

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL  
VISCONDE DE SÃO LEOPOLDO  
UNIDADE DE ENSINO ESTADUAL VISCONDE DE SÃO LEOPOLDO



**CEEPRO**   
Visconde de São Leopoldo

## **Industrialização da Produção**

## **Industrialização da Produção**

### **Agroindústria:**

A agroindústria é o ambiente físico equipado e preparado onde um conjunto de atividades relacionadas à transformação de matérias-primas agropecuárias provenientes da agricultura, pecuária, aquicultura ou silvicultura são realizadas de forma sistemática.

Têm a finalidade de transformar as matérias-primas, prolongando sua disponibilidade, aumentando seu prazo de validade, diminuindo a sua sazonalidade além de agregar valor aos alimentos in natura, procurando manter as características originais dos alimentos.

A agroindústria tem participação de aproximadamente 5,9% no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, no beneficiamento, na transformação dos produtos e no processamento de matérias-primas provenientes da agropecuária, promovendo dessa forma maior integração do meio rural com a economia de mercado.

A pesquisa agropecuária tem contribuído para a melhoria da qualidade dos produtos agroindustriais, oferecendo soluções tecnológicas inovadoras e de grande impacto, como a biofortificação de alimentos, processo utilizado para aumentar o conteúdo nutricional de micronutrientes, como vitaminas e minerais específicos, por meio de técnicas de melhoramento convencional de plantas ou da biotecnologia.

Outro exemplo é o desenvolvimento das mini usinas para descaroçar o algodão em caroço na própria unidade produtiva e das mini fábricas de castanha de caju, para a obtenção de amêndoas inteiras e alvas em maior proporção e com melhor qualidade. Conheça abaixo outras contribuições da Embrapa.

### **Produtor Rural:**

Á a pessoa física ou jurídica, proprietária ou não, que em estabelecimento rural ou prédio rústico, explora a atividade agropecuária, silvicultura, a indústria rural, bem como a extração de produtos primários, vegetais ou animais, inclusive a atividade pesqueira, em caráter permanente ou temporário, diretamente ou através de preposto.

### **Agroecologia:**

A agroecologia refere-se ao estudo da agricultura desde uma perspectiva ecológica. Tem como unidades básicas de análise os ecossistemas agrícolas, abordando os processos agrícolas de maneira ampla, não só visando maximizar a produção mas também otimizar o agroecossistema total - incluindo seus componentes socioculturais, econômicos, técnicos e ecológicos.

### **Industrialização:**

É um tipo de processo histórico e social através do qual a indústria se torna o setor dominante de uma economia, mediante a substituição de instrumentos, técnicas e processos de produção, resultando em aumento da produtividade dos fatores e a geração de riqueza.

O sistema de produção artesanal, manual, espacialmente disperso, dá lugar à produção serial, mecânica, espacialmente concentrada, padronizada, isto é, capaz de gerar produtos de qualidade homogênea.

A industrialização pode ser parte de um processo mais amplo de modernização, em que a inovação tecnológica, desenvolvimento econômico e mudança social estão estreitamente relacionados.

### **Agroindústria Familiar:**

O processamento de produtos agropecuários para autoconsumo no âmbito das pequenas propriedades rurais é uma atividade tradicional, realizada pelos agricultores familiares.

Certos processamentos podem ser feitos durante todo o ano, como é o caso da fabricação de queijo, enquanto outros ocorrem em épocas específicas, de acordo com a disponibilidade da matéria-prima, como é o caso de doces e geleias, que são fabricados nos períodos de safra das frutas, e da farinha de mandioca e da rapadura, que são fabricadas na época da seca. Esses produtos garantem diversidade de alimentos para a família, durante todo o ano, e evitam o desperdício durante a safra. O que sobra deles, o agricultor costuma vender em feiras ou diretamente para outras famílias.

O processamento de produtos agropecuários dentro das pequenas propriedades rurais é chamado de agroindústria familiar. A agroindústria familiar possui, então, uma infraestrutura com função específica de beneficiamento e/ou processamento de produtos agropecuários de origem vegetal e/ou animal, oriundos de propriedade familiar. Em uma agroindústria familiar, a força de trabalho é prioritariamente a familiar, e a escala de produção dessa atividade tem sincronia entre a capacidade de produção da matéria-prima e a capacidade de processamento.

Essa sincronia está diretamente relacionada com a capacidade e a disponibilidade da força de trabalho familiar para desempenhar essas atividades. Embora existam vários tipos de produtos oriundos da agroindústria familiar, nesta publicação será abordada especificamente a produção de alimentos para o consumo humano.

### **A importância da agroindústria familiar:**

A agroindústria familiar traz, para o meio rural, benefícios de natureza econômica, social e cultural. Economicamente, a agroindústria familiar agrega valor aos produtos e gera renda, podendo tornar-se, em muitos casos, a principal fonte de renda da propriedade rural.

Além disso, a agroindústria familiar cria oportunidades de trabalho, garantindo a melhoria das condições de vida do meio rural e contribuindo para o desenvolvimento econômico da região.

Socialmente, a agroindústria familiar ajuda a fixar o homem no campo, especialmente os jovens, que, na falta de ocupação laboral no campo, acabam migrando para o meio urbano, em busca de oportunidades de trabalho.

Culturalmente, a agroindústria familiar valoriza as tradições e os costumes, por meio da comercialização de produtos regionais, cujas receitas tradicionais são repassadas de geração para geração. Os licores e os doces de frutas do Cerrado da Região Centro-Oeste, a castanha-do-Pará e o açaí da Região Norte, o salame colonial da Região Sul e a cajuína e o queijo de coalho da Região Nordeste são exemplos de produtos tradicionais regionais que são muito valorizados pelos consumidores.

### **Características da agroindústria familiar:**

A principal característica da agroindústria familiar é a produção em pequena escala. Essa produção é uma arte, e não apenas uma técnica, o que torna os produtos exclusivos, especialmente no que concerne ao sabor e à apresentação. É diferente, portanto, dos produtos industriais, que são padronizados.

### **Pessoas envolvidas:**

Pessoas e instituições envolvidas com a agroindústria familiar agem como verdadeiros atores, tanto dentro como fora da agroindústria. Seus papéis são bem definidos.

Na agroindústria familiar, uma pessoa pode exercer uma ou mais funções, senão todas. Por exemplo, uma mesma pessoa pode ser responsável pela compra de material, assim como pelo processamento e pela venda do produto acabado.

Mesmo assim, é importante que mais de uma pessoa seja treinada para executar os vários processos, evitando, por exemplo, que, em situações imprevisíveis, como doenças ou viagem de um ou mais atores, a empresa familiar deixe de funcionar.

O primeiro conjunto que está ligado a uma agroindústria familiar é exatamente a família, mas, em alguns casos, também é possível incluir pessoas de fora do círculo familiar. E há outros igualmente importantes, como os fornecedores, os agentes financiadores – a exemplo dos bancos e outras agências financeiras –, os consumidores e os órgãos responsáveis pela regulamentação e pela fiscalização dos processos realizados nas agroindústrias familiares.

Os sindicatos rurais representam os interesses dos agricultores e de outros trabalhadores do campo. As associações e as cooperativas fortalecem a produção coletiva, principalmente por utilizar estratégias eficientes de barganha de preços de mercadorias e/ou de serviços, na compra, por exemplo, de materiais e insumos, na contratação de transporte, na negociação de valores

com o mercado, além de intermediar financiamentos para empreendimentos coletivos.

### **Planejamento e instalação:**

Antes de instalar uma agroindústria de alimentos, é essencial definir quais produtos serão fabricados, a quantidade e o mercado a que se destinam.

Essas informações são imprescindíveis para os próximos passos. Depois de definir o produto a ser fabricado, deve-se estudar o local onde será instalada a agroindústria.

Para a escolha do local, devem ser considerados os seguintes fatores:

- Proximidade entre a agroindústria e os centros produtores e consumidores.
- Disponibilidade de água no local. Além da água necessária para produzir a matéria-prima, ou seja, o produto agropecuário, é preciso ter água potável para atender a todas as etapas do processamento e também para outras finalidades, como para o refeitório, os banheiros e os vestiários.
- Disponibilidade de energia elétrica. O suprimento de energia deve ser feito de forma contínua e ininterrupta, para não prejudicar as etapas do processamento de alimentos. Em algumas propriedades, é possível gerar energia com base em resíduos ou outras fontes de energia presentes na propriedade. Por exemplo, na fabricação de rapadura, é possível aproveitar o bagaço da cana para abastecer a fornalha.
- Se, para a instalação de uma agroindústria, for aproveitada uma determinada construção, é importante, antes de realizar reformas ou ampliações, consultar os órgãos de vigilância sanitária competentes, para evitar retrabalhos, impedimentos legais e gastos desnecessários.

Depois de escolhido o local onde será instalada a agroindústria, é preciso tomar conhecimento dos termos das legislações municipais e estaduais sobre a agroindústria, além de outros requisitos, próprios do local onde será instalada a agroindústria.

São esses requisitos – que costumam variar de local para local – que definirão os padrões de comercialização de produtos de origem vegetal ou animal processados na região.

É necessário obter o alvará de funcionamento e localização, documento legal que autoriza a empresa a funcionar no local escolhido. É preciso regularizar a empresa quanto a questões jurídicas, fiscais e tributárias.

Além disso, convém buscar informações e orientações sobre normas sanitárias, legislação ambiental e boas práticas de fabricação (BPF) específicas do produto escolhido.

A regularização ambiental de uma agroindústria familiar ou de empreendimentos agroextrativistas é um requisito legal, pois um e outro utilizam recursos naturais.

Todo e qualquer empreendimento, inclusive as agroindústrias familiares, deve estar sujeito à adequação estrutural, funcional ou organizativa, de maneira a evitar ou minimizar os efeitos gerados no processamento de alimentos que possam causar danos ao solo e ao subsolo, às águas superficiais e

subterrâneas, à qualidade do ar, aos ecossistemas locais e à qualidade de vida da população do seu entorno.

### **Matéria-prima e suprimentos:**

Para a agroindústria familiar se manter, é importante garantir quantidade constante e variedade de matéria-prima ao longo do ano. Dessa forma, ela poderá funcionar o ano todo, utilizando diferentes produtos.

Uma forma de garantir a disponibilidade da matéria-prima durante o ano todo é fazer um levantamento do que é produzido na região. Supondo, por exemplo, que a matéria-prima seja frutos, vai ser preciso investigar o período de produção local dos frutos e identificar quais são as espécies sazonais da região.

Assim, na época da safra, vai ser possível transformar a matéria-prima disponível em diversos produtos.

Outra forma de agregar valor aos recursos da região fora das respectivas safras é coletar e armazenar os frutos, para ter a matéria-prima para processamento durante todo o ano.

Para garantir a armazenagem, é necessário adotar alguma técnica de conservação, como congelamento ou secagem, ou, então, sob a forma de conservas, como doces, geleias ou salmouras.

A produção de alimentos precisa ser “sustentável”. Isso implica não somente agregar valor à matéria-prima, mas também agregar valor aos coprodutos da produção de alimentos, e também usar corretamente os recursos disponíveis. Assim, é preciso escolher processos ou equipamentos que possam poupar energia, reutilizar a água em alguns pontos ou locais específicos e minimizar ao máximo as perdas de produtos e os impactos ambientais negativos que o processamento possa causar à localidade onde está instalada a agroindústria.

O maior desafio de quem processa alimentos é produzir alimentos seguros e saudáveis, abastecer a população, respeitar práticas e hábitos alimentares e proteger o meio ambiente.

### **Mercado dos produtos:**

Para a agroindústria se manter, é preciso que ela dê uma certa margem de lucro com a venda do produto, de tal modo que, com isso, garanta a cobertura dos custos e sobre um certo percentual para novos investimentos.

Para isso, é necessário evitar ao máximo as perdas e os prejuízos. Esse é o objetivo de qualquer negócio, inclusive o da agroindústria familiar.

Para que esse objetivo seja alcançado, o agricultor precisa não somente plantar e colher adequadamente, mas também precisa conhecer e escolher qual o melhor canal para vender seus produtos processados.

Conhecer e escolher o melhor canal para comercializar seus produtos significa obter informações referentes aos seguintes tópicos:

- Preços pagos pelos produtos,
- quantidade demandada,
- condições de pagamento,
- frequência da entrega,
- tipo de embalagem
- e de transporte.

Enfim, é preciso obter uma série de informações e, por meio delas, analisar se esse é o canal mais adequado para a venda de seus produtos. Por

isso, escolhido o produto que quer produzir, para ter segurança no seu investimento, o agricultor deve responder:

Tenho condições de atender às quantidades mínimas exigidas ao longo do ano?

Qual a minha capacidade de produção e de venda?

Quais mercados existem no local próximo dele nos quais desejo atuar: vizinhança, feiras de produtores, grandes redes de supermercados, restaurantes?

É possível planejar a apresentação do meu produto, isto é, criar um rótulo e uma embalagem do produto e fazer um trabalho de marketing?

Onde posso buscar informações sobre o mercado?

As instituições a seguir dão respostas específicas e confiáveis para essas e outras questões: o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar) e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater).

### **Recursos financeiros:**

O ideal é que as agroindústrias familiares sejam custeadas com recursos próprios, advindos das economias da própria família.

Se, porém, for necessário recorrer a um financiamento, vai ser preciso, antes de tudo, discutir em família a que se destinará especificamente o crédito: ao custeio da safra ou à atividade agroindustrial, a investimentos em máquinas e equipamentos ou à infraestrutura de produção e serviços agropecuários e não agropecuários.

Depois de decidido o que se pretende financiar, a família deve procurar o sindicato rural ou uma empresa de assistência técnica e extensão rural, como a Emater, para a obtenção da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP).

Esse documento avalia a renda anual e as atividades exploradas, o que vai direcionar o agricultor para as linhas específicas de crédito às quais tem direito. Os beneficiários da reforma agrária e do crédito fundiário devem procurar o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) ou a Unidade Técnica Estadual (UTE).

Um das principais linhas de crédito para a agroindústria familiar é o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), que se destina a estimular a geração de renda e a melhorar o uso da mão de obra familiar, por meio do financiamento de atividades e serviços rurais agropecuários e não agropecuários desenvolvidos em estabelecimento rural ou em áreas comunitárias próximas.

Os recursos do Pronaf são liberados por meio de instituições financeiras, entre elas o Banco do Brasil e a Caixa Econômica Federal. O microcrédito é administrado pelo Banco do Povo.

As principais linhas de crédito disponíveis para a agroindústria familiar são:

- Pronaf para Agroindústria – Crédito para investir no beneficiamento, no processamento, na armazenagem e na comercialização da produção agropecuária, de produtos florestais e artesanais, e na exploração de turismo rural. É possível financiar investimentos destinados à ampliação, à recuperação ou à modernização da sua unidade agroindustrial, à aquisição de

máquinas e equipamentos, à aquisição de caminhonetes de carga, entre outros.

- Pronaf para Custeio e Comercialização de Agroindústrias Familiares – Crédito para:

a) custeio do beneficiamento e da industrialização da produção, inclusive para a aquisição de embalagens, rótulos, condimentos, conservantes, adoçantes e outros insumos;

b) custeio da formação de estoques de insumos;

c) custeio da formação de estoques de matéria-prima;

d) custeio da formação de estoques de produto final e de serviços de apoio à comercialização;

e) custeio de adiantamentos por conta do preço de produtos entregues para venda; e

f) custeio de financiamento da armazenagem, da conservação de produtos para venda futura em melhores condições de mercado e da aquisição de insumos pela cooperativa de produção de agricultores familiares para fornecimento aos cooperados.

- Pronaf Eco Investimento em Energia Renovável e Sustentabilidade Ambiental – Implantação, utilização e recuperação de:

a) tecnologias de energia renovável, como o uso da energia solar, da biomassa, da energia eólica e de mini usinas de biocombustíveis; e substituição de tecnologia de combustível fóssil por renovável nos equipamentos e nas máquinas agrícolas;

b) tecnologias ambientais, como estação de tratamento de água, de dejetos e efluentes, para a compostagem e a reciclagem;

c) armazenamento hídrico, como o uso de cisternas, barragens, barragens subterrâneas, caixas d'água e outras estruturas de armazenamento e distribuição, instalação, ligação e utilização de água;

d) pequenos aproveitamentos hidroenergéticos;

e) silvicultura, entendendo-se por silvicultura o ato de implantar ou manter povoamentos florestais geradores de variados produtos, madeiros e não madeiros; e

f) adoção de práticas conservacionistas e de correção da acidez e fertilidade do solo, visando a sua recuperação e ao melhoramento da capacidade produtiva.

- Pronaf Cotas-Partes – Crédito para o financiamento da integralização de cotas-partes, por beneficiários do Pronaf associados a cooperativas de produção rural, e aplicação pela cooperativa em capital de giro, custeio, investimento ou saneamento financeiro.

### **Segurança dos alimentos:**

O consumidor está, cada vez mais, preocupado e vigilante com a segurança e os benefícios que os alimentos possam oferecer à saúde. Assim, o produtor deve conhecer muito bem os riscos potenciais de contaminação aos quais seus produtos estão sujeitos.

O sucesso da conservação dos alimentos implica um conjunto de fatores que vão desde a escolha da matéria-prima até o preparo final.

Para obter um produto de boa qualidade, é muito importante utilizar matéria-prima e ingredientes adequados, trabalhar dentro de um ambiente limpo



e organizado, contar com manipuladores treinados, boas formulações, equipamentos eficientes, e controlar bem o fluxo do processo, mantendo ao máximo as características nutritivas e sensoriais desejáveis no produto final. Para tanto, é necessário controlar os fatores que possam contribuir para a deterioração dos alimentos.

Se o produtor tem poucos recursos para investir, deve optar, inicialmente, por produtos que ofereçam os menores riscos possíveis à segurança dos consumidores e cujo processo de fabricação seja simples e exija menores investimentos.

Os métodos de preservação dos alimentos diferem conforme vários fatores, como: a natureza do alimento, o período de tempo pelo qual se deseja preservá-lo, a economia do processo de preservação escolhido, os agentes de deterioração envolvidos e a qualidade desejada para o produto final.

Esses métodos estão baseados nos seguintes princípios:

- Remoção de umidade: desidratação e concentração.
- Redução da água disponível pela adição de solutos: sal, açúcar e glicerol.
- Uso do calor: branqueamento, pasteurização e esterilização.
- Uso do frio: refrigeração e congelamento.
- Controle de acidez: adição de ácidos e fermentação.
- Uso de aditivos: adição de conservadores.
- Defumação.
- Controle de atmosfera: uso de vácuo, uso de nitrogênio e embalagem com gás carbônico.
- Uso de agentes descontaminantes.
- Embalamento hermético e assepsia.
- Outras tecnologias: uso de ultra-alta pressão, uso de membranas e radiações. O agricultor deve preservar ao máximo as qualidades positivas das matérias-primas que ele vai processar, incorporando o mínimo necessário de produtos químicos.

Mas, se for preciso utilizar produtos químicos, ele deverá observar atentamente as doses recomendadas pelo fornecedor. A embalagem pode ser considerada como um coadjuvante do método de preservação, podendo ser empregada em todos os tipos de alimento.

As embalagens devem ser escolhidas de acordo com certos critérios, tais como: a vida útil desejada para o produto final, a apresentação do produto, o ambiente de estocagem do produto final e o público-alvo.

### **Boas práticas de fabricação de alimentos (BPF):**

Segundo a definição da Anvisa, as boas práticas de fabricação (BPF) abrangem um conjunto de medidas simples, que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos, a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos.

Essas práticas consistem em: manipulação, armazenagem e transporte de insumos, matérias-primas, embalagens e produtos finais, assim como utilização e operação de equipamentos, utensílios e instalações, desenho e disposição das plantas de processamento, fluxo de produtos, abastecimento e qualidade da água, utilidades, práticas de higiene e sanitização, manutenção da planta e equipamentos e registros.

A adoção das BPF permite alcançar níveis adequados de segurança alimentar, contribuindo significativamente para a garantia da qualidade do produto final. Além de reduzir riscos, as BPF favorecem um ambiente de trabalho mais eficiente, otimizando todo o processo de produção.

Elas são necessárias para controlar possíveis 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 indústria, como:

- a) a qualidade da matéria-prima e dos ingredientes, incluindo a especificação de produtos e a seleção de fornecedores;
- b) a qualidade da água;
- c) o registro em formulários adequados de todos os procedimentos da empresa; e
- d) as recomendações de construção das instalações e de higiene.

Os itens que estão abordados nesta publicação podem servir de base para a criação do Manual de Boas Práticas de Fabricação, que deve ser elaborado pela empresa do produtor, de acordo com a forma como ela opera e os procedimentos adotados, conforme previsto na lei e exigido pelos órgãos fiscalizadores da produção de alimentos no Brasil.

Numa agroindústria, 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.

### **Instalações:**

**# Projeto da agroindústria** – A planta baixa da agroindústria deve possibilitar um fluxo contínuo da produção, de forma que não haja contato do produto processado com a matéria-prima, no ambiente de processamento.

**# Piso da área de processamento** – O piso deve ser resistente, de fácil lavagem e antiderrapante; deve apresentar declive de 1% a 2% em direção aos drenos ou ralos, que devem ser 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 tetos não podem apresentar falhas de revestimento e pintura. Recomenda-se pintar o teto e as paredes (depois da correção das falhas) com tinta epóxi branca, ou assentar azulejos claros, até uma altura de pelo menos 2 m. As paredes azulejadas devem ser limpadas semanalmente.

**# Equipamentos utilizados no processamento** – Todos os equipamentos utilizados no processamento de alimentos devem ser lavados, enxaguados e sanitizados de maneira adequada. É importante lembrar que, embora o uso de detergentes promova a limpeza das superfícies, pela eliminação de resíduos, seu uso não garante a eliminação de microrganismos.

É esse, portanto, o objetivo da sanitização, que não corrige, porém, falhas oriundas das etapas anteriores.

A sanitização deve ser feita imediatamente antes de o equipamento ser usado e no final do expediente, ou, então, no caso de interrupções demoradas.

**# Luminárias** – As luminárias devem ter formato que garanta proteção às lâmpadas na área de processamento, evitando que se quebrem.

**# Esgotamento industrial** – Em todas as instalações devem ser usados ralos sifonados com tampas escamoteáveis. Os resíduos acumulados no ralo devem ser retirados diariamente; em seguida, fazer a água escorrer pelo ralo.

**# Recepção da matéria-prima** – A recepção deve ser ampla e, se houver uma plataforma, ela deverá situar-se a uma altura compatível com a operação de descarga.

#### **Pessoal:**

O pessoal da agroindústria familiar deve receber treinamento periódico e constante sobre as práticas sanitárias de manipulação de alimentos e higiene pessoal, que fazem parte das BPF. Os hábitos regulares de higiene devem ser estritamente observados e inspecionados diariamente pelo supervisor da agroindústria.

**# Limpeza de mãos** – É preciso manter as mãos sempre limpas: antes da entrada na área de produção; depois de usar o banheiro; depois de cada intervalo; depois de fumar durante os intervalos; e depois de completar qualquer tarefa que suje as mãos. O procedimento deve ser feito da seguinte maneira: escovar as unhas; lavar, com água e sabão, as mãos e o antebraço; utilizar solução sanitizante; e secá-las com papel-toalha descartável, nunca utilizar panos.

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

**# Adornos** – Todos os empregados devem ser orientados a não utilizar anéis, relógios, brincos ou pulseiras, tanto para evitar que se misturem ao alimento, quanto para prevenir a contaminação do produto.

**# Uniformes** – Na área de processamento, todos os empregados devem usar uniformes limpos, sem bolsos e sem botões, de cor branca (ou outra cor clara), toucas e botas.

As toucas devem ser confeccionadas em tecido 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 mais difícil higienizar uma luva do que as próprias mãos. As luvas devem ser trocadas no mínimo a cada 4 horas, ou sempre que for necessário.

**# Conduta** – Conversas durante o processamento devem ser evitadas, para não contaminar o produto final. O diálogo entre os empregados deve restringir-se a temas relativos às suas responsabilidades.

No interior da área de processamento, é expressamente proibido comer ou guardar alimentos para consumo.

#### **Procedimentos:**

**# Veículos transportadores** – Antes de serem carregados com o produto já resfriado, os veículos refrigerados devem manter, rigorosamente, a temperatura interna ideal. E devem conservar a temperatura requerida durante toda a distribuição do produto.

**# Controle de estoque de matéria-prima** – Finalizada a etapa da recepção, cada matéria-prima deve ser direcionada ao tipo de estocagem adequado às suas características ou requisitos. As matérias-primas que

necessitam de refrigeração ou congelamento devem ser imediatamente submetidas a esses procedimentos.

**# Controle de contaminação cruzada** – Não deve haver cruzamento da matéria-prima com o 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, com frequência mínima diária, para a sanitização de áreas de processo (paredes, pisos e tetos); e de frequência semanal, para as câmaras de refrigeração, assim como de todo o ambiente da agroindústria. O lixo deve ser colocado em lixeiras com tampas e em sacos de plástico, devendo ser diariamente retirado da agroindústria.

**# Embalagem** – A operação de embalagem deve ser completada o mais rápido possível, a fim de minimizar a exposição do produto à contaminação.

#### **Estabelecimentos de produtos de origem animal:**

- Carnes e derivados;
- Leite e derivados;
- Pescados e derivados;
- Mel de abelha e derivados;
- Casas de atacadistas ou exportadoras de produtos de origem animal.

#### **Estabelecimentos de produtos de origem vegetal:**

- Produtor de suco;
- Fabricantes de refrigerantes;
- Produtor de vinho;
- Produtor de vinagre;
- Produtor de aguardente;
- Conservas alimentícias.

#### **Conceitos Gerais:**

- Alimento: toda substância ou mistura de substâncias, no estado sólido, líquido, pastoso ou qualquer outra forma adequada, destinada a fornecer ao organismo humano os elementos normais à sua formação, manutenção e desenvolvimento;
- Matéria prima: toda substância de origem vegetal ou animal, em estado bruto, que para ser utilizada como alimento precise sofrer tratamento ou transformação de natureza física, química ou biológica;
- Alimento in natura: todo alimento de origem animal ou vegetal, para cujo consumo imediato se exija a remoção de parte não comestível e os tratamentos indicados para a sua perfeita higiene e conservação;
- Alimento enriquecido: todo alimento que tenha sido adicionado de substância nutriente com a finalidade de reforçar o seu valor nutritivo;
- Alimento dietético: todo alimento elaborado para regimes alimentares especiais destinado a ser ingerido por pessoas sãs;
- Alimento artificial: todo alimento preparado com o objetivo de imitar alimento natural e em cuja composição entre substância não encontrada no alimento a ser imitado.

### **Armazenamento:**

Armazenamento consiste na manutenção de produtos e ingredientes em ambiente que preserve suas integridade e qualidade.

**# Estoque de produtos acabados** – O armazenamento dos produtos refrigerados ou congelados deve ser feito de modo contínuo e o mais rápido possível, conforme o fluxo do processo. Recomenda-se utilizar câmaras específicas para os produtos acabados. O sistema adotado para estocar deve ser o Primeiro que Vence Primeiro que Sai (PVPS), devendo ser especialmente empregado nos almoxarifados de matéria-prima e embalagens. Os produtos destinados à devolução devem ser depositados em locais apropriados e limpos. Devem, ademais, ser 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, de limpeza e de perfumaria, a fim de evitar a contaminação ou a impregnação com odores estranhos. Evitar o uso de madeira (inclusive em paletes), por ser de limpeza e sanitização insatisfatórias, 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 sobre pessoal e instalações é preventiva em relação à presença de pragas no estabelecimento. Deve-se ter um controle efetivo e integrado de pragas, tanto nas áreas internas quanto nas externas da agroindústria.

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

É necessário remover periodicamente ninhos de pássaros nos arredores da agroindústria e vedar todos os espaços livres onde pássaros possam se alojar. É vedado o trânsito de animais nas proximidades da área da agroindústria.

### **Registros e controles:**

A organização é a mola-mestra para o sucesso do empreendimento, qualquer que seja o porte do estabelecimento. Registros e documentos adequados possibilitam, muitas vezes, a resolução rápida de problemas.

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 ocorrências, como interrupções e modificações eventuais no processo, devem ser rigorosamente documentadas.

**# Elaboração do Manual de BPF** – É imprescindível que a agroindústria registre seu comprometimento com as BPF, por meio da elaboração 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, além de falta de padronização ou de segurança alimentar.

Geralmente, esses procedimentos são relatados no manual de BPF, em itens específicos.

### **Microbiologia dos Alimentos:**

A Microbiologia é classicamente definida como a área da ciência que dedica-se ao estudo de organismos que somente podem ser visualizados ao microscópio. A microbiologia aborda um vasto e diverso grupo de organismos unicelulares de dimensões reduzidas, que podem ser encontrados como células isoladas ou agrupados em diferentes arranjos. Assim, a microbiologia envolve o estudo de organismos procarióticos (bactérias, archaeas), eucarióticos (algas, protozoários, fungos) e também seres acelulares (vírus).

A microbiologia dos alimentos é a parte da microbiologia que trata dos processos em que os microrganismos influenciam nas características dos produtos de consumo alimentício humano ou animal. A microbiologia dos alimentos, por consequência, engloba aspectos da ecologia microbiana e de biotecnologia para a produção.

Os Microrganismos podem ser: Agentes de deterioração dos alimentos; Agentes patogênicos transmitidos por alimentos; Produtores de alimentos.

#### **Pasteurização:**

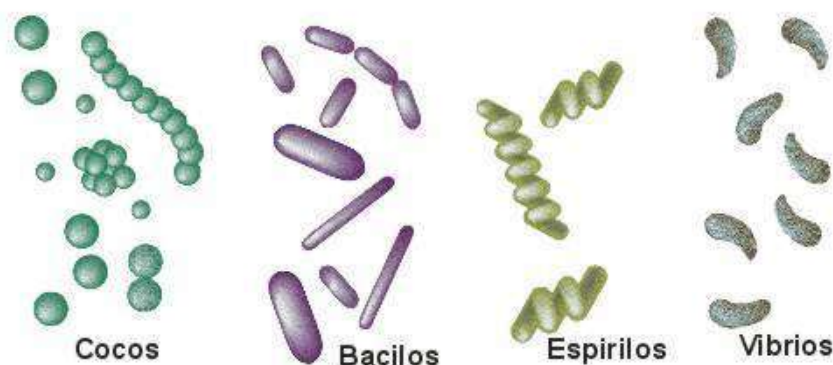
Os microrganismos estão em toda parte e são capazes de se adaptar a qualquer ambiente, com características físico-químicas definidas. Os ecossistemas são normalmente colonizados por uma ampla e diversa microbiota, formada principalmente por bactérias e fungos, mas também protozoários e vírus.

#### **Morfologia Bactérias, fungos e leveduras:**

# **Bactérias:** As bactérias classificam-se morfológicamente de acordo com a forma da célula e com o grau de agregação:

Quanto a forma

- Cocos : De forma esférica ou subesférica.
- Bacilo : Em forma de bastonete (do gênero Bacillus)
- Vibrião : Em forma de vírgula (do gênero Vibrio)
- Espirilo : de forma espiral/ondulada (do gênero Spirillum)
- Espiroqueta : Em forma acentuada de espiral.



Quanto ao grau de agregação

- Diplococo : De forma esférica ou subesférica e agrupadas aos pares.
- Estreptococos : Formam cadeia semelhante a um "colar".

- Estafilococos : Uma forma desorganizada de agrupamento, formando cachos.
- Sarcina : De forma cúbica, formado por 4 ou 8 cocos simetricamente postos.
- Diplobacilos : Bacilos reunidos dois a dois.
- Estreptobacilos : Bacilos alinhados em cadeia

**# Fungos:** Durante muito tempo, os fungos foram considerados como vegetais e, somente a partir de 1969, passaram a ser classificados em um reino à parte. Os fungos apresentam um conjunto de características próprias que permitem sua diferenciação das plantas: não sintetizam clorofila, não tem celulose na sua parede celular, exceto alguns fungos aquáticos e não armazenam amido como substância de reserva.

Os fungos são seres vivos eucarióticos, com um só núcleo, como as leveduras, ou multinucleados, como se observa entre os fungos filamentosos ou bolores.

São heterotróficos e nutrem-se de matéria orgânica morta - fungos saprofitos, ou viva - fungos parasitários. Suas células possuem vida independente e não se reúnem para formar tecidos verdadeiros.

A identificação dos fungos é baseada quase que exclusivamente em sua morfologia tanto macro como microscopicamente.

**# Leveduras:** As leveduras, como os bolores, são fungos, mas deles se diferenciam por se apresentarem, usual e predominantemente, sob forma unicelular.

Também são mais eficientes na realização de alterações químicas, por causa da sua maior relação área/volume. A maioria das leveduras, não vive no solo mas adaptou-se a ambientes com alto teor de açúcares, tal como néctar das flores e a superfície de frutas.

As leveduras também diferem das algas, pois não efetuam a fotossíntese, e igualmente não são protozoários porque possuem uma parede celular rígida.

São facilmente diferenciadas das bactérias em virtude das suas dimensões maiores e de suas propriedades morfológicas. Esta categoria de fungos não é visível a olho nu, sendo visualizados apenas com auxílio de um microscópio.

Apresentam grande importância sob vários aspectos: Industrialmente, apresentam os seguintes pontos de interesse; São agentes de fermentação alcoólica, na produção do álcool industrial e de todas as bebidas alcoólicas destiladas ou não destiladas; São utilizadas na panificação.

Como agentes de fermentação são prejudiciais à conservação de frutos, e de sucos vegetais. Algumas espécies são patogênicas a plantas, animais e ao homem.

As leveduras, principalmente do gênero *Saccharomyces*, são utilizadas em vários produtos e processos:

- Panificação (cultivados a partir do melaço da cana-de-açúcar)
- Cervejaria
- Vinícola
- Farmacêutica (produção de riboflavina (vitamina B2) e outras vitaminas do complexo B)

- Álcool combustível (Etanol)
- Fermentações em geral
- Produção de ácido cítrico
- São importantes como suplemento alimentar

### **Fatores que afetam o desenvolvimento de microrganismos em alimentos:**

A qualidade microbiológica dos alimentos está condicionada, primeiro, à quantidade e ao tipo de microrganismos inicialmente presentes (contaminação inicial) e depois à multiplicação destes germes no alimento. A qualidade das matérias - primas e a higiene (de ambientes, manipuladores e superfícies) representam a contaminação inicial.

**# Água:** As bactérias tem sua multiplicação acelerada na presença de água, preferindo alimentos com alto teor de umidade. Alimentos secos sofrem menos ação das bactérias, mas são mais sensíveis aos fungos.

Os microrganismos necessitam de água para sua sobrevivência metabolismo e multiplicação.

**# Potencial Hidrogeniônico – pH:** Há valores mínimos, ótimos e máximos. De modo geral pH neutro (6,5 - 7,5) é o ideal. As bactérias não toleram grandes variações de pH; fungos e leveduras são mais acidófilos.

Em função do pH os alimentos são divididos em 3 grupos:

- Baixa acidez ◊ pH acima de 4,5;
- Ácidos ◊ pH entre 4,0 e 4,5;
- Muito ácido ◊ pH abaixo de 4,0.

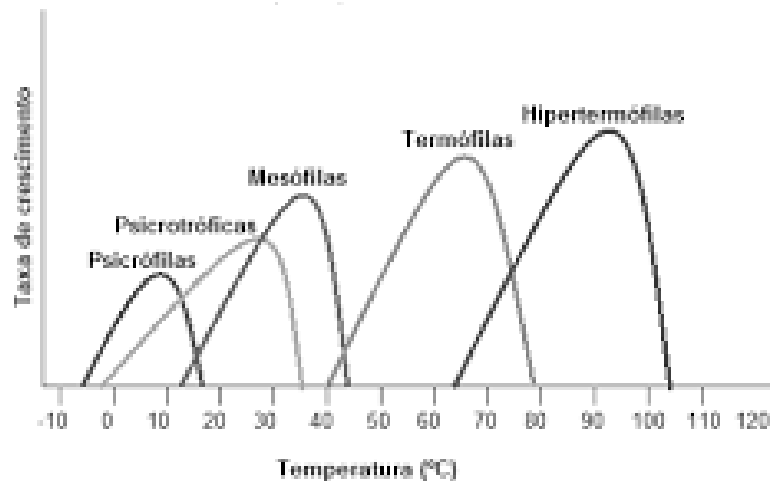
Grupos de alimentos e seus valores de pH

| <b>Alimento</b>            | <b>pH</b> |
|----------------------------|-----------|
| <b>Laticínios</b>          |           |
| Leite                      | 6,3 a 6,5 |
| Manteiga                   | 6,1 a 6,4 |
| Crema de Leite             | 6,5       |
| Queijos                    | 4,9 a 5,9 |
| <b>Carne Bovina e Aves</b> |           |
| Carne Crua                 | 5,1 a 6,2 |
| Frango                     | 6,2 a 6,4 |
| Presunto                   | 5,9 a 6,1 |
| <b>Pescado</b>             |           |
| Peixe Fresco               | 6,6 a 6,8 |
| Camarão                    | 6,8 a 7,0 |
| Salmão                     | 6,1 a 6,3 |
| Ostras                     | 4,8 a 6,3 |
| <b>Vegetais</b>            | 4,2 a 7,3 |
| <b>Frutas</b>              | 1,8 a 6,7 |

**# Temperatura:** Fator de grande importância, influenciando a velocidade das reações químicas ligadas ao processo de crescimento. A temperatura de um meio de cultura ou de um alimento, determina a amplitude do crescimento, o metabolismo, a morfologia e a morte dos microrganismos.



Cada espécie microbiana pode desenvolver-se de modo eficaz dentro de certos limites, mínimos e máximos, de temperatura. As temperaturas inferiores à temperatura mínima, o crescimento microbiano interrompe-se, embora as bactérias permaneçam vivas. As temperaturas acima das temperaturas máximas há desnaturação das proteínas estruturais e como consequência a morte.



Classificações:

- Microorganismos Psicrófilos (desenvolvem em alimentos de geladeira) – temperatura ótima de desenvolvimento de 10 a 15°C;
- Microorganismos Mesófilos - temperatura ótima de desenvolvimento de 25 a 40°C (corresponde a grande maioria de microorganismos de importância em alimentos- pseudomonas);
- Microorganismo Termófilos (gênero bacillus e clostridium) - temperatura ótima de desenvolvimento de 45 a 60°C;
- Microorganismos Hipertermófilos - temperatura ótima de desenvolvimento acima de 60°C.

**# Oxigênio:** A atividade das bactérias depende das suas necessidades em oxigênio livre. Os microrganismos apresentam diferentes modos de respiração. Uns necessitam de oxigênio para se desenvolverem, outros de ambientes ricos em dióxido de carbono.

Em relação ao oxigênio livre as exigências das bactérias são muito variadas. Umas têm absoluta necessidade de oxigênio, outras podem viver na presença ou na ausência de oxigênio e outras não toleram o oxigênio. Algumas leveduras são aeróbias estritas enquanto outras são aeróbias-anaeróbias facultativas.

As aeróbias desenvolvem-se à superfície dos alimentos formando uma película.

As aeróbias-anaeróbias facultativas pertencem a maior parte das espécies com interesse na indústria alimentar. Em aerobiose multiplicam-se rapidamente produzindo CO<sub>2</sub> e diversos compostos orgânicos destacando-se o álcool. Em anaerobiose fermentam os açúcares.

Algumas espécies de bolores saprófitas contaminam os alimentos degradando-os e alterando-lhes as qualidades organolépticas. Algumas espécies são úteis participando:

- cura de queijos (camembert, brie, roquefort, queijos azuis);
- produção de molho de soja, melhorando-lhe o paladar, digestibilidade;
- produção de enzimas ou de ácidos orgânicos que servem como aditivos alimentares

#### **Microorganismos de interesse em alimentos:**

1. Deteriorantes
2. Patogênicos
3. Produtores de alimentos
4. Indicadores

#### **Microorganismos como agentes de deterioração dos alimentos;**

**# Alimento deteriorado:** São aqueles danificados por agentes microbiológicos, químicos ou físicos de modo que seja inaceitável para o consumo humano. A deterioração resulta em alterações de cor, odor, sabor, textura e aspecto do alimento.

Os agentes causadores de deterioração podem ser bactérias, fungos e leveduras; sendo as bactérias e os fungos os mais importantes.

Os alimentos se classificam em:

- Alimentos estáveis ou não perecíveis: não são alterados facilmente (açúcar, farinha).
- Alimentos semi-perecíveis: conservando e manipulando de forma apropriada permanecem sem alteração (batatas, maçãs, nozes).
- Alimentos perecíveis: incluem os alimentos mais importantes do consumo cotidiano, os quais se alteram com facilidade (carnes, pescados, a maioria das frutas, hortaliças, ovos, leite).

#### **Microorganismos como agentes patogênicos transmitidos por alimentos (Doenças transmitidas pelos alimentos – DTAs).**

**# Infecções** - ingestão dos microrganismos patogênicos presentes nos alimentos, que vão crescer, invadir os tecidos e provocar efeitos indesejáveis.

**# Intoxicações** - ingestão de alimentos contaminados com toxinas produzidas por patógenos. Toxina estafilocócica, toxina botulínica.

**# Toxi-infecções** - ingestão de microrganismos que se multiplicam e produzem toxinas.

Fontes de contaminação microbiana para os alimentos:

- Solo e água;
- Plantas;
- Utensílios;
- TGI (Trato intestinal) de seres humanos e animais;
- Vetores invertebrados e vertebrados;
- Manipuladores;
- Ar e poeira.

## **Os microrganismos causadores de enfermidades transmitidas por alimentos podem ser:**

# Liberadores de toxina: *S. aureus*, *Clostridium perfringens*, *C. botulinum*, *Vibrio cholerae*, *Bacillus cereus*, fungos filamentosos.

# Causadores de infecções: *Salmonella* sp, *E. coli*, *Shigella* sp, *Vibrio parahaemolyticus*, *Campylobacter* sp, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia* sp.

### **Microrganismos como agentes benéficos dos alimentos**

# Bactérias: - fermentação do leite ( iogurtes e queijos)

- carnes ( salames)

- vegetais (pickles)

# Leveduras: - fermento na indústria de panificação

- bebidas (cerveja e vinho)

- suplemento alimentar

# Fungos: - fermentação de diversos queijos

- consumidos diretamente ( champignon e shitake)

Leveduras do gênero *Saccharomyces*: para bebidas alcoólicas e etanol;

*Acetobacter* sp.: produção de vinagre

*Aspergillus niger*: Ácido cítrico, amiloglicosidase

*Lactobacillus*: ácido lático, bebidas lácteas

*Propionibacterium*: cianocobalamina (B12)

*Penicillium chrysogenum* : Penicilina G

*Xanthomonas campestris*: Goma Xantana

*Corynebacterium glutami* : Glutamato monossódico

*Escherichia coli* e *Bacillus megaterium*: Penicilina G Acilase

### **Controle do desenvolvimento microbiano**

# **Esterilização**: É a destruição de todas as formas de vida microbiana, incluindo endosporos.

# **Esterilização comercial**: É o tratamento de calor suficiente para matar os endosporos do *Clostridium botulinum* nos alimentos enlatados.

# **Desinfecção**: Processo que promove a inibição, morte ou remoção de vários microrganismos patogênicos e saprófitas, sem eliminar todas as formas de vida.

# **Sanitização**: Processo que leva à redução dos microrganismos, a níveis seguros, de acordo com os padrões de saúde pública (elimina 99,9% das formas vegetativas).

# **Anti-séptico**: Produto que evita a infecção em tecidos, seja inibindo ou matando os microrganismos. Como são aplicados em tecidos vivos, os antisépticos são, geralmente, menos tóxicos que os desinfetantes (agentes aplicadas em materiais inanimados).

# **Germicida**: mata microrganismos, mas não endosporos.

- “Cida”: Qualquer agente que promova a morte (ex: bactericida, fungicida, algicida).

- “Stático”: Qualquer agente que promova a inibição do crescimento (ex: bacteriostático, fungistático).

## **Controle microbiano**

Agentes físicos: Os principais agentes físicos que promovem o controle microbiano são: Calor, Filtração e Radiações. Eventualmente, outros agentes, tais como as baixas temperaturas, dessecação, podem ser utilizados.

**Calor:** Uso disseminado desde épocas remotas, correspondendo ainda um dos agentes físicos mais práticos e eficientes para a esterilização e/ou desinfecção. O calor pode ser empregado sob duas formas: seco e úmido, tendo a vantagem de apresentar, basicamente, apenas 2 parâmetros a serem controlados: tempo e temperatura.

### **# Calor seco**

- Incineração: processo drástico de eliminação de microrganismos, que destrói o produto.
- Ao rubro: processo onde os materiais são levados à incandescência, promovendo a destruição de todos os microrganismos.
- Flambagem: processo onde o material é submetido diretamente ao fogo, seja seco ou embebido em álcool. Bastante utilizado na desinfecção de alças de vidro.
- Estufa esterilizante (E: 160°C/2 hs ou 180°C/1 h). Amplamente utilizado para vidrarias e outros materiais.

### **# Calor úmido**

É um processo eficiente devido ao maior poder de penetração do vapor d'água. A morte é decorrente da desnaturação de ácidos nucléicos e proteínas, podendo também romper membranas. Além disso, o vapor tem maior capacidade de romper as pontes de hidrogênio.

- Autoclave (E - 121°C/20 min./1 atm) - Destrói esporos, em um pequeno volume, em 10 a 12 minutos. Com volumes maiores, o tempo é maior (5 litros => 70 minutos). Frequentemente são utilizados indicadores da eficiência de esterilização, por exemplo, ampolas contendo esporos de *B. stearothermophilus* ou de *Clostridium PA3679*, os quais são inoculados em meios de cultura após o processo de esterilização. Caso haja o desenvolvimento de células vegetativas, o processo não foi realizado adequadamente, uma vez que não houve a esterilização.
- Água em ebulição (100°C/30 min.) A título de comparação, a eliminação de esporos de *C. botulinum* pela fervura, requer cerca de 5,5 horas. Por outro lado, a 120°C, estes esporos são eliminados após 4 a 5 minutos.
- Pasteurização (62,8°C/30 min) - pasteurização lenta, ou 71,7°C/15 seg - pasteurização rápida)
- UHT ( 141°C/2 segundos) - processo bastante utilizado para o leite e outros alimentos líquidos.

### **# Pasteurização:**

É o tratamento térmico que consiste em provocar um aquecimento rápido do alimento a uma temperatura abaixo de 100°C, ou seja, inferior a seu ponto de ebulição, e submetê-lo em seguida a resfriamento súbito, sem que ocorram alterações significativas em suas características sensoriais e nutricionais. Por isso, tal método de conservação é indicado para leite, creme de leite, iogurtes,

sorvetes, entre outros produtos. Sucos de frutas são pasteurizados a aproximadamente 90°C, durante 3 segundos.

A pasteurização, no entanto, elimina tão somente as formas vegetativas das bactérias; as formas esporuladas não são destruídas, mas permanecem viáveis.

A pasteurização do leite está prevista no Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 2017) e na Portaria nº 146, que aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos (BRASIL, 1996).

Os métodos de pasteurização podem ser classificados em:

- **Pasteurização lenta:** caracteriza-se pelo binômio temperatura baixa-tempo longo: aplicam-se temperaturas entre 63 e 65°C por 30 minutos, sob agitação lenta. Esse processo é indicado para a pasteurização de volumes de 100 a 500 litros. É realizado geralmente em tanques de parede dupla, providos de tampa e de uma hélice interna movida a motor, que promove a agitação do alimento para que a temperatura seja distribuída de maneira uniforme por todo o produto;
- **Pasteurização rápida:** consiste no aquecimento do leite em camada laminar, realizada mediante a aplicação de temperaturas altas, entre 72 e 75°C, e tempo curto, de 15 a 20 segundos;
- **Pasteurização alta:** é a pasteurização ultrarrápida, denominada ultra- -alta temperatura (UAT), ou Ultra High Temperature (UHT). A legislação prevê a aplicação de temperatura entre 130 e 150°C por 2 a 4 segundos, mediante processo de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a temperatura inferior a 32°C e envasado em condições assépticas em embalagens esterilizadas e hermeticamente fechadas. Mediante esse processo, obtém-se o leite longa vida. Os dois últimos métodos são indicados para grandes volumes de produto e requerem o uso de equipamentos compostos por placas entre as quais circula o leite ou alimento fluido de baixa viscosidade, para que as temperaturas sejam atingidas em curto espaço de tempo. Esses equipamentos são conhecidos como trocadores de calor de placas, as quais, mantidas juntas, formam canais paralelos pelos quais circulam, em contracorrente e sem contato, o alimento e água quente ou vapor.

### **Outros agentes Físicos de controle**

**# Baixas temperaturas:** A refrigeração ou o congelamento são amplamente utilizados no controle microbiano de alimentos e produtos biológicos, pois levam a uma diminuição ou interrupção do metabolismo.

Como, na maioria dos casos, os microrganismos patogênicos ao homem são mesofílicos, estas baixas temperaturas são eficientes no controle. Entretanto, deve-se ter cuidado porque células de *Clostridium botulinum*, quando incubadas a 5°C, são ainda capazes de produzir e secretar a toxina do tipo E.

**# Dessecação:** Liofilização ou dessecação natural, que atua diferentemente nos organismos, dependendo do tipo de meio, do material dessecado e da intensidade do processo.

**# Pressão osmótica:** conservas com altos teores de sal ou açúcar.

## **Agentes Químicos**

Durante muito tempo foram mais empregados em processos de desinfecção e anti-sepsia, cuidados prévios como lavagem adequada do material, garantia de pleno contato com o agente.

### **# Compostos orgânicos:**

- Fenóis e derivados (cresóis (metil-fenol), xilenóis): Primeiros a serem usados (Lister, 1867 - salas de cirurgia). O fenol não é mais usado como desinfetante ou anti-séptico devido à sua toxicidade para os tecidos. Os derivados fenólicos (hexaclorofeno, hexilresorcinol) são empregados principalmente como antisépticos ou desinfetantes hospitalares.
- Álcoois: Muito usados, efetivos, confiáveis e baratos, atuando como bactericidas, fungicidas e contra vírus envelopados. Os mais usados são etanol e isopropanol, nas concentrações entre 70 e 80%. Atuam desnaturando proteínas e dissolvendo lipídeos de membrana.
- Compostos Quaternários de Amônio: são detergentes catiônicos, moléculas orgânicas derivadas de gorduras, atuando como umectantes e emulsificadores. Apenas os detergentes catiônicos são detergentes efetivos, que desnaturam proteínas (Ex: cloreto de benzalcônio, que mata a maioria das bactérias).

### **# Halogênios:**

- Iodo: anti-séptico para a pele a 2%, ou em solução água-etanol de iodeto de potássio, para procedimentos pré-operatórios. Eficaz contra bactérias, fungos, vírus e protozoários parasitas. Atua oxidando componentes celulares e iodinando proteínas. Em concentrações elevadas elimina esporos. Tem como desvantagens: danos à pele, manchar e alergênico.
- Iodóforos: Complexação de iodo a carreador orgânico (agentes tenso-ativos, como a PVP). São solúveis em água, estáveis, sem propriedades tintoriais, liberando o iodo lentamente, minimizando a irritação cutânea. Usado na assepsia pré-operatória e também como desinfetante.
- Cloro: Muito utilizado no tratamento de águas e nas indústrias de laticínios e alimentos. Pode ser aplicado na forma de gás, hipoclorito de sódio ou de cálcio, que gera ácido hipocloroso e então O<sub>2</sub>, promovendo a oxidação de materiais celulares e causando a morte em cerca de 30 minutos. Eficaz contra fungos, bactérias e vírus, com a desvantagem ser decolorar alguns materiais. É eficiente, barato, de fácil uso, mas altamente reativo com a matéria orgânica.

### **# Metais Pesados:**

Os mais usados são compostos orgânicos de mercúrio, prata, cobre e zinco.

- Nitrato de prata: usado em solução 1%, para prevenir a oftalmia neonatorum, sendo substituído em vários hospitais pela eritromicina (que protege contra Chlamydia também). Temos ainda o Mercurocromo e mertiolate, usados como preservantes de soros e vacinas. O sulfato de cobre é usado na desinfecção de águas, especialmente contra algas. Estes atuam combinando se com proteínas, geralmente nos grupos SH, inativando-as.

### **Alimentos Orgânicos**

Alimentos orgânicos são os alimentos produzidos com métodos que não utilizam agrotóxicos sintéticos, transgênicos ou fertilizantes químicos. As técnicas usadas no processo de produção respeitam o meio ambiente e visam manter a qualidade do alimento. Dessa forma, o produto diminui a possibilidade de danos à saúde dos consumidores e de impacto à natureza. Frutas, legumes, verduras, hortaliças, carnes, ovos, feijão e cereais são alguns exemplos.

Benefícios dos alimentos orgânicos:

- Ausência de agrotóxicos: nenhum pesticida sintético é usado durante a produção de produtos orgânicos, fazendo com que os alimentos sejam mais saudáveis.
- Melhoria da vida no campo: a agricultura orgânica contribui na melhoria das condições de vida socioeconômicas das comunidades rurais. Cultivos orgânicos necessitam de mais mão de obra, gerando emprego e renda aos que vivem longe das cidades.
- Conservação do solo: a produção orgânica visa à conservação da fertilidade do solo, com a prática de rotação de culturas e adubação verde.
- Redução de poluição ambiental: a agricultura convencional pode poluir o solo de cultivo com produtos químicos que são prejudiciais. Além disso, os agrotóxicos e fertilizantes químicos são levados pela água da chuva e ventos para regiões vizinhas, podendo prejudicar tanto o local de utilização quanto locais distantes também.
- Manutenção do bem-estar animal: na produção orgânica de animais, eles são alimentados somente com produtos orgânicos e mantidos em locais mais espaçosos e menos estressantes, reduzindo o uso de hormônios artificiais ou antibióticos sintéticos.
- Promoção da biodiversidade: a conservação do solo e a ausência de agrotóxicos auxiliam na preservação de pássaros, insetos e outros animais da região.

### **Alimentos Integrais:**

O termo alimento integral refere-se a qualquer alimento que está tão perto de seu estado natural quanto possível para o consumo. Isto significa que a comida é não transformado e não refinada. Alimentos integrais são livres de produtos químicos, aditivos e conservantes.

Benefícios:

- Quando os alimentos são processados, vitaminas, minerais, fibras e água são frequentemente perdidos durante o processo, o que torna a comida menos saudável. Muitas vezes, corantes artificiais, conservantes e aromatizantes são adicionados aos alimentos durante o processamento. Todas essas coisas podem afetar negativamente a saúde. Alimentos integrais não são processados nem têm qualquer destes aditivos insalubres.
- Além disso, alimentos integrais não tem qualquer adição de açúcares desnecessários e sal. Ambos têm conexão para a obesidade e pressão arterial elevada. O corpo humano pode quebrar açúcares naturais e sódio melhor do que aditivos artificiais.

Alimentos integrais incluem nozes, grãos como o arroz, sementes, leite, ovos e certos cortes de carne, peixe e aves. Se quaisquer aditivos foram adicionados ou processamento foi realizado, então a comida não é mais considerada um alimento integral. O processo de pasteurização do leite não é considerado um processo natural e leite pasteurizado ainda é considerado um alimento completo.

### **Rotulagem dos Alimentos**

A rotulagem dos produtos seguem as regras para rotulagem obrigatória dos alimentos embalados na ausência do cliente. Como regra geral nas embalagens dos alimentos deve existir:

- Rotulagem Geral;
- Rotulagem Nutricional;
- Alegações (“Claims”): Informações nutricionais complementares.

Em um trabalho de elaboração de alimento de um rótulo devemos considerar as recomendações contidas nos regulamentos específicos da rotulagem, cabendo ainda a observação dos padrões específicos para cada alimento das atribuições dos órgãos competentes, Lei Nº 8.918, de 14 de Julho de 1994.

É considerado rótulo toda a inscrição que estiver apresentada na embalagem de um alimento, seja legenda, imagem, ou toda matéria descritiva ou gráfica que esteja escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento. Também fazem parte dos rótulos encartes, como folhetos, folders, etc.

Para que haja uma conformidade com a legislação, essas inscrições devem contemplar na totalidade as informações obrigatórias regulamentadas pela legislação brasileira e qualquer informação que estiver além da obrigatoriedade deve obedecer aos regulamentos para informações complementares.

No Brasil a rotulagem deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações:

- Denominação de venda do alimento
- Lista de ingredientes (Ingr.: composto, água, misturas, aditivos)



- Conteúdos líquidos
- Identificação da origem
- Identificação do lote
- Prazo de validade
- Instruções para a principal utilização e preparo pelo consumidor

No painel principal deve constar, a denominação de venda do alimento, sua qualidade, pureza ou mistura, quando regulamentada, a quantidade nominal do conteúdo do produto, em sua forma mais relevante em conjunto com o desenho, se houver, e em contraste de cores que assegure sua correta.

As denominações geográficas, reconhecidas, não podem ser usadas de alimentos fabricados em outros lugares. Nestes casos, quando os alimentos são fabricados segundo tecnologias características de diferentes lugares geográficos, deve figurar a expressão “tipo”. É o exemplo do queijo Minas. Se fabricado em outras localidades, a denominação deve ser “tipo Minas”. O tamanho das letras e números da rotulagem obrigatória, exceto a indicação dos conteúdos líquidos, não pode ser inferior a 1 mm.

A rotulagem dos alimentos deve ser feita exclusivamente nos estabelecimentos, onde ocorre a sua elaboração ou fracionamento. Como a informação obrigatória deve estar escrita no idioma oficial do país de consumo, deve-se observar a legislação dos mesmos.

Denominação de venda do alimento, no rótulo de um produto deverá ser utilizada a designação aprovada em seu estudo técnico pela legislação brasileira, acompanhada da marca Fantasia e ou nome da firma processadora. Por exemplo, para Hambúrgueres, a designação “carne moída, temperada e congelada” deve ser utilizada no rótulo, por ser encontrada no regulamento técnico

### **Lista de Ingredientes**

Ingredientes são as substâncias que entram na composição do alimento com a função de nutrir. Devem ser descritos na lista após a denominação “Ingredientes:” ou “ingr.:”, em ordem decrescente, da respectiva proporção.

Como exceções estão os alimentos com um único ingrediente, tais como, açúcar, farinha, erva-mate, vinho, etc. Caso ocorram ingredientes compostos no produto, estes devem constar na lista, entre parênteses, estando seus ingredientes em ordem decrescente de proporção. Não será necessário declarar os ingredientes de um composto, quando com nome no Codex Alimentarius ou RT regulamento técnico do produto, e represente menos que 25% do alimento.

A água deve ser declarada na lista de Ingredientes, exceto a água e outros componentes voláteis que se evaporem durante a fabricação. Salmouras, xaropes, caldas, molhos ou outros similares, devem ser declarados como tais, não sendo necessário declarar a água utilizada na sua formulação.

### **Prazo de validade**

O prazo de validade deve ser declarado por meio de uma das seguintes expressões:

- “consumir antes de...”;
- “válido até...”, “validade...” ou “val:...”;
- “vence...”, “vencimento...”, “vto:...” ou “venc:....”;
- “consumir preferencialmente antes de...”. O prazo de validade deve constar de pelo menos:
  - o dia e o mês para prazo não superior a três meses;
  - o mês e o ano para prazo superior a três meses;
  - Se o mês de vencimento for dezembro, basta indicar o ano, com a expressão “fim de..... (ano)”.

O prazo de validade deve ser expresso, em ordem numérica não codificada. O mês pode ser indicado por meio das três primeiras letras. Não é exigida a indicação do prazo de validade para:

- Frutas e hortaliças frescas, incluídas as batatas não descascadas, cortadas ou tratadas de outra forma análoga;
- Vinhos, vinhos licorosos, vinhos espumantes, vinhos aromatizados, vinhos de frutas e vinhos espumantes de frutas;
- Bebidas alcoólicas que contenham 10% (v/v) ou mais de álcool;
- Produtos de panificação e confeitaria que, pela natureza de conteúdo, sejam em geral consumidos dentro de 24 horas seguintes à sua fabricação;
- Vinagre;
- Açúcar sólido;
- Produtos de confeitaria à base de açúcar, aromatizados e ou coloridos, tais como: balas, caramelos, confeitos, pastilhas e similares;
- Goma de mascar;
- Sal de qualidade alimentar. Sal utilizado como alimento, sal de cozinha (não se aplica para sal enriquecido);
- Outros alimentos que estejam isentos por Regulamentos Técnicos específicos.

Para os alimentos armazenados sob condições especiais para sua conservação, (alimentos congelados), quando da declaração do prazo de validade, podem ser utilizadas as seguintes expressões:

- “validade a - 18° C (freezer): ...”;
- “validade a - 4° C (congelador): ...”;
- “validade a 4° C (refrigerador): ...”.

### **Conteúdo líquido**

Deverá ser expresso por massa, por uma das seguintes expressões: “Conteúdo Líquido”, “Cont. Líquido” ou “Peso Líquido”.

As unidades legais de quantidade nominal devem ser escritas por extenso ou representadas com símbolos de uso obrigatório, precedidos de uma das expressões acima.

### **Identificação da origem**

Abaixo estão relacionados os itens necessários para compor a identificação de origem de um alimento no rótulo:

- Nome (razão social) do fabricante ou produtor ou fracionador ou titular (proprietário) da marca; do importador, no caso de alimentos importados;
- Endereço completo;
- País de origem e município;
- Número de registro ou código de identificação do estabelecimento fabricante junto ao órgão competente;
- Para expressar declarar o país de origem podem ser utilizadas as expressões: “fabricado em...”, “produto ...” ou “indústria ...”.

### **Identificação do lote**

A declaração da identificação do lote no rótulo é obrigatória e possibilita a rastreabilidade da fabricação do produto. Para a sua declaração são apresentadas as seguintes alternativas: Pode-se utilizar um código chave.

Este código deve estar à disposição da autoridade competente e constar da documentação comercial quando ocorrer o intercâmbio entre os países; ou a data de fabricação, embalagem ou de prazo de validade, dia e o mês ou o mês e o ano, nesta ordem.

O lote deve ser apresentado impresso, gravado ou marcado, e sua indicação em código ou linguagem clara, visível, legível e indelével.

### **Instruções sobre o preparo e uso do alimento**

Quando necessário, o rótulo deve conter as instruções sobre o modo apropriado de uso, incluídos a reconstituição, o descongelamento ou o tratamento que deve ser dado pelo consumidor para o uso correto do produto. Essas instruções devem garantir a utilização correta do alimento.

### **Rotulagem facultativa**

Parte da rotulagem é facultativa, podendo constar informações desde que não contrariem ao disposto na rotulagem obrigatória. Pode constar qualquer

informação ou representação gráfica, sempre que não estejam em contradição com os requisitos obrigatórios.

Denominação de Qualidade é somente utilizada quando de um regulamento técnico específico, devendo ser facilmente compreensíveis e de forma alguma levar o consumidor a equívocos ou enganos.

### **Declaração de glúten**

Os produtos contendo ou não alimentos como o trigo, aveia, centeio, malte, cevada e seus derivados deverá constar no rótulo as inscrições “contém Glúten” ou “não contém Glúten”, conforme o caso, em caracteres com destaque, nítidos e de fácil leitura, conforme a Lei 10.064, de 16 de maio de 2003.

### **Rotulagem Nutricional Obrigatória de Alimentos e Bebidas Embalados**

- Rotulagem Nutricional: é toda descrição destinada a informar ao consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento.

- Informação nutricional (declaração do conteúdo do valor calórico, de fibras alimentares e de nutrientes no rótulo).

A informação nutricional desse produto deverá estar de acordo com o Regulamento de Rotulagem Nutricional contido na a RDC 359 de 23 de dezembro de 2003 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2003).

Devem ser declarados em caráter obrigatório a quantidade do valor energético e dos seguintes nutrientes: carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e o sódio. Unidades utilizadas na rotulagem nutricional

- Porção: gramas(g), mililitros (ml) e medidas caseiras
- Valor energético: Quilocalorias (kcal) e quilojoules (KJ)
- Proteínas: gramas (g)
- Carboidratos: gramas (g)
- Gorduras: gramas (g)
- Fibra alimentar: gramas (g)
- Sódio: miligramas (mg)
- Colesterol: miligramas (mg)
- Vitaminas: (mg) ou microgramas (µg)
- Minerais: (mg) ou microgramas (µg)

### **Declaração de valor energético e nutrientes**

A quantidade do valor energético e dos seguintes nutrientes:

- Carboidratos;
- Proteínas;
- Gorduras totais;
- Gorduras saturadas;
- Gorduras trans;
- Fibra alimentar;
- Sódio.

### **Infraestrutura**

Para instalar uma planta do processamento de frutas e hortaliças, à nível artesanal ou de pequena escala industrial, é necessária uma infraestrutura básica. Esta será dimensionada de acordo com a escala de produção, mas sempre atendendo os parâmetros de higiene e segurança.

Na infraestrutura básica estão compreendidos vários aspectos da implementação de um projeto, deve se levar em conta aspectos relativos à planta física, aos serviços básicos ou instalações básicas e ao equipamento.

### **Planta física**

A planta física será simples devido a simplicidade do sistema de produção. Porém, não pode se violar os princípios básicos que governam a sanidade e higiene industrial num sistema de produção de alimentos.

Deve ter pelo menos três peças além do banheiro e vestiário que podem ser independentes:

- Depósito de matéria prima;
- Área de industrialização;
- Deposito de produtos prontos;

Os aspectos construtivos são de fundamental importância, pois determinam a qualidade de planta física para o processamento de alimentos. Entretanto, os custos da construção devem ser compatíveis com a capacidade produtiva da empresa.

Os materiais de construção devem ser leves, de fácil readaptação e instalação e de fácil limpeza e desinfecção.

# Teto e paredes:

Devem ser materiais laváveis e fáceis de secar, não absorventes e nem porosos. A espessura das paredes externa deve ser de 25 cm e interna de 15 cm.

O pé direito para áreas até 80 metros quadrados deve ser de 3,5 metros; para áreas acima de 80 metros quadrados deve ser de 4,0 metros; já em casos que o pé direito é acima de 5 metros é dispensado forro.

#### # Iluminação:

Deve ser aproveitada a luz natural. A iluminação artificial deve estar protegida para evitar acidentes.

#### # Ventilação:

Deve proporcionar um sistema eficiente de controle da entrada de matérias estranhas provenientes do exterior. Recomenda-se o uso de ventilador de teto reversível e a localização adequada das portas de entrada e saída para que não canalizem o vento.

#### # Piso:

Deve ser lavável, não escorregadio e com declividade em torno de 1,5%.

#### **Dependências básicas:**

#### # Sala de recepção de matéria prima:

Destinada a armazenar os produtos antes do processamento, e deve ter as seguintes características:

- Temperatura interna no máximo 30° C.
- Umidade (70%);
- Não deve estar exposta diretamente ao sol.

Nesta sala deve-se contar com equipamentos básicos para recepção do material, balanças, caixas de acondicionamento, etc. A sala de recepção não deve ser usada para armazenagem de outros produtos que podem ser contaminantes, como pesticidas, tintas ou utensílios de limpeza.

#### # Sala de processamento:

Esta é a principal sala da planta de processamento, deve conter um espaço adequado para permitir a localização de todo o equipamento necessário em forma de uma linha contínua, mesmo no caso de processo artesanal para permitir uma maior eficiência no trabalho.

A zona suja, onde a matéria prima é lavada, descascada e selecionada, deve estar separada da sala de processo, onde são realizados os trabalhos mais limpos, o despulpamento, o fatiamento e o enchimento dos recipientes. Esta divisão pode ser feita através de painéis que delimitam o setor.

#### # Sala de controle de qualidade:

É preciso um pequeno recinto no qual se possam realizar as análises mínimas necessárias para estabelecer a matéria prima dada ou de um processo determinado. Deve contar com um lavatório, água corrente e uma mesa e ser um local tranquilo.

#### # Armazém de produtos terminados:

Muitas vezes é necessário que o produto fique sob orientação antes de ser consumido, portanto, este é um lugar fundamental para esta atividade. Ele deve ser limpo, adequado em temperatura menor de 25°C e umidade abaixo de 60%, seguro com relação a entrada de agentes estranhos.

#### # Serviços Higiênicos:

A localização dos serviços deve ser independente das salas de processo e recepção e a desinfecção deve ser periódica. O fornecimento de água deve estar assegurado a que da limpeza dos banheiros dependerá a limpeza dos operários, e da limpeza destes, dependerá a higiene dos produtos.

#### **Materiais:**

- Frascos de vidros de diversos tamanhos e com tampa;
- Etiquetas gomadas;
- Matérias primas;
- Soda cáustica;

#### **Equipamentos:**

- Balança (gramas);
- Balança (de 50 a 100 Kg);
- Balança digital;
- Refratômetro;
- Termômetro;
- Painéis de alumínio (diversos tamanhos);
- Tábua de polipropileno para picar;
- Faca de aço inox;
- Coadores com malha de alumínio;
- Bandejas plásticas;
- Funil plástico;
- Colheres de aço inox;
- Colheres de plástico;
- Extrator/separador de polpa manual;
- Tampa garrafas;
- Caixas plásticas perfuradas para frutas;

#### **Inspeção:**

No Brasil, o controle sanitário de alimentos é uma responsabilidade compartilhada entre órgãos e entidades da administração pública (INMETRO, Ministério de Minas e Energia, PROCON, DECON) com destaque para a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA e para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

À ANVISA cabe a regulamentação, o controle e a fiscalização de produtos e serviços que envolvam risco à saúde pública, como os bens e produtos de consumo submetidos ao controle e fiscalização sanitária, dos quais os alimentos,

inclusive bebidas, águas envasadas, seus insumos, suas embalagens, aditivos alimentares, limites de contaminantes orgânicos, resíduos de agrotóxicos e de medicamentos veterinários são alvo de suas incumbências.

Dessa forma, os produtos alimentícios de competência da Vigilância Sanitária são divididos em três grupos:

Alimentos com registro obrigatório prévio à comercialização (anexo II da RDC 27/2010);

Alimentos isentos da obrigatoriedade de registro (anexo I da RDC 27/2010);

Alimentos isentos da obrigatoriedade de registro e dispensados de comunicação de início de fabricação (item 5.1.6 da Resolução 23/2000).

Já ao MAPA cabe a inspeção dos alimentos exclusivamente de origem animal (carnes, leite, ovos, mel, pescados e seus derivados), bebidas em geral (não alcoólicas, alcoólicas e fermentadas) e vegetais in natura.

Conforme o Artigo 51 do Decreto nº 30.691/52: Art. 51 – Nenhum estabelecimento pode realizar comércio interestadual ou internacional com produtos de origem animal, sem estar registrado no D.I.P.O.A. Parágrafo único – para efeito de comércio internacional, além do registro, o estabelecimento deverá atender às necessidades técnico-sanitárias fixadas pelo D.I.P.O.A.

Dessa forma, todo estabelecimento de produtos ora mencionados deve prover o registro no órgão, para dar início ao processo de produção e posterior comercialização, seja nacional ou internacional.

Para facilitar o entendimento, veja as competências distribuídas: É importante lembrar que cabe a Vigilância Sanitária a fiscalização de todos os produtos no mercado. Então, mesmo que um alimento (ex: manteiga, leite, mel) seja de competência do MAPA, a sua fiscalização quando estiver no mercado é da Vigilância Sanitária, cabendo a ela notificar e/ou apreender quando houver não conformidades com a legislação brasileira.

