido, a coalhada seria mais difícil de cortar e, sobretudo, nesta faixa de temperatura, a cultura mesofílica não se desenvolveria. Assim, utilizam-se geralmente temperaturas na faixa de 32 a 35°C, que permitem uma boa ação enzimática do coalho e o crescimento da cultura láctica. Como regra geral, para queijos mais macios, se usam temperaturas mais baixas e, para queijos mais duros, temperaturas mais altas, pois retêm ligeiramente mais cálcio (FURTADO, 1991).

Abaixo de 20°C, a formação de gel é extremamente lenta e, a 10°C ou menos, não há coagulação, mas somente a ação primária da renina sobre a caseína em formação do paracaseinato de cálcio. Acima de 50°C, a coagulação torna-se muito lenta também, gradual destruição das enzimas, e a 65°C não ocorre mais (FURTADO, 1991). O efeito da temperatura seria mais evidente na rapidez de endurecimento do coágulo do que no tempo de formação inicial dos primeiros flocos de coalhada. O uso de temperaturas um pouco mais elevadas para a coagulação só é recomendado nos casos de leite com um teor de gordura acima do normal (FURTADO, 1991).

Corte do queijo

O corte do coágulo deve ser efetuado no momento adequado (ponto de corte); se realizado antes, devido à natureza frágil do coágulo, ocorrerá um rendimento menor em queijo, devido às perdas de proteína e gordura e, se realizado depois do ponto, o coágulo estará muito rígido e dessa forma a dessora torna-se mais difícil, resultando em queijos com variações de umidade (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Para verificar se o coágulo está no ponto de corte, é necessário observar a sua resistência. Decorrido o tempo de coagulação esperado, são realizados alguns testes empíricos para analisar se o coágulo está no ponto. Inicialmente, através do fácil desprendimento do coágulo das paredes do tanque, quando se exerce uma leve pressão no mesmo com as mãos ou com uma espátula. Em seguida outro teste realizado, que permite verificar o ponto, é a introdução de uma espátula na superfície do coágulo, no sentido inclinado, e depois a mesma é empurrada para cima para romper o coágulo. Se estiver no ponto de corte, deve ser formada

uma fenda única retilínea e sem fragmentação do coágulo (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Na coagulação ácida, o ponto de corte é verificado através de determinações de pH e/ou acidez titulável (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

O objetivo dessa etapa é aumentar a área superficial das partículas de massa, o que por sua vez permite a expulsão do soro e um aquecimento mais uniforme de todas as partículas de massa no tanque. Quanto menor o tamanho das partículas, maior é a sinerese e, conseqüentemente, menos a umidade do queijo. É por essa razão que ao se produzir queijos moles e mais úmidos, o coágulo é cortado em partículas (grãos) maiores (1 a 2 cm³) e quando se produzem queijos semiduros ou duros, as partículas apresentam o tamanho de grãos de milho (semiduros) e arroz (duros). As partículas devem ser cortadas de forma uniforme, para evitar a ocorrência de defeitos no queijo final (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Para o corte são usadas liras, fios ou lâminas de aço inox, dispostas equidistantes e paralelas, que podem ser horizontais ou verticais. A distância entre os fios é maior, cerca de 1 a 2 cm, nas liras utilizadas na fabricação de queijos moles, enquanto nos queijos duros é de 0,5 cm (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Em tanques retangulares e manuais, normalmente, as liras horizontais de aço inox cortam a massa no sentido longitudinal do tanque seguido pelo corte com liras verticais no sentido longitudinal, primeiro, e depois no sentido transversal. Em tanques automatizados, os movimentos de corte são normalmente circulares ou giratórios e as liras, horizontais e verticais, são usadas concomitantemente. Esses movimentos são programados para o tamanho de cubos de massa desejado, através de controle de velocidade, trajetória e do tempo de passagem das facas automáticas (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

É possível verificar se o corte foi efetuado no ponto certo e com os devidos cuidados, através de um exame do soro, o qual deve apresentar-se límpido e esverdeado. Uma coloração leitosa indica que ocorreram perdas excessivas de massa no soro (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Agitação e cozimento da massa de queijo

Após o corte, inicia-se imediatamente a eliminação do soro e surgem duas fases, uma de maior densidade, que precipita, denominada de massa e outra aquosa, denominada de soro. Para evitar que os grãos de massa precipitem de forma compacta, dificultando a dessoragem, efetua-se a agitação dos grãos. No início, devido à fragilidade dos grãos, a agitação é mais lenta e vai se intensificando, à medida que os grãos tornam-se mais firmes. Isso permite que

as superfícies das partículas formem novas ligações intramoleculares e firmem o coágulo enquanto expõem o soro. Em queijos moles e de massa crua, como o Minas Frescal, alguns fabricantes utilizam a agitação alternada com períodos de repouso. Porém, quando se deseja uma dessora mais intensa, como nos queijos semiduros e duros, a agitação é contínua (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Para tornar firme um queijo com baixo teor de umidade, a massa deverá ser agitada por 30 minutos após o corte antes de se iniciar o aquecimento, para evitar a formação de uma película impermeável (pele) na superfície do cubo, o que dificultaria a saída do soro (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Nos queijos semiduros e duros, o corte em grãos pequenos e a agitação contínua não são suficientes para se obter intensidade de dessora desejada. Dessa forma efetua-se o cozimento da massa, o qual provoca a contração dos grãos de massa e uma maior expulsão de soro. O cozimento também altera a textura, dando mais elasticidade à massa, controla o desenvolvimento do fermento láctico e inibe o crescimento de microrganismos contaminantes indesejáveis (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

O cozimento é realizado através da aplicação de calor aos grãos de massa de forma direta ou indireta com constante agitação. Os queijos de massa semicozida, queijos semiduros, são aquecidos até 37-41 °C, dependendo da variedade. Os queijos de massa cozida, duros como parmesão e suíço, podem ser aquecidos até 55 °C. A temperatura deve ser aumentada lentamente até a temperatura final desejada, levando de 30 a 40 minutos (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Um outro sistema de cozimento da massa, utilizado em queijos onde deve-se evitar uma acidificação acentuada (queijos de massa lavada), é a adição de água quente diretamente sobre os grãos de massa após a remoção de 20-30% de soro, na mesma proporção de soro retirada. Esse processo resulta em redução do teor de lactose e, conseqüentemente, em menor acidificação da massa pelas bactérias lácticas que utilizam a lactose como substrato para produção do ácido láctico (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Quando o coágulo permanece no soro há um equilíbrio entre a lactose presente na massa e a presente no soro. O soro fornece uma reserva de lactose que previne qualquer diminuição no teor de lactose da massa. Após o soro ser removido, a lactose remanescente no coágulo rapidamente decresce, à medida que a fermentação ocorre. Uma massa que tenha permanecido em contato com o soro por um longo período, tem um maior teor de lactose que uma massa de mesmo pH cujo soro tenha sido removido antes. Quando a alta acidez é conseqüência de um aumento no tempo entre o corte e drenagem do soro, ocorre uma grande

perda de cálcio e fosfato. A perda de fosfato é suficiente para reduzir a capacidade tamponante do queijo de forma significativa e, conseqüentemente, o pH do queijo é menor. Tais queijos apresentam um sabor ácido e fraco, corpo e textura pastosos (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

O tempo gasto na operação de dessora, envolvendo a agitação e o cozimento, varia de acordo com o grau de desidratação desejado na massa, que por sua vez, depende da consistência e umidade desejadas no queijo final (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

O ponto de massa, momento em que essa encontra-se pronta para a etapa de dessora, é determinado pela consistência, elasticidade, cor e densidade dos grãos e, pelo controle de acidez do soro. Nesse momento, os grãos devem estar mais firmes, com maior capacidade de adesão e menos pegajosos que no início da fabricação. Normalmente, o ponto de massa é verificado de forma subjetiva, através da compressão manual dos grãos de massa (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Dessora e moldagem da massa do queijo

Ao atingir o ponto de massa, essa é separada do soro, através de drenagem deste, a fim de ser moldada. Independente do processo de fabricação, o soro deve ser retirado rápida e eficientemente, para evitar a perda do controle da acidez da massa, que tende a aumentar rapidamente enquanto se encontra submersa no soro (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Após a retirada do soro, a massa pode ser colocada nas fôrmas para moldagem, como na fabricação de queijos mais úmidos como o Minas Frescal, Gorgozola, ou pode ser submetida à pré-prensagem no tanque para a produção da maioria dos queijos semiduros e duros, ou ainda pode ser deixada fermentar. A fermentação da massa e o conseqüente acúmulo de ácido láctico produz mudanças químicas necessárias para a produção de queijos de massa filada, mussarela e Provolone, e de queijo “Cheddar” (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006). A moldagem, compactação da massa, tem por finalidade unir os grãos de massa e eliminar o restante de soro, de forma a se obter o bloco de queijo final (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

A pré-prensagem normalmente é realizada no próprio tanque de fabricação, com o objetivo de iniciar a formação de um bloco de massa pela aglomeração dos grãos e assim facilitar sua divisão para a enformagem e prensagem final. Alguns autores recomendam que a pré-prensagem seja efetuada sob o soro, para manter a massa aquecida, facilitando a coesão

dos grãos e impedindo a aeração da massa e conseqüentemente a presença de olhaduras mecânicas no queijo (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Em fabricações com volumes pequenos e médios de leite, a pré-prensagem é realizada no próprio tanque de fabricação por 10-20 minutos, utilizando-se uma pressão equivalente a 2 ou 3 vezes o peso total da massa no tanque. Nas fabricações de grande porte, a pré-prensagem realiza-se num tanque colocado próximo ou num nível inferior ao tanque de fabricação, para onde a massa e o soro são escoados e bombeados. Nesses casos, tratando-se de grande quantidade de massa, é comum o emprego de prensas pneumáticas, através das quais pressões mais elevadas podem ser facilmente aplicadas (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Após a separação do soro e pré-prensagem, caso esta operação seja efetuada, a massa é colocada em fôrmas próprias, cujas dimensões e formatos variam conforme o tipo de queijo. Durante essa etapa, que deve ser realizada rapidamente, é muito importante a manutenção da temperatura da massa para garantir a perfeita coesão dos grãos de massa e o corte uniforme no tamanho adequado dos blocos a serem colocados nas fôrmas (VON HOHENDORFF & SANTOS, 2006).

Prensagem do queijo

Esta operação é usada para determinar a completa separação do soro da massa, tornado se esta, assim, mais ou menos sólida e resistente, com forma definida e bom aspecto comercial, seu principal objetivo consiste em transformar as partículas de coalhada em uma massa compacta que facilite seu manejo (BEHMER, 1980; SCOTT, 1991).

Esta fase obviamente não é aplicada em todos os tipos de queijo, queijos moles dispensam esta operação. O processo destina-se a grande maioria dos queijos duros e semiduros com a finalidade de iniciar a formação de um bloco pela aglomeração dos grãos, facilitando a divisão da massa para enformagem e prensagem final (FURTADO, 1991).

A pressão varia com o tamanho e gênero do queijo que se fabrica; é de mais ou menos de 4 horas com 6 a 8 vezes o peso da massa em queijos de pequeno tamanho, e 24 horas com 25 vezes o seu próprio peso para queijos grandes (BEHMER, 1980; SCOTT, 1991).

A prensagem deve ser um princípio gradual, já que uma pressão excessivamente elevada nesta fase comprime a capa superficial do queijo e pode bloquear a saída do soro, retraindo em formas de pequenas bolsas (SCOTT, 1991).

Salga do queijo

Existem diversos métodos para promover a salga dos queijos. Os mais comuns são a utilização de salmouras, a salga na massa e a salga a seco. Os dois últimos restringem-se a poucas variedades de queijos, que muitas vezes podem ser opcionalmente salgados também em salmoura (FURTADO, 1991; SPREER, 1991; VEISSEYRE, 1988).

Salgam-se os queijos quando eles são suficientemente livres de soro. A salga assegura a conservação do queijo, dá sabor a massa, auxilia a eliminação do soro e favorece a formação da casca. O sal empregado deve ser puro, fino e seco, e a quantidade a usar-se varia de 2 a 5% em peso, do queijo (BEHMER, 1980).

O sal exerce influência preponderante nos fenômenos físico- químicos, bioquímicos e microbiológicos que ocorrem durante a maturação do queijo. O sal exerce ainda, outros papéis importantes no queijo, como: melhora o sabor do queijo, complementação da dessoragem do queijo, favorecendo a liberação da água livre da massa; importante papel na seleção da flora microbiana do queijo; interfere na regulação do conteúdo de soro e da acidez; assegura a conservação; inibe a germinação dos microrganismos causadores do inchamento; influencia também na consistência do queijo e a formação da casca do queijo inicia-se na salmoura. Quando o teor de sal do queijo não é adequadamente controlado, diversos problemas podem ocorrer na maturação; daí a importância de se conhecer todos os fatores que afetam o processo de salga na salmoura (FURTADO, 1991; SPREER, 1991; VEISSEYRE, 1988).

Cura e maturação do queijo

A cura dos queijos é um dos fenômenos mais complexos, pois varia de queijo para queijo. É muito difícil, quase impossível, o estabelecimento de uma regra fixa a ser observada durante a cura ou amadurecimento dos queijos (BEHMER, 1980; VEISSEYRE, 1988).

Um produto ainda não curado é insípido, desagradável e de massa rígida. A cura em baixa temperatura se processa mais lentamente, porém proporciona produto mais fino, mas não oferece vantagens econômicas. Quando a cura já está adiantada, na maioria dos tipos de queijos, faz-se necessário passar na sua superfície um pano umedecido em salmoura a cerca de 35°C de temperatura e, em seguida, enxugá-los bem, para que se forme uma casca rosada, lisa e firme (BEHMER, 1980).

Os queijos devem ser virados a fim de assegurar não só a uniformidade na cura, como também bom aspecto exterior. Alguns queijos necessitam de tratamento especiais. Assim, os queijos duros deverão ser banhados em água salgada ou empilhados a secar; nos queijos

moles, deve-se ir espalhando na superfície a gordura que for sendo segregada pela massa (BEHMER, 1980).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O estágio curricular supervisionado foi realizado na Indústria de Laticínios Camozzato LTDA, município de Sananduva. O levantamento de dados ocorreu no período de março a maio de 2013. Para a realização deste trabalho realizou-se o acompanhamento das atividades da agroindústria e foram realizadas pesquisas bibliográficas referentes ao assunto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa trabalha com a produção de queijo prato tipo colonial. O laticínio também produz ricota, mais conhecida em nossa região como “puína”, principalmente pelos descendentes de italianos. A ricota é produzida normalmente uma vez por semana ou conforme a necessidade, pois é um produto muito apreciado pelos consumidores e, portanto, sua procura é grande.

Toda a produção da empresa provém da matéria-prima de produtores de Sananduva e municípios vizinhos, onde se prioriza o leite de boa qualidade. Atualmente, se processa 5000 litros/dia, de segunda a sexta-feira, sendo todo esse total para a produção de queijo.

Origem da matéria prima

Atualmente a empresa recebe o leite de 85 produtores da região que fornecem a matéria-prima para a produção de queijo à empresa. Segundo o Sr. Ademir Picoloto, é muito difícil para a empresa manter um número constante de produtores por causa da concorrência com outras empresas do setor lácteo que recolhem leite na região, havendo uma grande troca no quadro de produtores que entregam sua produção à empresa.

O leite é coletado nas propriedades por caminhões terceirizados. Diariamente são coletados cerca de 10 000 litros, onde aproximadamente 5000 mil litros ficam na empresa, o restante é repassado ao Laticínio Bom Gosto, localizado no município de Tapejara-RS. Mensalmente, são recolhidos em torno de 300 000 litros de leite, onde 115 000 L são destinados para o processamento. Esse método adotado pela empresa é uma garantia de matéria-prima o ano inteiro, podendo-se ainda escolher o leite de melhor qualidade para o processamento.

Em relação aos testes realizados, segue-se um rígido controle em relação ao leite recolhido, onde o teste de acidez é realizado pelo transportador antes mesmo do leite ser transferido ao caminhão tanque. Caso apresente acidez, o leite não é recolhido.

Testes como crioscopia, pH e teste de alizarol são feitos na própria empresa. Outros testes como a densidade, temperatura, gordura, antibiótico, álcool, cloretos e água são realizados em um laboratório de Passo Fundo. Essas análises tornam-se importantes para assegurar que o produto possua as características pretendidas pela empresa. Além disso, os produtores que não estão produzindo leite de qualidade são notificados para que se adequem às exigências do laticínio.

Processamento da matéria-prima para a produção de queijo

É imprescindível que, na produção de queijo, o leite possua a qualidade desejada pelo laticínio para que se obtenha um produto de boa qualidade.

A seguir, será descrito o processamento do leite para a produção de queijo na Indústria de Laticínios Camozzato Ltda.

Recebimento do leite na indústria para a fabricação do queijo

O leite chega até a empresa através de caminhões tanques a uma temperatura em torno de 7°C. Após a chegada, é repassado para um tanque de resfriamento com capacidade de 5000 mil litros, é filtrado com a finalidade de retirar as sujidades e impurezas que possam estar presentes no leite, evitando a contaminação da matéria-prima. O leite é mantido no tanque de resfriamento entre 3 a 5°C por aproximadamente 5 horas (Figura 01).



Figura 01 - Tanque de resfriamento na Indústria de Laticínios Camozzato, Sananduva 2013.

Após, o leite é enviado através de canalização para um outro tanque, denominado de “Queijomatic”, onde será aquecido à uma temperatura de 28 °C. Quando o leite atingir essa temperatura, é adicionado o coalho no tanque numa proporção de 25 gramas diluídos em água para cada 1000 litros de leite continuando o aquecimento até 32 °C. Também é acrescentado 8

ml de corante urucum cuja função é de dar uma cor mais característica ao queijo. Após a adição dos ingredientes, o leite fica em repouso por aproximadamente 40 minutos para que se efetue a coagulação.

Corte da coalhada para a fabricação do queijo tipo colonial

O corte da coalhada visa dividir a massa em pequenas partes, em torno de 4 mm. Esse processo é realizado automaticamente pelo tanque de preparo através de duas pás mecânicas que ficam girando uma em sentido oposto à outra, procurando obter uma massa homogênea (Figura 02). Mistura-se a massa por cerca de 15 minutos, onde a temperatura deverá alcançar 42 °C. Decorrido esse tempo, retira-se cerca de 30% do soro, o qual será destinado para a produção de ricota ou descartado. Agita-se a coalhada por mais algum tempo para ocorrer o dessoramento da massa.



Figura 02 - Corte da massa na Indústria de Laticínios Camozzato, Sananduva 2013.

Em seguida, a massa recebe uma ducha de água quente e agita-se por mais 15 minutos, cuja função é que ocorra o máximo possível de liberação de soro dessa massa. Posteriormente, essa massa é transferida para o tanque de prensagem com capacidade de 3500 l (Figura 03). Esse tanque fica a um nível inferior para facilitar o processo, onde retira-se o restante do soro com o auxílio de 5 grandes placas tipo peneiras com furos de diferentes tamanhos entre elas.

Após essa etapa, são colocadas placas sobre essa massa para auxiliar a expulsão do soro. Adicionalmente, são colocados pesos sobre as placas (Figura 04). Vale salientar que esse processo não retira o soro em sua totalidade. O restante do soro será expulso pelos processos subsequentes.

Para a produção do queijo colonial com orégano, a massa é retirada com uma peneira e colocada em um recipiente onde é feita a adição de orégano. Após, essa massa é colocada nas formas e, em seguida, prensada. Decorridos 45 minutos, a massa é desenhada para a retirada das beiradas e giradas em um ângulo de 180°, enformadas novamente e prensadas por mais 45 minutos. Passado esse tempo, são desenhadas e enviadas para ao tanque de salmoura que fica na câmara fria, onde permanecerão por 12 horas. Posteriormente, são retirados e colocados na prateleira para secarem.



Figura 03 - Tanque de prensagem na Indústria de Laticínios Camozzato, Sananduva 2013.

Na sequência, a massa é cortada em tamanhos grandes e, em seguida, sobre uma mesa, esses pedaços maiores são reduzidos a tamanhos menores, aproximadamente do tamanho das formas (Figura 05).



Figura 04 – Prensagem da massa na Indústria de Laticínios Camozzato, Sananduva 2013.

Em seguida é feita a enformagem do queijo (Figura 06). As formas são de polietileno e forradas com fraldas umedecidas, cuja função é de evitar uma má formação do queijo, conferindo-lhe um aspecto mais atraente e ainda facilitando a retirada do soro. Essas toalhas

devem ser bem higienizadas, caso contrário, poderão atribuir ao produto manchas, mau cheiro ou deformações decorrentes dos resíduos que, por ventura, ficarão aderidos à essas toalhas.



Figura 05 – Corte da massa em cubos grandes na Indústria de Laticínios Camozzato, Sananduva 2013.

Logo após a massa ser colocada nas formas, as mesmas são prensadas em prensas pneumáticas ou em prensas manuais, com a possibilidade de regulação conforme a necessidade da massa (Figura 07). É necessário que a massa enformada fique em torno de 45 minutos para que adquira forma. Após, são retiradas das prensas, desenformadas e invertidas em um ângulo de 180 °C nas formas, sendo retiradas as beiradas para conferir ao produto uma melhor forma e aparência. Depois são colocadas novamente nas prensas por mais 45 minutos até que a massa esfrie totalmente.



Figura 06 – Enformagem do queijo na Indústria de Laticínios Camozzato, Sananduva 2013.



Figura 07 – Prensagem do queijo na Indústria de Laticínios Camozzato, Sananduva 2013.

Posteriormente, os queijos são novamente retirados das prensas e desenformados. Os queijos menores, com aproximadamente 1,3 kg, são enviados para os tanques de salmoura que estão localizados dentro da câmara fria e imersos por 12 horas. Os queijos maiores, pesando aproximadamente 3 kg, são enviados à salmoura permanecendo imersos por 24 horas.

A salmoura é feita a partir do cálculo, em que, a cada 1000 litros de água, são necessários 150 kg de sal. Cada tanque da indústria possui uma capacidade de 400 litros, sendo necessários 60 kg de as para produzir uma boa salmoura (Figura 08).

Essa salmoura tem um longo tempo de duração, sendo trocada entre 8 a 10 meses, porém toda semana é renovada com a adição de 15 kg de sal para cada 1000 litros de salmoura. Então, cada tanque de 400 litros recebe 6 kg de sal. Esses tanques estão localizados dentro de uma câmara fria, com temperatura em torno de 5 °C. São 3 tanques de fibra e 1 tanque de inox.



Figura 8 – Tanques de salmoura na Indústria de Laticínios Camozzato, Sananduva 2013.

Após decorrido o tempo necessário dentro dos tanques de salmoura, são retirados os excessos nos queijos com o auxílio de faca, os chamados retalhos, que também são

comercializados pela empresa. Os queijos são acondicionados em uma prateleira construída em madeira com forração de plástico, onde efetua-se a secagem dos mesmos, podendo receber o auxílio de ventiladores para facilitar e acelerar o processo (Figura 09).

Depois de secos, os queijos são novamente enviados para a câmara fria, onde irão permanecer por mais 15 horas a uma temperatura de 5 °C. Após, decorrido esse tempo, os queijos são colocados nas prateleiras por mais 10 horas. Os queijos são conduzidos novamente para a câmara fria permanecendo até o momento da comercialização (cura).

Para a cura dos queijos, indica-se um tempo de 12 dias, mas devido à grande procura pelo produto, os queijos ficam em torno de 3 dias no estoque. No momento em que são comercializados, os queijos são carimbados.



Figura 09 –Prateleira de secagem de queijos na Indústria de laticínios Camozzato, Sananduva 2013.