

Aula 10 – Tecnologia de Fabricação de Queijos

Imagine-se em uma cozinha, não preparando um prato simples, mas orquestrando uma transformação quase mágica. O leite, um líquido comum, pode se tornar uma infinidade de produtos com texturas, sabores e aromas tão diversos que parecem vir de mundos diferentes. Essa é a essência da tecnologia de fabricação de queijos, uma arte milenar que se aprimorou com a ciência e a engenharia. Não é apenas sobre misturar ingredientes; é sobre entender processos bioquímicos, controlar ambientes e garantir a segurança de um alimento que faz parte da cultura alimentar global.

Nesta aula, embarcaremos em uma jornada fascinante pelo universo dos queijos. Vamos desvendar os segredos por trás de sua classificação, compreender cada etapa do processo de fabricação – desde a coagulação até a maturação – e reconhecer o papel crucial de elementos como as culturas lácticas e o coalho. Além disso, exploraremos as particularidades da produção de queijos frescos, como o Minas Frescal, e de queijos maturados, como o Prato e a Mussarela, sempre com um olhar atento às mais recentes tendências e às rigorosas normas de qualidade e segurança alimentar.

Ao final desta jornada, você será capaz de identificar os principais tipos de queijos com base em suas características, descrever as etapas fundamentais da fabricação, explicar a função dos microrganismos e enzimas nesse processo e diferenciar as tecnologias empregadas na produção de queijos frescos e maturados. Mais do que isso, você desenvolverá uma compreensão aprofundada sobre como a ciência e a regulamentação garantem que o queijo que chega à nossa mesa seja não apenas delicioso, mas também seguro e produzido de forma responsável. Prepare-se para ver o queijo com novos olhos, entendendo a complexidade e a paixão que envolvem cada fatia.

Classificação dos Queijos: Um Mundo de Variedades

Quando pensamos em queijo, a imagem que nos vem à mente pode ser a de um queijo minas frescal cremoso, um parmesão ralado sobre a massa, ou talvez um queijo prato fatiado no sanduíche. Mas essa diversidade é apenas a ponta do iceberg. O universo dos queijos é vastíssimo, com milhares de tipos catalogados em todo o mundo, cada um com suas características únicas que os tornam especiais. Entender como eles são classificados não é apenas uma curiosidade gastronômica; é fundamental para a indústria, pois essa categorização influencia diretamente os métodos de produção, as condições de armazenamento e até mesmo a legislação aplicável.

- ❏ **Por que classificar?** A classificação dos queijos é um sistema que nos ajuda a organizar e compreender essa imensa variedade, baseando-se em critérios objetivos que refletem as propriedades físicas e químicas do produto final.

É como ter um mapa para navegar por um território complexo, onde cada tipo de queijo representa uma paisagem diferente, moldada por fatores como o tipo de leite, o processo de fabricação e, crucialmente, o tempo de maturação. Essa organização permite que produtores, consumidores e reguladores falem a mesma língua, garantindo a qualidade e a padronização.

Os principais critérios de classificação que vamos explorar são a umidade, a textura e o grau de maturação. Esses elementos estão interligados e são determinados por escolhas feitas em cada etapa do processo de fabricação. Por exemplo, a quantidade de água retida no queijo (umidade) afeta diretamente sua consistência (textura) e sua capacidade de ser maturado por longos períodos. É um ciclo virtuoso de causa e efeito que define a identidade de cada queijo.

Umidade e Textura: A Base da Diferenciação

A umidade é, talvez, o critério mais fundamental na classificação dos queijos, pois ela dita grande parte de suas características físicas e sensoriais. Pense na diferença entre morder um queijo fresco, succulento e macio, e um queijo parmesão duro e granuloso. Essa distinção primária vem da quantidade de água que permanece na massa após a dessoragem. Queijos com alto teor de umidade tendem a ser mais perecíveis e com sabor mais suave, enquanto queijos com baixa umidade são mais concentrados em sabor e têm maior durabilidade.

A textura, por sua vez, é uma consequência direta da umidade e da estrutura da rede proteica formada durante a coagulação. Ela descreve a sensação que o queijo provoca na boca – pode ser macia, elástica, quebradiça, granulosa, cremosa ou firme. Imagine a textura elástica e que se estica de uma mussarela quente, contrastando com a textura untuosa e quase líquida de um brie maduro, ou a firmeza de um queijo prato. Essas sensações são resultado de como as proteínas do leite se organizam e de quanta água elas retêm.

Relação Chave

Mais umidade = textura mais macia e vida útil mais curta

Menos umidade = textura mais firme e maior durabilidade

Muito Alta Umidade

Acima de 55%

Geralmente frescos, como o Minas Frescal, Ricota. São macios, com sabor suave e curta vida útil.

Alta Umidade

46% a 54,9%

Também macios, mas com um pouco mais de estrutura, como o Cream Cheese.

Média Umidade

36% a 45,9%

Semi-duros, como o Prato, Mussarela. Possuem textura mais firme e são mais versáteis.

Baixa Umidade

Abaixo de 35,9%

Duros, como o Parmesão, Provolone. São queijos de longa maturação, com textura firme e sabor intenso.

Essa relação entre umidade e textura é crucial para o produtor, pois o controle da dessoragem é um dos passos mais importantes para definir o tipo de queijo que será obtido. É como um escultor que, ao remover o excesso de material, revela a forma final da sua obra.

Maturação: O Tempo como Ingrediente Secreto

Se a umidade e a textura definem a estrutura inicial do queijo, a maturação é o processo que lapida seu caráter, transformando-o em algo complexo e cheio de nuances. A maturação é um período de repouso e envelhecimento, onde o queijo é armazenado sob condições controladas de temperatura e umidade. Durante esse tempo, uma série de reações bioquímicas, mediadas por enzimas e microrganismos, ocorre, alterando profundamente o sabor, o aroma, a textura e a cor do queijo.

Pense na maturação como um processo de envelhecimento de um bom vinho. Assim como o vinho, o queijo desenvolve complexidade e profundidade de sabor à medida que envelhece. Proteínas são quebradas em peptídeos e aminoácidos, gorduras são hidrolisadas em ácidos graxos, e açúcares residuais são fermentados.

Essas transformações geram uma vasta gama de compostos voláteis que são responsáveis pelos aromas característicos de cada queijo maturado. É a alquimia do tempo, onde a paciência e o controle ambiental são ingredientes tão importantes quanto o leite e o coalho.



Queijos Frescos

Não passam por maturação ou têm um período muito curto, sendo consumidos logo após a fabricação. Ex: Minas Frescal, Ricota. Caracterizam-se por sabor suave e alta umidade.



Queijos Semimaturados

Passam por um período de maturação intermediário, geralmente de algumas semanas a poucos meses. Ex: Prato, Mussarela. Desenvolvem sabor e textura mais definidos que os frescos.



Queijos Maturados

Envelhecem por longos períodos, de meses a anos. Ex: Parmesão, Gouda. Possuem sabor intenso, textura firme e complexidade aromática.

A escolha do período de maturação é estratégica e define o perfil do produto final. Um queijo Prato, por exemplo, é maturado por um tempo suficiente para desenvolver seu sabor característico, mas não tanto a ponto de se tornar duro e picante como um Parmesão. Esse controle preciso é um dos grandes desafios e segredos da arte da queijaria.

Quadro Comparativo: Critérios de Classificação

A seguir, um quadro comparativo para consolidar a compreensão sobre a classificação dos queijos:

Umidade	Percentual de água na massa do queijo.	Afeta a maciez, cremosidade e vida útil.	Frescos (alto), Semimaturados (médio), Duros (baixo)
Textura	Sensação tátil e visual da massa (macia, elástica, firme, granulosa).	Resultado da umidade e da estrutura da rede proteica.	Minas Frescal (macia), Mussarela (elástica), Parmesão (dura)
Maturação	Período de envelhecimento sob condições controladas.	Desenvolve sabor, aroma, cor e textura complexos através de reações bioquímicas.	Frescos (sem maturação), Prato (semimaturado), Gouda (maturado)

Processo de Fabricação

As Etapas Essenciais da Fabricação: Do Leite ao Queijo

A fabricação de queijos é um processo que, à primeira vista, pode parecer simples, mas é uma sequência cuidadosamente orquestrada de etapas, cada uma com um propósito específico e crucial para o resultado final. É como construir uma casa: cada tijolo, cada viga, cada camada de argamassa tem seu lugar e sua função. Pular uma etapa ou executá-la de forma inadequada compromete toda a estrutura. No caso do queijo, isso significa comprometer o sabor, a textura, a segurança e a qualidade do produto.

📌 **Ponto de Atenção:** A jornada do leite até se transformar em queijo é uma verdadeira metamorfose, que envolve desde a seleção da matéria-prima até o armazenamento final. Compreender cada uma dessas fases é fundamental para qualquer profissional da área.

O controle de variáveis como temperatura, tempo e acidez em cada etapa é o que diferencia um queijo comum de um produto de excelência. É aqui que a ciência e a arte se encontram, permitindo que o queijeiro manipule as condições para criar uma infinidade de produtos.

Vamos mergulhar nas principais etapas do processo de fabricação: a coagulação, o corte da coalhada, a dessoragem, a salga e a maturação. Cada uma delas contribui de forma única para a identidade do queijo, e a maestria em executá-las é o que define a qualidade e a tipicidade de cada variedade. É um processo que exige precisão, conhecimento e, muitas vezes, uma boa dose de intuição.

Coagulação: O Primeiro Passo Mágico

A coagulação é, sem dúvida, o ponto de partida mais fascinante na fabricação de queijos. É o momento em que o leite, um líquido homogêneo, se transforma em uma massa sólida e gelatinosa, a coalhada. Esse processo é essencialmente a aglomeração das proteínas do leite, principalmente a caseína, que formam uma rede tridimensional capaz de reter gordura, água e outros componentes. Sem a coagulação, não haveria queijo.

Essa transformação pode ser induzida de duas maneiras principais: por acidificação ou por ação enzimática. Na coagulação por acidificação, bactérias lácticas presentes no leite (ou adicionadas como culturas) fermentam a lactose (açúcar do leite), produzindo ácido láctico. A diminuição do pH faz com que as caseínas percam sua estabilidade e se aglomerem. Já na coagulação enzimática, utiliza-se o coalho, que contém a enzima quimosina. Essa enzima atua especificamente nas caseínas, quebrando-as e permitindo sua agregação. Muitas vezes, os dois processos ocorrem em conjunto para otimizar a formação da coalhada.

Coagulação por Acidificação

Bactérias lácticas fermentam lactose → produzem ácido láctico → pH diminui → caseínas se aglomeram

Coagulação Enzimática

Coalho (quimosina) → quebra caseínas → permite agregação → forma rede proteica

Pense na coagulação como a solidificação de uma gelatina. Você começa com um líquido, adiciona um agente (o pó da gelatina ou, no nosso caso, o coalho ou as culturas lácticas), e com o tempo e a temperatura corretos, o líquido se transforma em uma estrutura sólida.

A qualidade dessa "gelatina" inicial – a coalhada – é crucial, pois ela determinará a textura e o rendimento do queijo final. Um bom controle da temperatura e do tempo de coagulação é vital para obter uma coalhada firme e homogênea, pronta para as próximas etapas.

Corte da Coalhada e Dessoragem: Esculpindo a Textura

Uma vez formada a coalhada, o próximo passo é o seu corte. Essa etapa é crucial para a liberação do soro, um processo conhecido como dessoragem, que é fundamental para definir a umidade e, conseqüentemente, a textura do queijo. O corte da coalhada é feito com liras ou facas especiais, que dividem a massa gelatinosa em pequenos cubos ou grãos. O tamanho desses grãos é uma variável importantíssima: quanto menores os grãos, maior a superfície de contato com o soro e, portanto, mais intensa será a dessoragem, resultando em um queijo mais seco e firme.

01

Corte da Coalhada

Divisão da massa em cubos ou grãos usando liras ou facas especiais. O tamanho dos grãos determina a intensidade da dessoragem.

02

Cozimento da Massa

Aquecimento suave com agitação. Contraindo os grãos da coalhada, expulsando mais soro e acelerando a dessoragem.

03

Dessoragem Contínua

Continua por gravidade ou prensagem. Compacta os grãos, forma bloco sólido e expulsa soro residual.

Após o corte, a coalhada é geralmente agitada e aquecida suavemente. Esse aquecimento, conhecido como cozimento da massa, ajuda a contrair os grãos da coalhada, expulsando ainda mais soro e acelerando a dessoragem. É como espremer uma esponja: quanto mais você aperta (ou aquece e agita, no caso da coalhada), mais líquido ela libera. A temperatura e o tempo de cozimento são ajustados de acordo com o tipo de queijo desejado. Para queijos frescos e macios, o cozimento é mínimo ou inexistente; para queijos duros e maturados, o cozimento é mais intenso.

- ❑ **Regra de Ouro:** A dessoragem continua mesmo após o cozimento, seja por gravidade, prensagem ou uma combinação de ambos. A prensagem é particularmente importante para queijos de média e baixa umidade, pois compacta os grãos da coalhada, formando um bloco sólido e expulsando o soro residual. É nesse momento que o queijo começa a ganhar sua forma final e sua estrutura interna, que será a base para o desenvolvimento de sua textura característica.

Salga: Mais que Sabor, Conservação

A salga é uma etapa que vai muito além de simplesmente adicionar sabor ao queijo. Ela desempenha um papel multifacetado e essencial na qualidade e segurança do produto final. O sal (cloreto de sódio) atua como um conservante natural, inibindo o crescimento de microrganismos indesejáveis que poderiam causar deterioração ou doenças. Além disso, a salga contribui para a dessoragem, pois o sal extrai a umidade residual da massa do queijo por osmose, ajudando a firmar a textura.



Conservação

Inibe microrganismos indesejáveis, aumentando a vida útil do queijo.



Dessoragem

Extrai umidade residual por osmose, firmando a textura.



Sabor

Adiciona sabor característico e equilibra o perfil sensorial.



Controle Enzimático

Regula atividade enzimática e microbiana durante a maturação.

Métodos de Salga

Existem diferentes métodos de salga, e a escolha depende do tipo de queijo e das tradições de fabricação. Os mais comuns são:

- **Salga a seco:** O sal é esfregado diretamente na superfície do queijo. É um método comum para queijos de casca dura e longa maturação, como o Parmesão.
- **Salga em salmoura:** O queijo é imerso em uma solução de água e sal. Este método permite uma distribuição mais uniforme do sal e é amplamente utilizado para queijos como a Mussarela e o Prato.
- **Salga na massa:** O sal é adicionado diretamente à coalhada antes da prensagem. Este método é menos comum, mas pode ser usado para alguns queijos específicos.

A quantidade de sal e o tempo de salga são cuidadosamente controlados, pois afetam não apenas o sabor, mas também a atividade enzimática e microbiana durante a maturação. Um queijo com pouco sal pode ter problemas de conservação, enquanto um queijo com sal em excesso pode ter um sabor desequilibrado e uma textura indesejável. É um equilíbrio delicado, onde o sal atua como um maestro, harmonizando os elementos e garantindo a longevidade do queijo.

Maturação: A Alquimia Final

A maturação, como já mencionamos na classificação, é a etapa onde o queijo adquire sua identidade plena. Após a salga e a prensagem, o queijo é transferido para câmaras de maturação, onde é armazenado sob condições rigorosamente controladas de temperatura e umidade. É um período de espera ativa, onde o tempo e o ambiente trabalham em conjunto para transformar um bloco de coalhada salgada em um produto complexo e saboroso.

Reações Bioquímicas

Durante a maturação, ocorrem diversas reações bioquímicas complexas, impulsionadas por enzimas presentes no leite, no coalho e, principalmente, pelos microrganismos das culturas lácticas e, em alguns casos, por fungos e leveduras da superfície.

- **Proteólise:** Quebra de proteínas em peptídeos e aminoácidos
- **Lipólise:** Hidrólise de gorduras em ácidos graxos
- **Fermentação:** Transformação de açúcares residuais

Imagine a maturação como um processo de envelhecimento de uma obra de arte. A tela e as tintas são a base, mas é o tempo e as condições de armazenamento que permitem que as cores se aprofundem, que as texturas se revelem e que a obra ganhe sua verdadeira profundidade.

Esses processos geram uma miríade de compostos que contribuem para o desenvolvimento do sabor, aroma, textura e até mesmo da cor do queijo. Da mesma forma, um queijo maturado desenvolve camadas de sabor e aroma que não estariam presentes em um queijo fresco. O controle da temperatura e umidade na câmara de maturação é vital para guiar essas transformações, evitando o crescimento de microrganismos indesejáveis e garantindo que o queijo atinja seu potencial máximo de sabor e qualidade.

Controle Ambiental

Temperatura: Regula velocidade das reações

Umidade: Previne ressecamento e controla crescimento microbiano

Tempo: Define intensidade de sabor e textura

Ingredientes Essenciais

Os Atores Invisíveis: Culturas Lácticas e Coalho

Por trás da complexidade e da diversidade dos queijos, existem dois grupos de "atores" que desempenham papéis protagonistas, embora muitas vezes invisíveis: as culturas lácticas e o coalho. Sem eles, a maioria dos queijos que conhecemos simplesmente não existiria. Eles são os catalisadores das transformações que convertem o leite em queijo, cada um com sua função específica e insubstituível. Entender o que são e como atuam é fundamental para compreender a tecnologia de fabricação de queijos.

Culturas Lácticas

Os "chefs" invisíveis que preparam o terreno para a coagulação e, mais tarde, para o desenvolvimento dos sabores e aromas característicos durante a maturação.

Coalho

O "mágico" que transforma o leite líquido em uma massa sólida, dando início à estrutura física do queijo.

A escolha da cultura láctica e do tipo de coalho não é aleatória; ela é uma decisão estratégica que define o tipo de queijo que será produzido. Diferentes culturas lácticas produzem diferentes ácidos e compostos aromáticos, enquanto diferentes tipos de coalho podem influenciar a firmeza e a velocidade da coagulação. É uma dança delicada entre biologia e bioquímica, onde cada passo é cuidadosamente planejado para atingir um resultado específico.

A combinação e a interação desses dois elementos são a chave para a criação de queijos com perfis tão distintos.

O Poder das Culturas Láticas: Sabor e Aroma

As culturas láticas são preparações de microrganismos vivos, principalmente bactérias lácticas (como *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*), que são adicionadas ao leite no início do processo de fabricação do queijo. Sua função principal é fermentar a lactose, o açúcar do leite, produzindo ácido láctico. Essa acidificação é crucial por várias razões:

1 Auxílio na Coagulação

A diminuição do pH facilita a ação do coalho e a formação da coalhada.

3 Inibição de Microrganismos Indesejáveis

O ambiente ácido dificulta o crescimento de bactérias patogênicas e deteriorantes.

2 Dessoragem

O ácido láctico ajuda a contrair a coalhada, expulsando o soro.

4 Desenvolvimento de Sabor e Aroma

Durante a maturação, as enzimas liberadas pelas culturas lácticas (e as próprias bactérias) continuam a atuar, quebrando proteínas e gorduras e produzindo uma vasta gama de compostos que conferem os sabores e aromas característicos de cada queijo.

Pense nas culturas láticas como os fermentos de um pão. Assim como o fermento transforma a massa simples em um pão aromático e com textura, as culturas láticas transformam o leite em um queijo complexo.

Culturas Mesofílicas

Atuam em temperaturas mais baixas (20-30°C)

Exemplos: Queijos tipo Prato, Gouda

Culturas Termofílicas

Atuam em temperaturas mais altas (40-45°C)

Exemplos: Queijos tipo Mussarela, Parmesão

A escolha da cultura é um dos primeiros passos para definir o perfil sensorial do queijo.

O Papel Fundamental do Coalho: A Transformação Estrutural

O coalho é o agente que provoca a coagulação enzimática do leite, transformando-o de líquido em gel. Ele contém a enzima quimosina (também conhecida como renina), que atua especificamente sobre a caseína kappa, uma das proteínas do leite. Ao quebrar essa proteína, a quimosina desestabiliza as micelas de caseína, permitindo que elas se aglomerem e formem a rede tridimensional que conhecemos como coalhada. Sem essa ação, a estrutura sólida do queijo não se formaria.

Tipos de Coalho

Historicamente, o coalho era extraído do estômago de bezerros jovens. No entanto, com o avanço da tecnologia e a crescente demanda por alternativas vegetarianas e mais sustentáveis, surgiram outros tipos de coalho:



Coalho Animal

Ainda utilizado, extraído do abomaso de bezerros.



Coalho Microbiano

Produzido por microrganismos (fungos), uma alternativa vegetariana.



Coalho de Origem Vegetal

Extraído de certas plantas, como a alcachofra.



Coalho Recombinante (FPC)

Produzido por engenharia genética, onde o gene da quimosina é inserido em microrganismos que passam a produzi-la. É a forma mais comum e eficiente de coalho utilizada na indústria moderna.

- 📌 **Impacto na Qualidade:** A escolha do tipo de coalho influencia a velocidade e a firmeza da coagulação, bem como o desenvolvimento da textura e do sabor durante a maturação. Um coalho de boa qualidade garante uma coalhada firme e elástica, que é essencial para um bom rendimento e para a obtenção da textura desejada no queijo final.

É o catalisador que inicia a jornada do leite para se tornar queijo, um processo que, embora invisível a olho nu, é de uma importância monumental.

Tecnologia de Produção: Queijos Frescos vs. Maturados

A beleza da tecnologia de fabricação de queijos reside na sua capacidade de criar uma gama tão vasta de produtos a partir da mesma matéria-prima básica: o leite. No entanto, as rotas tecnológicas para produzir um queijo fresco são significativamente diferentes daquelas empregadas para um queijo maturado. É como comparar a construção de uma casa de veraneio rápida e leve com a construção de um castelo robusto e duradouro. Ambos são construções, mas os materiais, os prazos e os processos são distintos.

Queijos Frescos

- Consumo imediato
- Alta umidade
- Sabor suave
- Sem maturação
- Curta vida útil

Queijos Maturados

- Desenvolvimento ao longo do tempo
- Média a baixa umidade
- Sabor complexo
- Maturação prolongada
- Maior durabilidade

A principal diferença reside na presença e na duração da etapa de maturação. Queijos frescos são projetados para serem consumidos rapidamente, mantendo suas características de alta umidade e sabor suave. Já os queijos maturados são concebidos para desenvolver complexidade ao longo do tempo, exigindo um controle rigoroso de fatores ambientais e uma maior atenção à bioquímica do envelhecimento. Essa distinção fundamental molda cada etapa do processo, desde a seleção das culturas até as condições de armazenamento.

Vamos explorar as particularidades da produção de dois exemplos icônicos: o Minas Frescal, representando os queijos frescos, e o Prato e a Mussarela, como exemplos de queijos maturados (ou semimaturados, no caso do Prato). Compreender essas diferenças nos permite apreciar a engenharia por trás de cada tipo de queijo e os desafios específicos que os produtores enfrentam para garantir a qualidade e a segurança de cada um.

Queijos Frescos: A Delicadeza do Minas Frescal

O queijo Minas Frescal é um ícone da culinária brasileira, conhecido por sua textura macia, sabor suave e alta umidade. Sua tecnologia de fabricação é relativamente simples e rápida, focada em preservar as características do leite fresco e garantir um produto para consumo imediato.

Processo de Fabricação



Padronização do Leite

O leite é pasteurizado para eliminar microrganismos patogênicos e padronizado quanto ao teor de gordura.



Adição de Culturas e Coalho

Culturas lácticas mesofílicas são adicionadas para iniciar a acidificação, seguidas pelo coalho. A coagulação ocorre em cerca de 40-60 minutos.



Corte da Coalhada

A coalhada é cortada em cubos maiores (1,5 a 2 cm) para reter mais umidade.



Dessoragem

A dessoragem é suave e controlada, muitas vezes apenas por gravidade, sem cozimento da massa ou com um cozimento muito leve. O objetivo é manter a alta umidade.



Salga

Geralmente por imersão em salmoura ou adição de sal à massa, de forma a obter um sabor suave.



Prensagem e Formagem

A massa é colocada em formas e prensada levemente, apenas para dar forma e expulsar o excesso de soro.



Embalagem e Refrigeração

O queijo é embalado e rapidamente refrigerado para consumo. Não há etapa de maturação.

- Ponto Crítico:** A principal característica do Minas Frescal é sua curta vida útil, devido ao alto teor de umidade. Por isso, o controle higiênico-sanitário é ainda mais crítico, e a refrigeração adequada é essencial desde a produção até o consumo. É um queijo que celebra a simplicidade e a frescura do leite, exigindo precisão nos detalhes para garantir sua delicadeza.

Queijos Maturados: A Complexidade do Prato e da Mussarela

A produção de queijos maturados, como o Prato e a Mussarela, envolve etapas adicionais e um controle mais rigoroso de variáveis para desenvolver suas características únicas. Embora ambos sejam semimaturados, suas tecnologias apresentam particularidades.

Queijo Prato

O Queijo Prato é um queijo de média umidade, com textura macia e elástica, sabor suave e ligeiramente adocicado.

- **Padronização e Pasteurização**

Similar ao Minas Frescal.

- **Adição de Culturas e Coalho**

Culturas lácticas mesofílicas são usadas, e o coalho é adicionado para coagulação.

- **Corte e Cozimento da Coalhada**

A coalhada é cortada em grãos menores que o Minas Frescal e passa por um cozimento mais intenso para promover maior dessoragem.

- **Dessoragem e Prensagem**

A dessoragem é mais acentuada, e a massa é prensada sob pressão considerável para formar um bloco compacto e expulsar mais soro.

- **Salga**

Geralmente em salmoura, por um período que varia de horas a um dia, para desenvolver o sabor e auxiliar na conservação.

- **Maturação**

O queijo é levado para câmaras de maturação por um período de 20 a 45 dias, sob temperatura e umidade controladas. Durante esse tempo, desenvolve-se o sabor e a textura característicos.

Queijo Mussarela

A Mussarela é famosa por sua capacidade de derreter e esticar. Sua característica principal é a "filagem", um processo que confere sua textura elástica.

- **Padronização e Pasteurização**

Similar aos outros queijos.

- **Adição de Culturas e Coalho**

Culturas lácticas termofílicas são frequentemente usadas para uma acidificação mais rápida e intensa.

- **Corte e Cozimento da Coalhada**

A coalhada é cortada e cozida a temperaturas mais elevadas, resultando em uma dessoragem significativa.

- **Fermentação da Massa**

A massa é mantida em repouso para que as culturas lácticas continuem a produzir ácido, atingindo um pH específico (geralmente entre 5,2 e 5,4). Este é um passo crítico para a filagem.

- **Filagem**

A massa é aquecida em água quente (70-80°C) e esticada repetidamente até adquirir a textura elástica e fibrosa desejada. É como trabalhar uma massa de pão, mas com calor e estiramento.

- **Formagem e Salga**

A massa filada é moldada e, em seguida, salgada em salmoura fria para firmar e adicionar sabor.

- **Refrigeração e Embalagem**

A Mussarela é resfriada rapidamente e embalada. Embora possa passar por um curto período de "cura" para desenvolver um pouco mais de sabor, não é uma maturação prolongada como a de outros queijos.

A tecnologia de queijos maturados exige um controle mais sofisticado de temperatura, umidade e tempo em todas as etapas, especialmente na maturação, para garantir o desenvolvimento adequado de sabor, aroma e textura, além da segurança alimentar.

Qualidade e Segurança: Pilares da Produção Moderna

No cenário atual da indústria de alimentos, a qualidade e a segurança não são apenas diferenciais, mas requisitos inegociáveis. Para a fabricação de queijos, isso se traduz em um compromisso rigoroso com as normas e regulamentos estabelecidos por órgãos como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) no Brasil. Essas diretrizes, como o RIISPOA (Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal), são a espinha dorsal que garante que o queijo que chega à mesa do consumidor seja não apenas saboroso, mas também seguro e produzido de forma ética.

A conformidade com a legislação não é um mero formalismo burocrático; é uma garantia de saúde pública e de confiança do consumidor.

O RIISPOA, por exemplo, estabelece padrões para tudo, desde a higiene das instalações e equipamentos até a qualidade da matéria-prima e os processos de fabricação. Ignorar essas normas pode resultar em produtos contaminados, surtos de doenças transmitidas por alimentos e sérios prejuízos à reputação e à viabilidade de uma empresa. É um lembrete constante de que a responsabilidade do produtor vai muito além do sabor.

Legislação e Normas

RIISPOA, MAPA, ANVISA estabelecem padrões rigorosos para higiene, qualidade da matéria-prima e processos de fabricação.

Tendências de Mercado

Demandas por produtos sustentáveis, éticos e com práticas de bem-estar animal estão em crescimento constante.

Sistemas de Controle

APPCC e BPF são ferramentas essenciais para garantir a segurança alimentar em todas as etapas da produção.

Além das regulamentações básicas, a indústria moderna de queijos está cada vez mais atenta às tendências de mercado e às demandas dos consumidores por produtos que não apenas atendam a padrões de segurança, mas que também sejam produzidos de forma sustentável e ética. Isso inclui a incorporação de práticas de bem-estar animal e a implementação de sistemas avançados de controle de qualidade, como o APPCC. É um cenário dinâmico, onde a inovação e a responsabilidade caminham lado a lado.

Bem-Estar Animal e APPCC: Tendências e Exigências

Bem-Estar Animal

A preocupação com o **Bem-Estar Animal** deixou de ser um nicho para se tornar uma demanda crescente e transversal dos consumidores e do mercado. Na produção de queijos, isso se reflete na atenção dada às condições de criação e manejo das vacas (ou outros animais) que fornecem o leite.

- ❑ **Impacto na Qualidade:** Práticas de manejo que respeitam o bem-estar animal não são apenas éticas; elas têm um impacto direto na qualidade do leite e, conseqüentemente, do queijo. Animais saudáveis e menos estressados produzem leite de melhor qualidade, com menor contagem de células somáticas e menor incidência de mastite.

A rastreabilidade e a certificação de bem-estar animal são tendências fortes para 2025, agregando valor ao produto final.

Imagine o APPCC como um sistema de vigilância constante em uma fábrica de queijos. Em vez de apenas testar o produto final, ele monitora cada etapa – desde a chegada do leite, passando pela pasteurização, coagulação, até a maturação e embalagem.

Se a temperatura da pasteurização não atingir o nível correto, o sistema alerta e a produção é interrompida ou desviada. Isso garante que os problemas sejam identificados e corrigidos antes que afetem a segurança do produto. As BPF, por sua vez, são as bases operacionais e as condições ambientais necessárias para produzir alimentos seguros, incluindo higiene pessoal, limpeza de equipamentos e controle de pragas. Juntos, APPCC e BPF formam um escudo robusto contra os riscos de contaminação e garantem a integridade do queijo.

APPCC e BPF

Paralelamente, a **Segurança de Alimentos** é aprimorada por sistemas de controle de qualidade robustos, como a **Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC/HACCP)** e as **Boas Práticas de Fabricação (BPF)**.

O APPCC é uma abordagem preventiva sistemática para a segurança de alimentos, que identifica perigos potenciais (biológicos, químicos, físicos) em todas as etapas da produção, estabelece pontos críticos de controle (PCCs) onde esses perigos podem ser controlados, e define procedimentos de monitoramento e ações corretivas.

Consolidação do Conhecimento

Chegamos ao fim de nossa jornada pelo fascinante mundo da tecnologia de fabricação de queijos. Percorremos desde a complexa classificação que nos ajuda a entender a diversidade desse alimento, passando pelas etapas essenciais que transformam o leite em queijo – coagulação, corte, dessoragem, salga e maturação. Desvendamos o papel crucial de atores invisíveis como as culturas lácticas e o coalho, que são os verdadeiros arquitetos do sabor e da textura. Por fim, diferenciamos as tecnologias empregadas na produção de queijos frescos e maturados, e reforçamos a importância inegociável da qualidade e segurança, alinhadas às legislações e às crescentes demandas por bem-estar animal e sistemas como o APPCC.

Em prática

Ao visitar um supermercado, observe a variedade de queijos e tente classificá-los mentalmente por umidade, textura e maturação. Ao saborear um queijo, tente identificar se ele é fresco ou maturado, e imagine as etapas que o levaram a ter aquele sabor e consistência. No ambiente profissional, lembre-se que cada etapa do processo é um ponto de controle crítico para a qualidade e segurança, e que a legislação é sua aliada.

Autoavaliação

Questão 1

Qual dos seguintes critérios é considerado o mais fundamental na classificação inicial dos queijos, influenciando diretamente sua textura e vida útil?

1

- a) Cor da casca
- b) Tipo de embalagem
- c) Umidade
- d) Região de origem

Questão 2

Durante a fabricação de queijos, a etapa de "filagem" é característica da produção de qual tipo de queijo, conferindo-lhe uma textura elástica e fibrosa?

2

- a) Minas Frescal
- b) Parmesão
- c) Mussarela
- d) Ricota

Questão 3

O que é o principal papel das culturas lácticas na fabricação de queijos?

3

- a) Aumentar o teor de gordura do leite.
- b) Fermentar a lactose, produzindo ácido lático e contribuindo para o sabor.
- c) Acelerar a maturação em queijos duros.
- d) Inibir a ação do coalho.

Questão 4

O sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) é uma ferramenta essencial na indústria de queijos porque:

4

- a) Garante que o queijo tenha um sabor mais intenso.
- b) É um método de marketing para produtos premium.
- c) Identifica e controla perigos potenciais em todas as etapas da produção para garantir a segurança alimentar.
- d) Reduz o tempo de maturação dos queijos.

Gabarito

1. c) Umidade; 2. c) Mussarela; 3. b) Fermentar a lactose, produzindo ácido lático e contribuindo para o sabor; 4. c) Identifica e controla perigos potenciais em todas as etapas da produção para garantir a segurança alimentar.

Questão Discursiva

Explique como a escolha entre a produção de um queijo fresco (como o Minas Frescal) e um queijo maturado (como o Prato) impacta as etapas de corte da coalhada, dessoragem e maturação, e qual a relevância do controle de pH nesse processo.

Próxima Aula

Aula 11 – Iogurtes e Leites Fermentados: Aprofundaremos nossos conhecimentos sobre outros produtos lácteos fermentados, explorando suas tecnologias de produção, benefícios e a importância das culturas probióticas.

Recursos Adicionais

- **RIISPOA (Decreto nº 9.013/2017):** Para consulta detalhada da legislação brasileira sobre produtos de origem animal.
- **Manual de Boas Práticas de Fabricação para Laticínios:** Guia prático para implementação de BPF.
- **Livros e artigos científicos sobre tecnologia de queijos:** Para aprofundamento técnico e novas tendências.

NOTA IMPORTANTE: As informações regulatórias/legais/técnicas desta aula estão atualizadas até 2025. Consulte sempre fontes oficiais para verificar alterações.