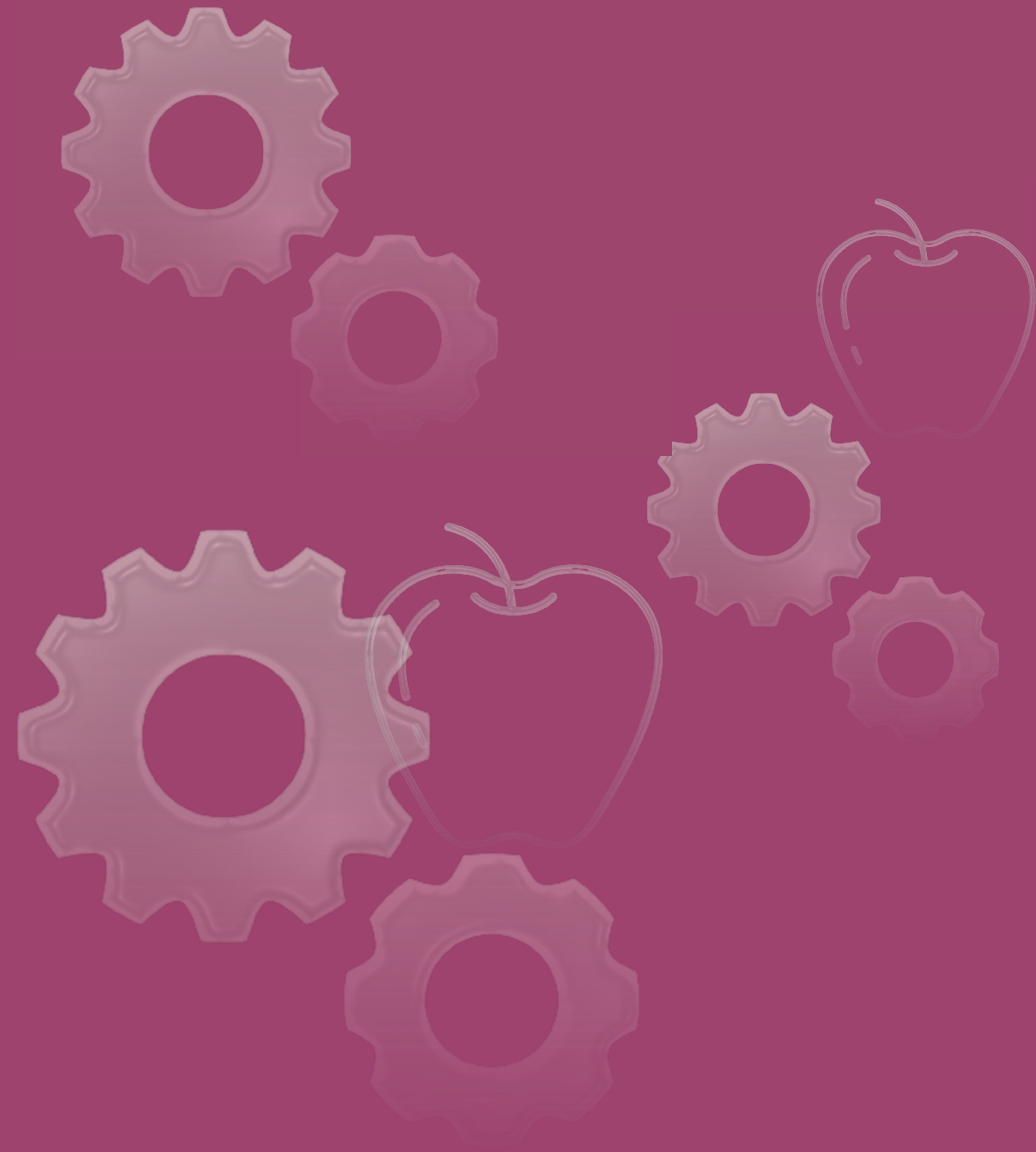

ENGENHARIA DE ALIMENTOS COM ENFOQUE NO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS





Universidade Federal de Lavras

Departamento de Ciência dos Alimentos

Programa institucional de Bolsas de Iniciação científica - PIBIC/UFLA

Engenharia de Alimentos com enfoque no processamento de Alimentos industrializados

Autores:

Danielle Ribeiro da Silva Honorato. Graduanda em Engenharia de Alimentos,
Bolsista PIBIC/UFLA.

Alexandre de Paula Peres. Orientador, DCA/UFLA.

Esta Cartilha tem como objetivo informar e desmitificar a população e estudantes da área de alimentação sobre alguns conceitos de alimentos processados, mostrar os reais benefícios e malefícios em consumi-los com base em pesquisas científicas, algumas das inovações realizadas pela ciência e pela indústria, a importância do engenheiro de alimentos para a mudança da indústria alimentícia e adequação a novas tendências, bem como servir de auxílio para estudantes de engenharia de alimentos sobre as etapas de processamento dos principais produtos alimentícios cárneos, lácteos, vegetais e dos principais aditivos utilizados pela indústria de alimentos.

ÍNDICE

Introdução

Referências

CAP. 1 – CARNES E DERIVADOS

1.1. Qualidade da carne

1.1.1. Carne Industrializada x Carne não-industrializada

1.1.2. Importância da embalagem para a carne

1.2. Processamento de derivados – Hambúrguer

1.3. Processamento de derivados – Bacon

1.4. Processamento de derivados – Salsicha

1.5. Processamento de derivados – Mortadela

1.6. Processamento de derivados – Presunto

1.7. Processamento de derivados – Lombo Canadense

1.8. Mitos e Verdades sobre Produtos Cárneos

1.9. Referencias.

CAP. 2 - LEITES E DERIVADOS

2.1. Leite cru x Leite industrializado

2.1.1. Etapas da industrialização do leite

2.2. Tratamentos térmicos

2.2.1. Como o tratamento térmico influencia na segurança alimentar do leite

2.3. Derivados

2.3.1. Queijo coalho

2.3.2. Queijo ricota

2.3.3. Queijo mussarela

2.3.4. Queijo minas

2.3.5. Queijo parmesão

2.4. Referencias.

CAP. 3 – FRUTAS E VEGETAIS

3.1 Processamento de frutas

3.1.1 Polpa

3.1.2 Sucos

3.1.3 Doces

3.1.4 Geleias

3.2 Processamento de vegetais

3.2.1 Vegetais em conserva

3.2.2 Vegetais minimamente processados

3.2.3 Vegetais desidratados

3.3 Referencias.

Cap. 4 - MITOS E VERDADES SOBRE ADITIVOS

4.1. Introdução sobre aditivos

4.2. Nomes comuns de substâncias que parecem ser “perigosas” à saúde

4.3. Classes de aditivos – Edulcorantes

4.4. Classe de aditivos – Corantes

4.5. Classes de aditivos – Conservador

4.6. Referencias.

Introdução

1. O QUE É ALIMENTO INDUSTRIALIZADO?

É o alimento processado por meio da atividade industrial, por meio de máquinas, equipamentos em instalações próprias para essa finalidade.

2. QUAL A DIFERENÇA ENTRE ALIMENTO PROCESSADO E INDUSTRIALIZADO?

Todo alimento que sofre alteração de suas características originais (descascado, picado, moído, etc.) é um alimento processado. Ou seja, o alimento preparado em casa também é um alimento processado, a diferença com o industrializado é que esse é processado e embalado dentro de uma indústria.

3. EXISTE COMO ELIMINAR 100% DA DIETA OS ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS?

Não, e não há necessidade. Arroz, feijão, café, açúcar, sal, são exemplos básicos de alimentos industrializados consumidos todos os dias nos lares brasileiros e que, sem a sua industrialização é inviável seu consumo. Imagina ter que plantar, colher, processar e preparar todos esses alimentos em casa, mantendo sua produção durante todos os períodos do ano?

4. ALIMENTO INDUSTRIALIZADO FAZ MAL?

Não necessariamente. O que pode fazer mal são os excessos. Cada indivíduo em particular tem uma condição de saúde que pode ou não permitir a ingestão de algum tipo de alimento em determinada quantidade. Faz-se necessário a consulta com um nutricionista, que é o profissional da saúde responsável por avaliar a alimentação adequada para cada pessoa. Alguns alimentos industrializados não são altamente nutritivos, mas não quer dizer que ele por si só irá fazer mal a sua saúde. E o que se tem visto cada vez mais são alimentos industrializados enriquecidos com vitaminas e minerais, com matérias-primas orgânicas, aditivos naturais e funcionais, afim de agregar valor nutricional.

O iogurte probiótico por exemplo, é um alimento industrializado que traz inúmeros benefícios à saúde intestinal, e existem vários outros alimentos enriquecidos com vitaminas, minerais e probióticos. Além do mais, com a nova demanda da população por alimentos mais saudáveis, a tendência da indústria é tornar os seus alimentos cada vez mais saudáveis, visto que o consumidor é quem dita como os produtos devem ser para qualquer empresa.

5. QUAL O PAPEL DO ENGENHEIRO DE ALIMENTOS?

É o engenheiro responsável por toda cadeia de fabricação de alimentos, desde o projeto da indústria, pesquisa de mercado, otimização de processos, a entrega de um produto de qualidade microbiológica, sensorial e nutricional ao consumidor. É responsável também por gerar inovação na área de alimentos criando novos produtos e processos. Tem como função entregar alimentos livres de contaminação e com menor perda nutricional possível, além de constante estudo para melhorar os métodos de fabricação e conservação, afim de tornar os alimentos industrializados cada vez mais seguros e nutritivos. Este profissional tem conhecimento de todas as etapas de transformação dos alimentos, sabendo identificar em quais delas há maior risco de contaminação e de perda de nutrientes. Sabe também como evitar esses riscos, e desenvolve novos métodos para evitar a perda dos nutrientes.

Com a nova tendência de produtos mais saudáveis e ao mesmo tempo práticos para o consumo, o engenheiro de alimentos torna-se muito importante para a produção de alimentos saudáveis em grande escala, além de modificar os já existentes tornando-os mais nutritivos, diminuindo calorias, introduzindo novos ingredientes funcionais e aditivos naturais.

6. QUAL O COMPROMISSO DO ENGENHEIRO DE ALIMENTOS?

Antes de tornar o processo mais eficiente e diminuir custos, o compromisso do engenheiro de alimentos é entregar ao consumidor final um alimento livre de contaminação, seja de origem física química ou microbiológica, e atender as demandas da sociedade em relação aos alimentos.

O engenheiro de alimentos também tem compromisso com a saúde de quem consome o alimento produzido por ele. Atualmente há uma crescente preocupação em relação a saúde alimentar e ao meio ambiente. O engenheiro de alimentos além de se preocupar com a saúde do consumidor na questão de contaminação alimentar, deve também ter responsabilidade em desenvolver projetos e novos produtos que atendam aos requisitos nutricionais e de saudabilidade; e conservar o meio ambiente por meio de tratamento de resíduos e criação de embalagens para alimentos biodegradáveis.

7. OS INGREDIENTES PRESENTES NOS ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS SÃO ADICIONADOS EM ALTAS QUANTIDADES SEM NENHUM LIMITE.

Mito. Órgãos como ANVISA e MAPA regulamentam e fiscalizam a produção de alimentos no Brasil definindo as condições para a sua manipulação, armazenamento, propaganda, e as QUANTIDADES MÍNIMAS E MÁXIMAS DE ADITIVOS E INGREDIENTES PERMITIDOS PARA SEREM ADICIONADAS AOS ALIMENTOS.

9. EXISTEM INDÚSTRIAS QUE JÁ ADULTERARAM ALIMENTOS, COMO LEITES E CARNES, USAM EM SEUS PRODUTOS EXCESSO DE AÇÚCAR E SAL, MESMO ASSIM É SEGURO CONSUMIR ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS?

Sim. É importante ressaltar que, existem indústrias que desobedecem a legislação, adulterando os produtos, ou tendo más condições de higiene, usam o limite máximo de aditivos permitidos, dentre outros, PORÉM, isso não quer dizer que é normal nem legalizado que se faça isso, e **nem todas as indústrias alimentícias são assim!** O que o consumidor deve fazer é analisar cada indústria sem generalizar, verificar se possui registros e certificações, e sua reputação com base em informações verdadeiras. Muitas indústrias de alimentos seguem a legislação, possuem até mesmo certificação de qualidade (como das normas ISO), e possuem profissionais formados exatamente com a responsabilidade de garantir um produto seguro (sem microrganismos e outros contaminantes), e de maior valor nutricional possível, atendendo a demanda da população. Esse profissional é o **engenheiro de alimentos**.

10. ENGENHEIROS DE ALIMENTOS E NUTRICIONISTAS TEM OBJETIVOS COMPLETAMENTE OPOSTOS SOBRE ALIMENTAÇÃO?

Não, são profissões que devem se complementar. As duas profissões devem ter como um dos seus objetivos que a população consuma um bom alimento, tendo acesso a segurança alimentar. Segundo a FAO, segurança alimentar é quando “toda pessoa, em todo momento, tem acesso físico e econômico suficientes a alimentos inócuos e nutritivos para satisfazer suas necessidades e preferências alimentares, a fim de levar uma vida saudável e ativa”, ou seja, é necessária a produção em quantidade que atenda a todos, com preço acessível, sem contaminação e nutritivos, afim de promover a saúde humana. Devido a nova demanda por produtos mais saudáveis, entende-se que há cada vez mais necessidade dessas duas profissões trabalharem juntas, para a conscientizar as indústrias alimentícias da importância do desenvolvimento de produtos industrializados cada vez mais saudáveis, e a necessidade do engenheiro de alimentos para isso. Muitas indústrias de alimentos já possuem até mesmo nutricionistas trabalhando juntamente com engenheiros de alimentos. O conhecimento dos nutricionistas sobre o efeito dos alimentos no organismo humano, auxilia o engenheiro de alimentos na pesquisa e desenvolvimento de novos ingredientes, formas de fabricação, e novos produtos para atender e promover a saúde alimentar das pessoas; e em contrapartida, os alimentos industrializados saudáveis facilitam a prescrição de dieta pelos nutricionistas para as pessoas com pouco tempo para preparar suas refeições.

Abaixo nos próximos capítulos, são explicadas as etapas do processo de fabricação dos principais produtos cárneos, lácteos e vegetais, assim como também algumas novidades, pesquisas sobre processamento de alimento e novos produtos na questão da segurança alimentar e saudabilidade, bem como esclarecimento de alguns conceitos.

Referências

Alimentação em foco. Alimentação segura - **O papel do engenheiro de alimentos é promover a segurança alimentar**. Disponível em: <https://alimentacaoemfoco.org.br/papel-do-engenheiro-de-alimentos/> . Acesso em: 07/2019.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014. 156 p.

CONSEA. **Lei de Segurança alimentar e nutricional**. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/seguranca_alimentar/cartilha_lei_seguranca_alimentar.pdf . Acesso: 07/2019.

Ital. Alimentos Processados. Disponível em: <https://alimentosprocessados.com.br/> . Acesso: 07/2019.

Capítulo 1

1.1. Qualidade da carne

1.1.1. Carne Industrializada x Carne não-industrializada

1.1.2. Importância da embalagem para a carne

1.2. Processamento de derivados – Hambúrguer

1.3. Processamento de derivados – Bacon

1.4. Processamento de derivados – Salsicha

1.5. Processamento de derivados – Mortadela

1.6. Processamento de derivados – Presunto

1.7. Processamento de derivados – Lombo Canadense

1.8. Mitos e Verdades sobre Produtos Cárneos

1.9. Referencias.



CARNES E DERIVADOS

1.1. Qualidade da carne

1.1.1. Carne Industrializada x Carne não-industrializada:

Por que a carne industrializada é melhor?

Primeiramente, devemos entender o processo de produção da carne. Todo o processo produtivo da carne industrializada ocorre de forma mais controlada. Os animais devem ser transportados de forma correta, pois alguns são mais suscetíveis ao estresse que outros, e isso causa problemas na qualidade final da carne.

Na recepção dos animais após o transporte, eles são analisados, vacinados, e é verificada a sanidade do animal, separando animais doentes dos saudáveis, observando as condições dos currais e dos animais, para serem separados em lotes e seguir para descanso e para uma dieta hídrica. Essa é uma etapa decisiva para garantir a segurança alimentar da carne que é consumida, tentando garantir o máximo possível que a carne de animais doentes não seja ingerida.

O descanso e a dieta hídrica, e uma etapa que segue o artigo nº. 110 do RIISPOA - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 1968), em que os animais devem permanecer em jejum, ingestão de água e descanso de 12 a 24 horas, o que também contribuirá para a qualidade da carne final, pois o descanso e dieta hídrica têm como finalidade diminuir o conteúdo gástrico para facilitar a retirada das vísceras da carcaça, e também recuperar as reservas de glicogênio muscular, para reduzir o estresse do animal.

Após, ocorre a limpeza dos animais, retirando-se a sujeira dos cascos, da pele, e reduzir poeira, diminuindo a sujeira na sala de abate. Após ocorre a insensibilização do animal, que é a retirada da consciência para que não sofra durante o abate, mais especificamente na etapa da sangria. A etapa da sangria é onde é retirado todo o sangue do corpo; as facas que são utilizadas devem ser totalmente limpas, para evitar contaminação na carne.

Em um abatedouro especializado há um maior controle dessa higiene, o que não pode ser controlado em abatedouros clandestinos. Há ainda a retirada do couro, chamada de esfolagem; retirada das vísceras (evisceração), que deve ser realizada com extremo cuidado, pois é na etapa da evisceração onde existe maior chance de contaminação da carcaça, sendo que um corte mal realizado pode ocasionar lesões no intestino e trato urinário, podendo vazar o seu conteúdo; lavagem da carcaça seguida da embalagem.

As embalagens também garantem a qualidade desse produto. As embalagens mais usadas são: bandejas com filme de PVC e à vácuo. O filme PVC dá uma maior vida útil a carne, que consome oxigênio e libera gás carbônico, mesmo dentro da embalagem. A embalagem a vácuo é tem como objetivo isolar a carne do oxigênio ambiente, pois esse oxigênio favorece o crescimento microbiano que são potenciais deteriorantes e acabam por alterar as características da carne.

Todos esses procedimentos na indústria de alimentos são realizados em local adequado, seguindo padrões higiênicos-sanitários. O engenheiro de alimentos, profissional responsável pela

industrialização de alimentos, tem conhecimento técnico-científico para garantir o máximo possível a não contaminação da carne industrializada, juntamente com um médico veterinário que atua na etapa do abate, no papel de promover a avaliação do animal vivo e após abate, em relação à possíveis doenças que o animal possa ter tido.

Quais seriam as alterações na qualidade da carne?

Além de doenças que podem provir do animal que passam para a carne e para quem a consome, o estresse do animal durante o abate interfere na textura e cor.

Quando os suínos são submetidos a transporte e acondicionamento inadequados, além das lesões, pode ocorrer o desenvolvimento de defeitos relacionados a qualidade da carne, a PSE e DFD.

PSE - do inglês *pale, soft and exudative*: é uma carne de cor pálida, textura mole e exudativa em carne suína.

DFD - do inglês *dark, firm and dry*: é uma carne de cor escura, textura rígida e seca em carne bovina.

Carnes PSE e DFD apresentam coloração e consistência que não atendem as exigências do consumidor nem a indústria de transformação. Estudos desenvolvidos pela Embrapa Suínos e Aves demonstram haver um aumento do número de lesões durante o transporte quando se utiliza carrocerias simples, por isso a importância de um transporte adequada para uma carne de textura e cor atraentes.

Todas essas alterações negativas ocorrem devido a um manejo inadequado do animal durante seu transporte e abate. Também há alterações negativas devido a um processamento inapropriado, como consequência contaminação microbológica, e essa contaminação pode causar doenças ao ser humano.

Os órgãos de inspeção federal, estadual e municipal fiscalizam se as indústrias de carnes estão seguindo padrões seguros no processo de produção, o que não pode ser garantido fora da fábrica de alimentos de origem animal.

1.1.2. Importância da embalagem para a carne:

Embalagem apropriadas são capazes de manter a qualidade de carnes e derivados por longos períodos. Uma embalagem pode ser capaz de:

- Prevenir deterioração microbológica
- Manter uma coloração desejável
- Retardar a perda de umidade e a oxidação de gorduras (Sarantópoulos et al., 2001).
- A embalagem pode também permitir o controle da quantidade de oxigênio dentro dela.

Mas por que manter oxigênio dentro da embalagem?

Isso é feito para a carne possuir uma coloração mais atraente devido à combinação do pigmento da carne (mioglobina) com o oxigênio, formando uma cor vermelho brilhante. Porém a exposição da carne com o oxigênio faz com que ele tenha uma vida útil menor, pelo crescimento de

microrganismos aeróbicos como também a formação do ranço em carnes gordurosas, (devido a reação da gordura com o oxigênio).

Portanto muitas vezes é utilizada a embalagem com atmosfera modificada, com finalidade de aumentar essa vida útil do produto, pois microrganismos que crescem somente na presença de oxigênio não irão se desenvolver.

Todos esses cuidados e particularidades a se realizar, somente é conseguido dentro de uma indústria, que além de possuir todos os equipamentos e laboratórios para medição/identificação de alguma falta de conformidade, possuem fiscalização dos órgãos competentes e profissionais com o conhecimento necessário para aplicar todas essas particularidades ao produto, em especial o engenheiro de alimentos.

1.2. Hambúrgueres

DEFINIÇÃO: Hambúrguer é um produto cárneo obtido da carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de outros ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado. Ele pode ser produzido cru, semi-frito, cozido, frito, congelado ou resfriado.

Como surgiu o Hambúrguer?

Uma das histórias que contam como surgiu o hambúrguer, é de que tudo começou com os guerreiros tártaros, eles levavam carne embaixo da sela de seus cavalos para torná-las mais macias e conservá-las., e eles consumiam essas carnes sem serem cozidas. Em homenagem a esse fato os alemães batizaram o famoso prato de carne crua temperada com ovo cru, cebola, vinagre e sal de "steak tartar".

Imigrantes alemães vindos da região de Hamburgo (daí o nome hambúrguer), vieram para a América do Sul no século XIV, trazendo com eles sua receita, que foi frita para se adaptar ao gosto local. Com o passar do tempo ela foi se popularizando e evoluindo (História, lendas e fatos: a história do hambúrguer, 2004).

Qual a formulação do Hambúrguer?

Para hambúrgueres Bovinos e suínos:

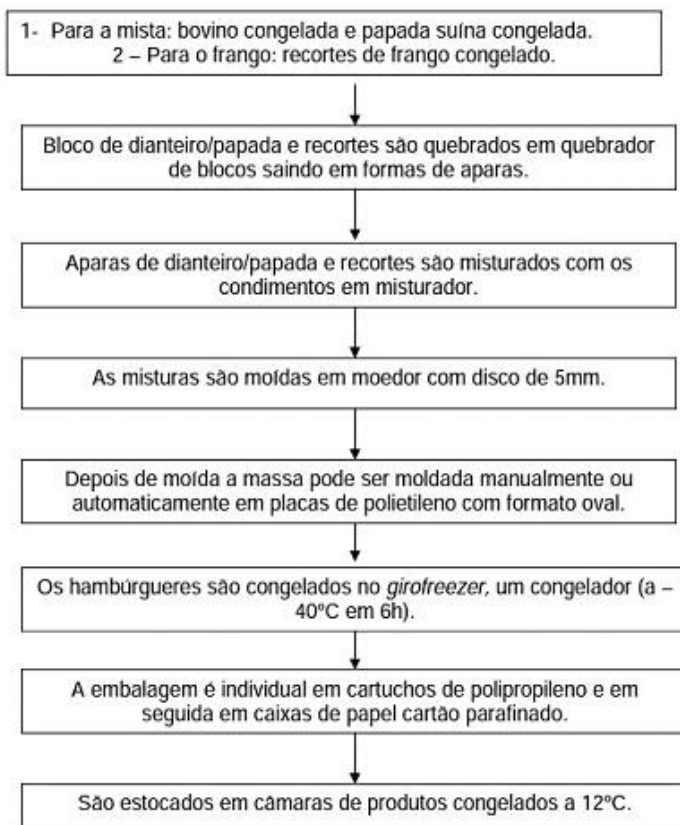
70% Dianteiro
21,5 % Gordura animal
3% Água/gelo
2% Sal iodado/não iodado
3% Cebola in natura
0,3% Alho in natura
0,2% Pimenta do reino in natura

Para hambúrgueres de Frango:

91,5% Recorte de Frango
3 % Gordura animal
2% Água/gelo
3% Sal iodado/não iodado
3% Cebola in natura
0,3% Alho in natura
0,2% Pimenta do reino in natura

Fonte: *O Hambúrguer e sua Formulação (2004).*

Fluxograma de produção:



Fonte: *O Hambúrguer e sua Formulação (2003).*

É necessário uso de conservantes em Hambúrguer?

Hambúrguer é um produto triturado. Quanto mais triturado um alimento, mais fácil será a multiplicação de microrganismos.

Segundo Silva (1985), a carne é um dos alimentos mais suscetíveis à deterioração microbiana, sendo que o grau de higienização do abatedouro influencia na qualidade e no número de microrganismos presentes (Costa et al., 2002). Sulfito é o mais usado no Reino Unido e também é permitido em alguns outros países, em alguns casos também levam nitrito, bem como um ingrediente ou pelo uso de carnes pré-curadas. Sem a adição desses conservantes o risco de se obter uma doença por ingestão de carne contaminada é grande.

Mas qual a importância da indústria de alimentos na elaboração de hambúrguer?

Controle. Como já dito anteriormente, a carne é um produto altamente suscetível a deterioração microbiana. Em uma indústria de alimentos, há um maior controle dos parâmetros que afetam a qualidade desse produto. São esses parâmetros: temperatura, a umidade relativa do ar, a velocidade do ar, a intensidade de luz, o valor de pH e o valor da atividade de água (ITAL, 1978).

Microrganismos morrem em determinadas temperaturas, porém se usarmos temperaturas abaixo ou acima dessas temperaturas de morte, esses microrganismos sobreviverão. Daí a importância no controle da temperatura no processamento de hambúrguer.

Indústrias alimentícias possuem vários tipos de termômetros, tais como: termômetros bimetálicos, elétricos e termelétricos, estes últimos muito usados para medir temperatura dentro de latas durante a esterilização, (ITAL, 1978), o que controla melhor essa temperatura.

A umidade relativa também é necessária controlar devido ao crescimento microbiano. A umidade deve ser ajustada de tal maneira que o crescimento de microrganismos seja evitado, e consegue-se isso diminuindo a umidade causando uma desidratação da superfície do produto. Assim, o valor de atividade de água na superfície da carne ou produtos de carne é diminuído. Já para a velocidade do ar, essa deve ser a maior possível pois, ela é importante nas câmaras de resfriamento, congelamento, corte e transporte de carne e produtos cárneos, para o calor ou umidade serem removidos do produto.

A luz causa descoloração da carne, a fim de prevenir a descoloração e rancidez da carne e dos produtos cárneos, são recomendados os seguintes valores (ITAL, 1978):

Cura, resfriamento e congelamento.....	0 a 60 lux;
Câmara de estocagem.....	60 a 120 lux;
Balcão de exposição.....	200-350 lux;
Local de trabalho.....	350-500 lux;
Local de inspeção da carne.....	500-600 lux.

Todo esse controle é difícil de se manter em um ambiente não-industrial.

Em resumo, para manter afastados microrganismos do hambúrguer, é necessário um controle minucioso na temperatura, umidade do ambiente, pH, luz e atividade de água no ambiente de processamento, o que seria muito difícil se fosse feito em um ambiente não-industrial.

Mas há tanto risco assim se não forem seguidos esses parâmetros?

Sim. Um exemplo é a importância do controle da temperatura.

Pelos dados abaixo, podemos notar que as carnes resfriadas ou congeladas, dependendo de conservação, podem apresentar o seguinte quadro microbiológico (Mastrogiacomo, 1980, citado por Costa, 2004).

10°C – Clostridium – causadores de intoxicação alimentar;

7°C – Presença de estafilococos – causadores de intoxicação alimentar;

5° - Presença de salmonelas – causadores de intoxicação alimentar.

Abaixo de 5°C não se desenvolvem bactérias que ocasionam intoxicação alimentar. A temperatura negativa (Mastrogiacomo, 1980, citado por Costa, 2004).

-15 °C – início do congelamento da carne;

-8°C – não há mais crescimento das bactérias;

-10°C – não há mais crescimento de leveduras;

-12°C – não há mais crescimento de mofos. Abaixo destas temperaturas, cessa o crescimento microbiano (Mastrogiacomo, 1980, citado por Costa, 2004).

1.3. Processamento de derivados - Bacon

DEFINIÇÃO: Segundo o MAPA, Bacon é produto industrializado obtido da porção torácico – abdominal dos suínos, que passam por um processo adequado de defumação.

O Bacon é feito a partir de carnes suínas, e em sua grande maioria é utilizada a barriga, mas também pode ser feito com outros cortes de suíno.

Matéria-prima:

Barriga suína, água e sal, conservantes (naturais ou não).

Etapas do processamento:

A fabricação do Bacon é feita com os seguintes passos: injeção, tumbleamento, envaramento, cozimento / defumação, resfriamento e embalagem.

A *injeção* nada mais é do que a adição de salmoura na carne por meio de várias agulhas, e esse bombeamento da salmoura e o movimento das agulhas são todos controlados por meio de computadores. O *tumbleamento* é o impacto da barriga suína contra paredes de um tambor rotativo com a finalidade de que o impacto mecânico massageie e danifique a carne para aumentar a entrada da salmoura, enquanto que o *envaramento* é a colocação da barriga suína com a salmoura em ganchos em carros chamados estaleiros que depois serão acomodados na estufa de defumação e cozimento.

Na *defumação* uma fumaça é injetada, e essa fumaça pode ser em forma de uma nuvem, ou uma fumaça líquida. O objetivo desta etapa é evitar o crescimento de microrganismos além de conferir o aroma e sabor próprios do Bacon. O cozimento é uma etapa que complementa a defumação, reduzindo ainda mais o número de microrganismos no produto.

Após estas etapas o produto é *resfriado* e *embalado*. No fluxograma retirado de SILVA, (2010), mostra as etapas do processamento de Bacon:



Existe algum conservante que é adicionado ao Bacon?

O nitrito é o conservante utilizado para aumentar a vida útil do Bacon, ele inibe microrganismos e evita a formação de sabor e cor indesejáveis em produtos curados, porém o nitrito pode reagir com aminas e aminoácidos que estão presentes na carne, o que pode vir a formar compostos

cancerígenos. O problema é que, o nitrito auxilia na conservação da carne por ser antimicrobiano, antioxidante e promover a cor.

O que indústria, pesquisadores e engenheiros de alimentos estão fazendo para contornar isso?

Para contornar esse problema estão sendo desenvolvidas pesquisas para a substituição do nitrito. Shahid e Pegg (1993) utilizaram por exemplo, para coloração característica da salsicha fermentação com *Lactobacillus fermentum*, o que talvez pode ser utilizado no bacon. Para ação antioxidante ervas e especiarias naturais poderão ser utilizadas, e ácidos como sórbico, fumárico e láctico, além de óleos essenciais também podem ser utilizados em substituição ao nitrito.

Uma outra forma de se tornar o Bacon mais saudável, é a incorporação de ômega 3 no bacon. Isso é conseguido através da adição de sementes ricas do composto na alimentação dos suínos.

1.4. Processamento de derivados – Salsicha

DEFINIÇÃO: Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a salsicha é caracterizada como um produto cárneo embutido, formulado com carnes de diversas espécies, vísceras e outros tecidos animais aprovados para o consumo, embutidos em envoltório natural ou artificial ou por processo de extrusão e submetida a um processo térmico adequado.

Existem vários tipos de salsichas, que são definidos pela Instrução Normativa Nº 4 (BRASIL, 2000):

- Salsicha - Carnes de diferentes espécies de animais de açougue, carnes mecanicamente separadas até o limite máximo de 60%, miúdos comestíveis de diferentes espécies de animais de açougue (Estômago, Coração, Língua, Rins, Miolos, Fígado), tendões, pele e gorduras;
- Salsicha Tipo Viena - Carnes bovina e/ ou suína e carnes mecanicamente separadas até o limite máximo de 40%, miúdos comestíveis de bovino e/ ou suíno (Estômago, Coração, Língua, Rins, Miolos, Fígado), tendões, pele e gorduras;
- Salsicha Tipo Frankfurt - Carnes bovina e/ ou suína e carnes mecanicamente separadas até o limite de 40%, miúdos comestíveis de bovino e/ ou suíno (Estômago, Coração, Língua, Rins, Miolos, Fígado) tendões, pele e gorduras;
- Salsicha Frankfurt - Porções musculares de carnes e gorduras;

Carnes e derivados

- Salsicha Viena - Porções musculares de carnes bovina e/ ou suína e gordura;
- Salsicha de Carne de Ave - Carne de ave e carne mecanicamente separada de ave, no máximo de 40%, miúdos comestíveis de ave e gorduras.

Matéria-prima:

Carne de diferentes espécies de animais de açougue, carnes mecanicamente separada, miúdos comestíveis de diferentes espécies de animais de açougue, tendões, pele, gordura e alguns ingredientes opcionais como: água, proteína vegetal e/ou animal, agentes de liga, aditivos intencionais, açúcares, aromas, especiarias e condimentos.

Etapas do processamento:

Na primeira etapa da produção, as peças congeladas são cortadas em pedaços bem pequenos por um conjunto de máquinas automáticas.

Depois de retalhadas, as carnes passam por um aparelho chamado *cutter*, que transforma a mistura em uma espécie de farelo homogêneo. O passo seguinte é juntar à matéria-prima doses de sal, amido de milho, temperos e conservantes (como nitrito de sódio), que dão uma coloração rosada à mistura. A receita fica então com cerca de 55% de carne e 45% de outros ingredientes. Após é realizado a preparação da massa, embutimento, Depelagem e tingimento, embalagem e estocagem.

Preparação da massa: Além de triturar as carnes, tem como objetivo a extração das proteínas miofibrilares (actina, miosina), que possuem a capacidade de estabilizar a emulsão;

Embutimento: No processo de embutimento, podem ser utilizadas tripas naturais de carneiro, ou artificiais de celulose, de calibre de 22 milímetros. Torcer a tripa em forma de gomos de 9 a 12 cm de comprimento (equipamento mecânico de torção). Colocar os gomos em varas e estas em gaiolas para serem transportadas para as estufas de cozimento;

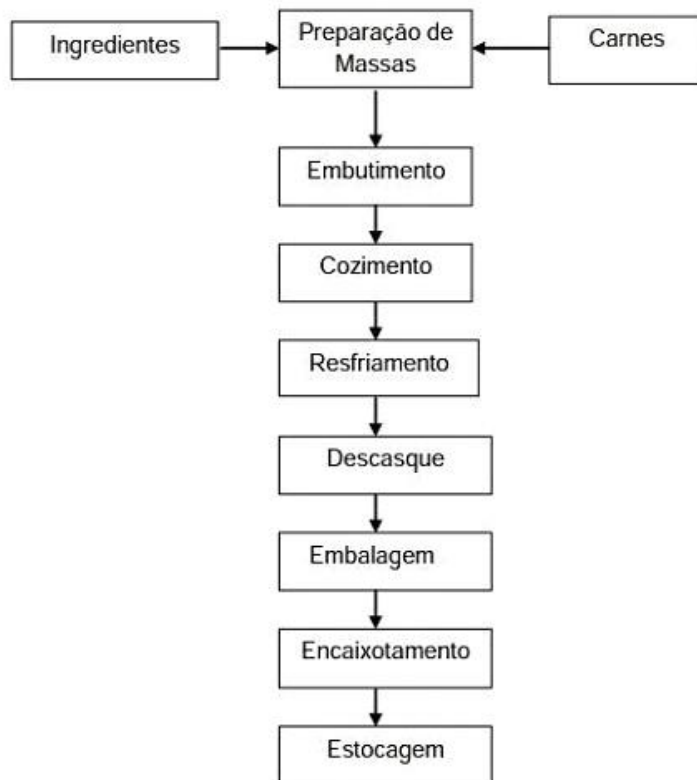
Cozimento e Resfriamento: O objetivo dessa etapa do processo é cozinhar a massa, dando características de paladar adequado (cor, sabor e consistência), além de estabilizar a mistura e melhorar a conservação;

Depelagem e tingimento: A casca é retirada automaticamente tomando cuidado com ajuste das lâminas que corta a tripa;

Embalagem e Encaixotamento: As salsichas são normalmente embaladas à vácuo, a estrutura da embalagem utilizada pode ser: Nylon/Polietileno. Após a embalagem à vácuo, são colocadas em caixas de papelão e armazenadas em câmara fria;

Estocagem: O produto após embalado segue a câmaras frias com temperatura controlada (BATTISTELLA, 2008).

O fluxograma abaixo representa o processo de produção da salsicha:



Fonte: fluxograma retirado de LEÃO, (2014).

Aditivos utilizados:

Primeiramente, é necessário ressaltar que, para a manutenção de um produto de qualidade e seguro, faz-se importante o uso de aditivos na salsicha. Cada um deles tem um papel importante é indispensável para que você possa consumir um produto com alta segurança alimentar. Eles são:

Nitrito e Nitrato de Sódio: inibe a proliferação de bactérias nocivas, principalmente a responsável pelo botulismo, fixa cor e evita o ranço.

Eritorbato de Sódio: reduz oxidação, fixa cor e melhora o processo de cura.

Benzoato de sódio: inibe crescimento de fungos.

Glutamato monosódico: responsável pelo sabor umani, possibilita reduzir o teor de sódio.

Amido modificado: ingrediente funcional que ajuda na liga, no ganho de peso, retendo água e estabilizando-a na emulsão.

Aromatizantes: podem ser originados de extratos de ervas e especiarias.

Dextrose: Serve para dar sabor e coloração por caramelização.

Ácido cítrico: ácido natural extraído de frutas cítricas que é utilizado para padronizar o nível de acidez dos produtos.

Ácido ascórbico: É a vitamina C, que no caso da salsicha é utilizada para acelerar o processo de cura do nitrito de sódio com a proteína, aprimorando a segurança microbiológica. Também auxilia na prevenção do ranço, ou oxidação da gordura da salsicha. A vitamina C também evita a formação das nitrosaminas da ação do nitrito, que é uma substância possivelmente cancerígena.

Há algum método alternativo com menos aditivos?

No exterior é muito utilizado salsão em pó, que é um “agente de cura natural”. Ele é um concentrado natural em pó de salsão, rico em nitrito de sódio e é um substituto do nitrito de sódio isolado. Além do uso de amido modificado e ácido ascórbico, que também são naturais. Além de diversas pesquisas com óleos essenciais para inibição microbiana.

1.5. Processamento de derivados – Mortadela

DEFINIÇÃO: Entende-se por Mortadela, o produto cárneo industrializado, obtido de uma emulsão das carnes de animais de açougue, acrescido ou não de toucinho, adicionado de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, em diferentes formas, e submetido ao tratamento térmico adequado (BRASIL, 2000).

Classificação:

De acordo com a composição da matéria-prima e das técnicas de fabricação:

- Mortadela - Carnes de diferentes espécies de animais de açougue, carnes mecanicamente separadas, até o limite máximo de 60%; miúdos comestíveis de diferentes espécies de animais de açougue (Estômago, Coração, Língua, Fígado, Rins, Miolos), pele e tendões no limite de 10% (máx.) e gorduras.
- Mortadela Tipo Bologna - Carnes Bovina e/ou suína e/ou bovina e carnes mecanicamente separadas até o limite máximo de 20%, miúdos comestíveis de bovino e/ou suíno e/ou ovino (Estômago, Coração, Língua, Fígado, Rins, Miolos), pele e tendões no limite de 10% (máx.) e gorduras.

- Mortadela Italiana – Porções musculares de carnes de diferentes espécies de animais de açougue e toucinho, não sendo permitida a adição de amido.
- Mortadela Bologna – Porções musculares de carnes bovina e/ou suína e toucinho, embutida na forma arredondada, não sendo permitida a adição de amido.
- Mortadela de Carne de Ave - Carne de ave, carne mecanicamente separada, no máximo de 40%, até 5% de miúdos comestíveis de aves (Fígado, Moela e Coração) e gordura.

Matéria-prima:

- Obrigatórios:

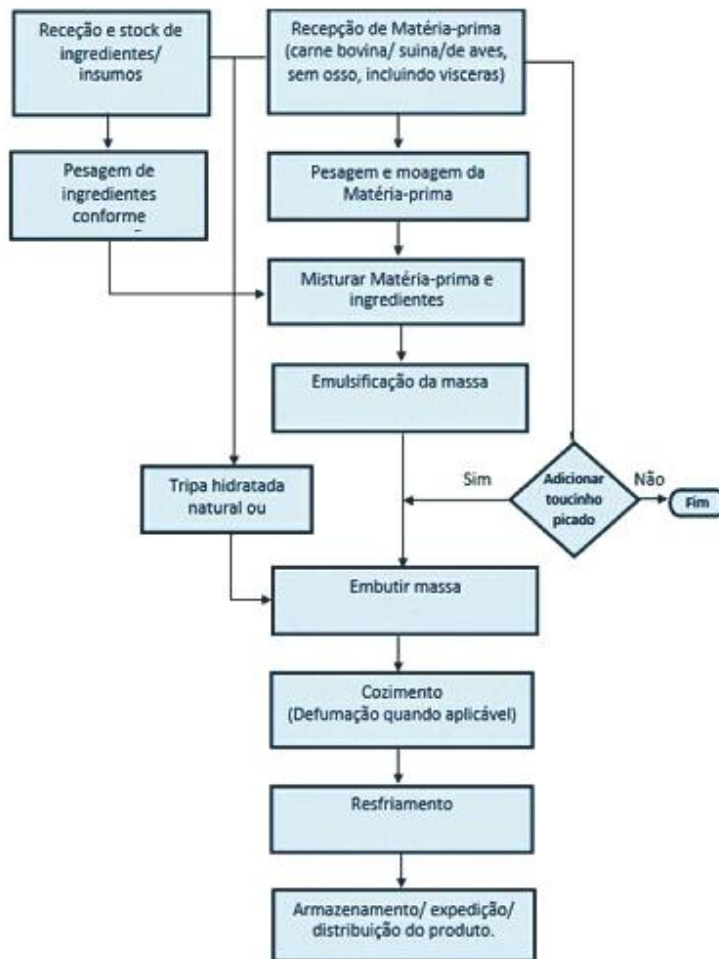
Carne das diferentes espécies animais de açougue e sal. Nas Mortadelas "Italiana" e "Bologna" o toucinho em cubos deverá ser aparente ao corte.

- Opcionais:

Água Gordura animal e/ou vegetal Proteína vegetal e/ou animal Aditivos intencionais Agentes de liga Açucares Aromas, especiarias e condimentos. Vegetais (amêndoas, pistache, frutas, azeitonas, etc.) Queijos. Permite-se a adição de proteínas não cárneas de 4,0% (máx.), como proteína agregada. Não é permitida a adição de proteínas não cárneas nas mortadelas Bologna e Italiana, exceto as proteínas lácteas.

Etapas do processamento:

Abaixo, as etapas de processamento de mortadela retirado de BARRETO et al, (2016):



Emulsão e Embutimento:

Alguns tipos de mortadela são adicionadas de uma emulsão que é preparada com gordura e gelo picado, que além de compor o teor de água do produto, promove o resfriamento da massa em processo, que se aquece pelo atrito com os componentes da máquina. Para melhorar a massa pode seguir até um emulsificador fino e a massa resultante deste processo é uma emulsão, formada principalmente de proteína da carne, gordura e sal (YUNES, 2013). Após atingir a consistência adequada por meio de um aparelho mecânica, a emulsão chega à segunda misturadeira, onde são adicionados o toucinho, temperos e outros ingredientes. A massa, então, é levada até um grande funil, onde ela passará pelo processo de embutimento, e colocada manualmente “tripas plásticas”, que é uma fibra plástica.

Processo Térmico:

Após embutidas, segundo Brasil (2000), as mortadelas deverão ser tratadas termicamente em conformidade com o "Código Internacional Recomendado de Práticas de Higiene para Alimentos pouco ácidos e Alimentos acidificados envasados". Elas são levadas a estufas, e é nesta etapa que a mistura de carnes se torna uma mortadela de fato. A peça passa de 10 a 12 horas a uma temperatura de 72°C, cozinhando em vapor de água. Nessa etapa além de adquirir a cor característica, apenas pelo cozimento e sem aditivos ou corantes, também é uma importante etapa para destruir a maioria dos microrganismos presentes na matéria-prima, quando aplicados tempo e temperaturas apropriados.

Por que usar Aditivos na mortadela?

Produtos cárneos curados Embalados à vácuo podem apresentar crescimento de várias bactérias como o *Clostridium botulinum*, bem como a produção de toxinas por estes microrganismos (LIDON; SILVESTRE, 2008 citado por BARRETO et al, 2016). O nitrito é o aditivo utilizado em formulações de cura para carnes com o intuito de estabilizar a cor, desenvolver sabor e inibir o crescimento e a formação de toxinas por alguns microrganismos patogênicos.

O *Clostridium botulinum* é um microrganismos muito perigoso ao ser humano, que pode levar até a morte. Ele se desenvolve em produtos embalados sem ar (à vácuo), como na mortadela. Por isso se dá a importância do uso do aditivo, pois caso ele ou algum outro patógeno sobreviva ao tratamento térmico, com a adição do aditivo ele será destruído.

1.6 Processamento de derivados – Presunto Cozido

DEFINIÇÃO: Entende-se por Presunto Cozido o produto cárneo industrializado obtido exclusivamente com o pernil de suínos, desossado, adicionado de ingredientes, e submetido a um processo de cozimento (BRASIL, 2000).

Classificação: Trata-se de um produto cozido. O produto com o teor de proteína cárnea mínima de 16,5 % é designado de Presunto Cozido Superior.

Matéria-prima:

- **Ingredientes Obrigatórios:**

Carne de pernil de suíno, sal, nitrito e/ou nitrato de sódio e/ou potássio em forma de salmoura.

- **Ingredientes Opcionais:**

Proteínas de origem animal e/ou vegetal, açúcares, maltodextrina, condimentos, aromas e especiarias.

Além disso, permite-se a adição de proteínas não cárneas na forma agregada no máximo de 2,0% para Presunto Cozido. E quando se tratar do produto Presunto Cozido Superior é proibida a utilização de qualquer proteína que não aquela proveniente da massa muscular do pernil, exceto o caseinato de sódio no limite máximo de 1,0%.

Etapas do processamento:

Desossa: nesta etapa o pernil suíno é separado dos ossos, e além disso também são separados músculos do pernil, retirando-se os tendões, nervos e excesso de gordura.

Injeção de salmoura: A salmoura contém os aditivos e condimentos diluídos em água, que são injetados na carne por meio de uma injetora.

Cura: nesta etapa, as carnes injetadas são mantidas em cura nas câmaras de refrigeração durante 24 horas.

Tambleamento: Após o tempo de descanso, as carnes são colocadas no “tamblers”, (tanques ou tambores rotativos), para o processo denominado tambleamento. Este processo faz com que ocorra a extração das proteínas miofibrilares (actina e miosina), que são proteínas que têm a função de dar a liga aos pedaços de carne após o cozimento (Arima, 1995 citado por SLONGO, 2008).

Embalagem e enformagem: Após o tambleamento, o produto obtido é acondicionado em embalagens plásticas termoformadas, do tipo “cook-in” e em seguida realizado o vácuo nessas embalagens. E então essas peças de carne embaladas são colocadas manualmente em formas metálicas, que são prensadas e fechadas para o cozimento.

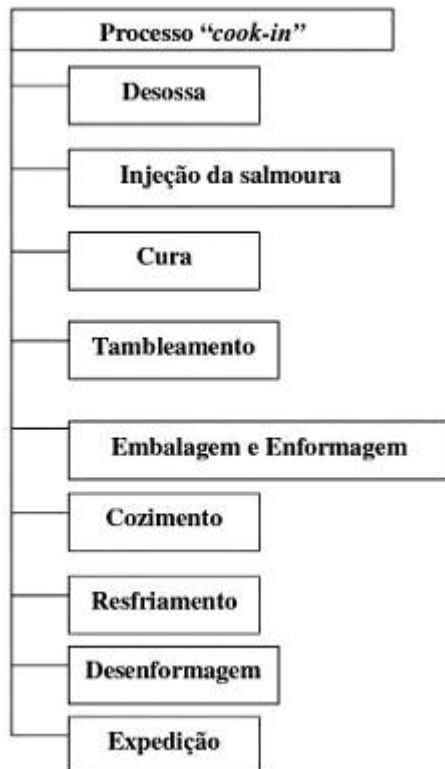
Cozimento: é um processamento térmico realizado em estufas em que as temperaturas do produto podem atingir até a temperatura de 68°C internamente. Nessa etapa, ocorre a destruição da maior parte dos microrganismos. O perigo consiste na possibilidade de um tratamento térmico insuficiente, e possível sobrevivência de algum microrganismos patogênico (SLONGO, 2008).

Resfriamento: Após o cozimento, as formas são resfriadas imediatamente com jatos de água gelada ou por imersão em um tanque de salmoura ou água gelada, com recirculação. Essa etapa é importante para a qualidade do produto.

Desenformagem: Após atingirem uma temperatura apropriada, que gira em torno de 5°C, as formas metálicas são abertas, e as peças retiradas, permanecendo na sua embalagem de cozimento, seguindo para receberem uma embalagem secundária.

Após a desenformagem, as peças de presunto seguem para embalam entorno com embalagem secundária e refrigeração entre 2 a 4°C.

Abaixo, um fluxograma de produção de presunto retirado de Arima e Neto, (1995):



Aditivos usados no presunto cozido:

O nitrito e nitrato são os principais utilizados em presuntos assim como na maioria dos embutidos cárneos. Sua função mais importante como aditivos é a inibição do crescimento do *Clostridium botulinum*.

Há alternativas para substituir esses conservantes?

Existem hoje várias pesquisas que utilizam óleos essenciais como alternativa ao uso desses conservantes, e outros métodos como de Viola et al, (2015) em que presuntos com 200 ppm de nisina, mostraram-se eficiente na redução do *Clostridium sporogenes* e apresentaram estabilidade em relação às características físico-químicas durante 50 dias de estocagem, sendo uma possibilidade de substituição ao nitrito e nitrato.

Qual a diferença entre apresuntado e presunto?

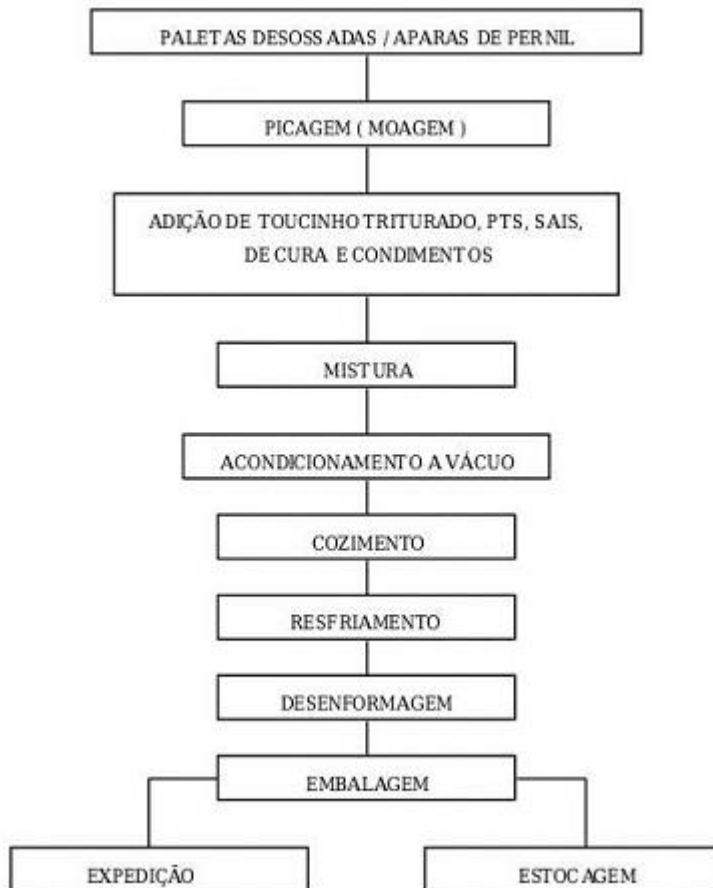
O presunto é feito somente com a carne do pernil (pata traseira), a parte mais nobre do porco, e contém cerca de 18% de proteína e apenas 1% de carboidrato. Já o apresuntado, é feito com tanto carne do pernil quanto da paleta (pata dianteira), contendo cerca de 13% de proteína e 5% de carboidrato. O apresuntado também é mais calórico que o presunto.

Em relação ao processamento, nos fluxogramas abaixo estão especificadas as etapas de produção de presunto e apresuntado cozidos:

Presunto:



Apresentado:



1.7 Processamento de derivados – Lombo canadense

DEFINIÇÃO: Entende-se ao produto Lombo destinado ao comércio, seguido da especificação que couber, o produto cárneo industrializado obtido do corte da região lombar dos suínos, ovinos e caprinos, adicionado de ingredientes e submetido ao processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000).

Classificação:

Lombo Tipo Canadense: é o produto obtido a partir do corte de carcaças de suínos denominado de lombo, em peça íntegra ou parcial, adicionado de ingredientes, embutido em envoltórios naturais e/ou artificiais, e submetido ao processo tecnológico adequado, defumado ou não (BRASIL, 2000).

Exige-se ainda que o produto tenha percentuais máximos de 72% para umidade, 8% de gordura, 1% de carboidratos e 2% de proteínas não cárneas, e para o teor de proteínas totais o mínimo permitido é de 16% (BRASIL, 2000).

Matéria-prima:

- Obrigatórios: lombo e sal.
- Opcionais: proteínas de origem animal e/ou vegetal, açúcares, maltodextrina, condimentos, aromas e especiarias e aditivos intencionais são.

Aditivos:

Segundo a legislação (BRASIL, 1998), o limite para a utilização do conservante nitrito de sódio é de 0,015%, do espessante carragena 0,5% e do estabilizante tripolifosfato de sódio 0,5%. Os demais ingredientes e aditivos não tem limites definidos e podem ser utilizados na quantidade necessária para obter o efeito tecnológico desejado, desde que não altere a identidade e a genuinidade do produto.

Etapas do processamento (Lombo defumado):



1.8 Mitos e Verdades sobre carnes

1 – A salsicha é elaborada com restos de carnes que não servem mais para o consumo?

MITO. Embora a salsicha seja elaborada com sobras de cortes de carnes, isso não quer dizer que estas carnes já não são mais próprias para consumo. Também não quer dizer que a carne será de qualidade inferior, esse tipo de carne geralmente é mais dura quando se trata de carne bovina por provir de regiões com menor quantidade de colágeno, porém ainda é imprescindível a manutenção da sua qualidade.

Além disso, as indústrias alimentícias de produtos cárneos são fiscalizadas pelo MAPA, que define os limites máximos e mínimos de todos os componentes do produto de forma a garantir a saúde e bem estar do consumidor.

2- O salame maturado é produzido com fungos e bactérias?

VERDADE. Os salames são basicamente carne seca, digerido por bactérias e fungos, e em alguns tipos de salames é possível observar uma camada branca em sua superfície, que não é nada mais que os fungos que cresceram durante o processo de maturação.

Porém **essas bactérias e fungos são “do bem”, não causando nenhum prejuízo à saúde.** Assim como as bactérias usadas para produção de queijos, cervejas, vinhos, etc.

3- Nitrato e nitrito são compostos altamente cancerígenos encontrados somente em carnes processadas?

MITO. Pesquisas recentes vem questionando essa ligação entre nitrito e nitrato ao câncer. Além disso, a maior fonte desses compostos é o nosso próprio corpo, na nossa saliva por exemplo é encontrado nitrato, além de que alguns vegetais possuem quantidades muito maiores de nitrato e nitrito (que provem da migração das nitrosaminas do solo) do que produtos cárneos. Em pesquisas recentes, sugere-se até mesmo que eles sejam bons para o funcionamento do coração.

Porém, ainda não há respostas definitivas sobre o assunto, sendo assim recomendável o consumo de forma equilibrada, e lembrando também que o MAPA estabelece o limite seguro da quantidade desses componentes que podem ser adicionados nos produtos, sem que tragam risco a saúde humana.

4- As carnes PSE (pálida e mole) são defeitos resultantes de animais estressados antes do abate.

VERDADE. Quando submetidos ao estresse, suínos modificam seu metabolismo ocorrendo uma rápida quebra de glicose dos músculos, que causam a queda do pH na primeira hora após o abate, quando a temperatura da carne ainda está elevada. Com essa queda de pH e temperatura alta (hipertermia) provoca, então, a precipitação das proteínas do músculo e diminui a capacidade de retenção de água da carne devido à desnaturação dessas proteínas, causando mudança na sua cor e textura.

1.9. Referencias

Afinal do que é feita a salsicha. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/economia/afinal-a-salsicha-e-feita-de-que/>. Acesso em: 10/11/2018.

ÁRVORE DO CONHECIMENTO: Suínos. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/suinos/arvore/CONTAG01_188_1012200293750.html> Acesso: 16/10/2018.

BARRETO, E. H. et al. Parâmetros de qualidade no processamento de mortadelas. Revista ESPACIOS ÍNDICES LOS AUTORES. Vol. 38 , Nº 24. dez. 2016

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 1004 de 11 de dezembro de 1998. Atribuição de função de aditivos e seus limites máximos de uso para a Categoria. Carnes e produtos cárneos. [s. l: s. n.], 1998.

Brasil. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 20, DE 31 DE JULHO DE 2000. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. Jul, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Padronização de técnicas, instalações e equipamentos. I- Bovinos. DNPA. DIPOA. 1971. 183p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 04, de 05 de abril de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Mortadela.

Carne pse e dfd. Disponível em: <https://www.infoescola.com/medicina-veterinaria/carnes-pse-e-dfd/> Acesso 05/11/2018.

Como é feita a salsicha. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-e-feita-a-salsicha/> Acesso: 11 nov. 2018.

Como é feito o presunto. Disponível em: <http://quimicahbeta.blogspot.com/2014/09/como-e-feito-o-presunto.html?m=1> Acesso: 21 dez. 2018.

Como se faz a mortadela. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/negocios/como-se-faz-a-mortadela-da-ceratti/21> Acesso: dez. 2018.

Conservante nitrato e nitrito não são os vilões que imaginamos. Disponível em: <http://jornaldeolho.com.br/noticia/conservantes-nitrito-e-nitrato-nao-sao-os-viloes-que-imaginamos/1268>. Acesso: 09/11/2018.

COSTA, Francisca Neide; ALVES, Lúcia Maria; MONTE, Sonivalde Santana. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina moída, comercializada na cidade de São Luís, Ma. Higiene Alimentar, São Paulo, v.14, n.77, p. 49 - 52, out.2002.

Costa, Livia Oliveira. PROCESSAMENTO E DIMINUIÇÃO DO REPROCESSO DO HAMBÚRGUER BOVINO (HBV). Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Matemática e Física, para a obtenção do título de graduação de Engenharia em Alimentos. UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS. GOIÂNIA, 2004.

Diferença entre presunto e apresuntado. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-a-diferenca-entre-apresuntado-e-presunto/>> Acesso: 21 dez. 2018.

Do que é feita a salsicha. Disponível em: <<https://charcutaria.org/carnes/do-que-e-feita-a-salsicha/>> Acesso: 11 nov. 2018.

História, lendas e fatos - A história do hambúrguer. Disponível em: www1.uol.com.br/cybercook. Acesso em: 17 de nov. 2018.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (ITAL).II Curso Internacional Sobre Tecnologia da carne. Campinas,1981,p. 33.11.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (ITAL). Curso Internacional sobre tecnologia da carne.Campinas, 20 nov. a 15 dez.1978.

LEÃO, RAFAEL CARVALHO. FORMULAÇÃO ALTERNATIVA NA ELABORAÇÃO DE SALSICHA EM UMA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE CARNES. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

O hambúrguer e sua formulação. Disponível em : <http://www.capes.gov.br>, Acesso em: 18 nov. 2018.

O salame e sua origem. Disponível em: <http://ww3.adega24.com/index.php/extensions/gourmet-top-artigos/171-o-salame-e-sua-origem-por-que-o-original-e-tao-diferente> Acesso: 09/12/2018.

PRICE, James F.; SCHWEIGERT, Bernard S. Ciencia de la carne y de los productos carnicos. 2.ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 1994. 581p.

ROÇA, Roberto de Oliveira. ABATE DE BOVINOS. 2013. Disponível em: <<http://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca103.pdf>>. Acesso em: 8 out. 2018.

ROÇA, Roberto de Oliveira. ABATE HUMANITÁRIO DE BOVINOS. 2002. Disponível em: <[http://stoa.usp.br/oliveiraramon/files/-1/5286/embrapa+-+abate+humanit\[ario\].pdf](http://stoa.usp.br/oliveiraramon/files/-1/5286/embrapa+-+abate+humanit[ario].pdf)>. Acesso em: 8 out. 2018.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L., et al. Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis, Campinas: CETEA, SP, 2001, p. 161-165.

SARCINELLI, Miryelle Freire; VENTURINI, Katiani Silva; SILVA, Luís César da. Abate de Bovinos. Espírito Santo: Ufes, 2007. Disponível em: <http://www.agais.com/telomc/b01507_abate_bovinodecorte.pdf>. Acesso em: 14 out. 2018.

Silva, J.H. aspectos tecnologicos relacionados a fabricaçao de bacon. Monografia apresentada ao curso de engenharia de alimentos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

Slongo, Ana Paula. USO DE ALTA PRESSÃO HIDROSTÁTICA EM PRESUNTO FATIADO: AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL E MODELAGEM DO CRESCIMENTO MICROBIANO. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS. 2008.

Unidade de processamento de carnes / [Coordenado por] Carlos Arthur Barbosa da Silva. - Brasília : Ministério da Agricultura, do abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria do Desenvolvimento Rural, 1995.

VIOLA, I. K.; NUNES, T. K.; KLEMZ, B. P.; SOUZA, I. G. et al. MÉTODOS COMBINADOS NA PRODUÇÃO DE PRESUNTO COZIDO LIVRE DE CONSERVANTES QUÍMICOS. In: ANAIS DO SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DE ALIMENTOS, 2015, . Anais eletrônicos... Campinas, GALOÁ, 2018. Disponível em: <<https://proceedings.science/slaca/slaca-2015/trabalhos/metodos-combinados-na-producao-de-presunto-cozido-livre-de-conservantes-quimicos?lang=pt-br>>. Acesso em: 21 dez. 2018.

Capítulo 2

2.1. Leite cru x Leite industrializado

2.1.1. Etapas da industrialização do leite

2.2. Tratamentos térmicos

2.2.1. Como o tratamento térmico influencia na segurança alimentar do leite

2.3. Derivados

2.3.1. Queijo coalho

2.3.2. Queijo ricota

2.3.3. Queijo mussarela

2.3.4. Queijo minas

2.3.5. Queijo parmesão

2.4. Referencias.



2.1. Leite cru x Leite industrializado

- Qual a diferença?

A diferença essencial desses dois tipos de Leites está na qualidade microbiológica.

O leite cru não passa por um processo de tratamento térmico para a eliminação de microrganismos. E esses microrganismos podem ser tanto:

Deterioradores – que diminuem a vida útil do produto (fazendo-o estragar mais rápido)

Patogênicos – que causam doenças ao ser humano.

A presença desses patógenos são altamente perigosos para a saúde, dentre eles estão, *listeria monocytogenes*, *salmonella*, *escherichia coli* e *campylobacter*.

No leite industrializado há a aplicação de um tratamento térmico que visa a destruição desses microrganismos, fazendo com que o leite industrializado seja mais seguro de se consumir.

- E em relação às perdas de nutrientes devido ao tratamento térmico?

A pasteurização pouco afeta a quantidade de nutrientes gostaria leite, sendo que ela diminui a quantidade de vitaminas B12 e C. Já a esterilização pode causar perdas maiores devido a uma temperatura mais elevada. Porém, esses nutrientes podem ser adicionados novamente ao leite, e até mesmo com outros nutrientes que nem são naturalmente encontrados nesse produto; muitas indústrias já vêm utilizando está técnica.

- É verdade que o leite não pasteurizado (cru) não causa intolerância à lactose?

Não. Nem o leite cru nem o pasteurizado deixam de causar intolerância à lactose para quem possui o problema, pois, para a lactose deixar de estar presente no leite é necessário que ela seja “quebrada” por uma enzima chamada lactase. Com ou sem o tratamento térmico a lactose continuará existindo no leite, então tanto o leite industrializado como o cru possuem lactose.

- Quais são os tipos de tratamento térmico que o leite industrializado pode ser submetido?

Pasteurização – o leite é submetido à uma temperatura entre 72 à 75°C durante 15 a 20 segundos, seguido por resfriamento à 4°C. Ela destrói todos os microrganismos que causam doenças, mas não elimina todos os que causam deterioração.

Esterilização - o leite é aquecido de 130 à 150°C por 2 a 4 segundos, seguido por resfriamento até uma temperatura menor que 32°C. Neste tratamento são eliminados todos os microrganismos patogênicos e deterioradores, fazendo com que ele tenha uma vida útil muito maior do que o pasteurizado (já que o esterilizado não possui os deterioradores).

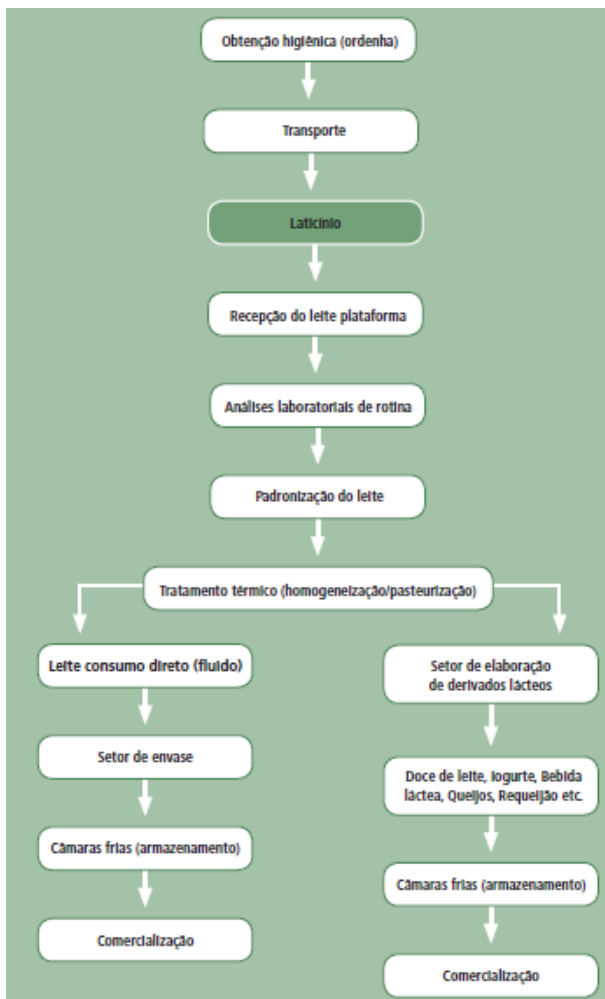
Ambos os tratamentos térmicos destroem todos os microrganismos causadores de doenças.

- Qual o leite recomendado para consumo?

O industrializado, pois além do tratamento térmico eliminar todos os microrganismos causadores de doenças, as indústrias possuem uma fiscalização do MAPA, condições de higiene adequada desde a ordenha até a embalagem do leite, sendo, portanto, o recomendado de se consumir.

2.1.1. Etapas da industrialização do leite

Primeiramente vamos entender o caminho que o leite percorre durante todo o processo, e como ele é destinado para ser determinado tipo de produto final. O leite industrializado é retirado mecanicamente (ordenha mecânica), de forma a garantir maior qualidade e menor contaminação. O fluxograma abaixo mostra o caminho do leite até a comercialização:

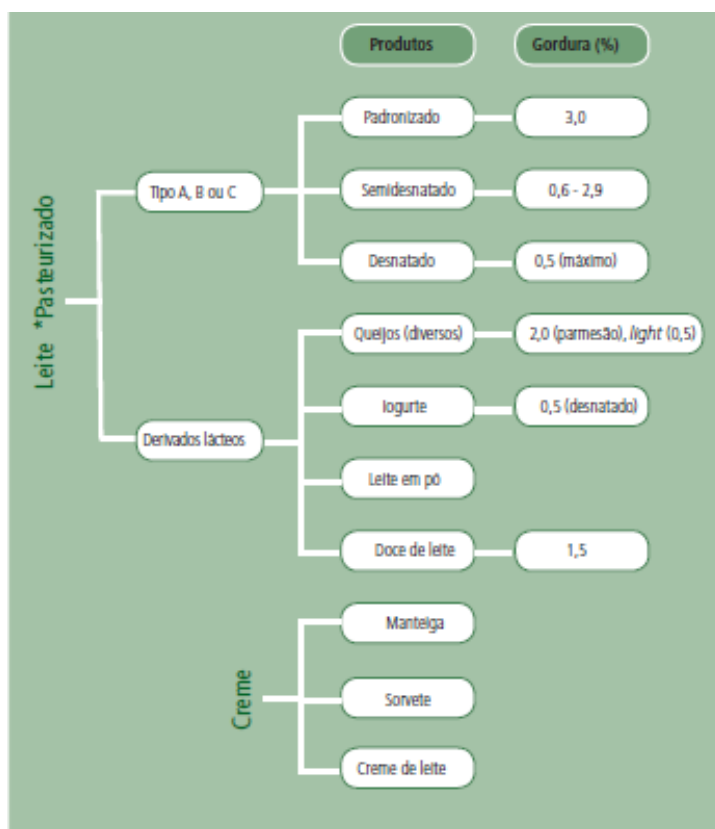


Fonte: SILVA et al (2012).

Após ter sido coletado na fazenda e transportado, chega ao laticínio e é submetido a algumas análises preliminares antes de ser liberado para seguir no fluxo da linha de produção dentro do laticínio. Sendo aprovado por essas análises o leite é então liberado para o processo.

Ele é transportado das propriedades leiteiras para o laticínio em caminhões dotados de paredes isotérmicas de aço inox, e ao chegar à plataforma de recepção do laticínio, amostras de leite são coletadas diretamente no caminhão e são realizadas algumas análises através de testes rápidos para determinação de acidez e densidade. São observados também outros aspectos relacionados às características de cor, odor e textura.

Depois disso é realizada a padronização do leite, que nada mais é que a obtenção de um produto com composição química que atenda aos requisitos básicos para elaboração de diversos produtos lácteos, pois para cada produto derivado do leite, é definido pela legislação um percentual de gordura por exemplo, dentre outros componentes, como mostra a ilustração abaixo:



Fonte: SILVA et al (2012).

Antes do leite passar pelo processo térmico, é realizado o desnate (separação da gordura em forma de creme), com o objetivo de uniformizar a composição de toda matéria-prima que será utilizada na elaboração dos vários produtos lácteos. Isso ocorre com o leite sendo bombeado para desnatadeira, que é um equipamento contendo discos que separam a gordura do leite.

Na desnatadeira ocorre movimentos de rotação e pela gordura possuir baixa densidade, ela se concentra na superfície desses discos e, devido à gravidade, o creme formado é removido.

Para passar pelo processo térmico, o leite deve ser antes homogeneizado. Leite homogeneizado nada mais é que um leite com partículas de gordura muito pequenas. É um processo físico que

consiste em submeter o leite a uma pressão e velocidade elevadas resultando no rompimento dos glóbulos de gordura, subdivididos em glóbulos de menor diâmetro.

De forma que as gorduras não conseguem mais aglutinar-se em novas placas lipídicas no meio aquoso do leite. Dentre as vantagens estão o impedimento de formação de nata no pasteurizado e melhora no sabor e consistência do leite.

2.2. Tratamentos térmicos

Realizado o desnaté, agora o leite entra na etapa do tratamento térmico. O objetivo principal do tratamento térmico é eliminar todos os microrganismos patogênicos.

Esse tratamento térmico pode ser:

- Pasteurização lenta
- Pasteurização rápida
- Esterilização.

Pasteurização

Entende-se por pasteurização o emprego conveniente do calor, com o fim de destruir totalmente microrganismos patogênicos sem alteração sensível da constituição física, bioquímica e organoléptica do leite (Art. 517 do RIISPOA/MAPA, 1952).

Ela se divide em dois tipos:

Pasteurização lenta LTH (low temperature holding): Consiste no aquecimento do leite à temperatura de 62°C a 65°C por 30 minutos.

Pasteurização de curta duração rápida HTST (high temperature short time): Consiste no aquecimento do leite em fluxo contínuo com trocadores de calor entre 72°C a 75°C durante 15 a 20 segundos.

Esterilização

Entende-se por leite UAT ou UHT (Ultra Alta Temperatura ou Ultra High Temperature) o leite homogeneizado submetido durante 2 a 4 segundos a uma temperatura entre 130°C a 150°C, mediante a fluxo de calor contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas (totalmente livre de microrganismos). (Brasil, 1997).

2.2.1. Como o tratamento térmico influencia na segurança alimentar do leite

O tratamento térmico mata todos os microrganismos que causam doenças, e a maioria dos que “estragam” o leite, fazendo com que ele dure mais sem a necessidade de se adicionar outros conservantes químicos.

O que significa “esterilização comercial”?

Significa que o produto não é necessariamente livre de microrganismos, mas livre o suficiente para garantir que aqueles que sobreviveram ao processo de esterilização e, quando submetidos a condições anaeróbicas (ausência de ar), são incapazes de se multiplicar e provocar danos ao produto comprometendo sua inocuidade por um longo período de tempo.

Ou seja, o tratamento térmico irá eliminar todos os microrganismos perigosos a saúde, e os que sobreviverem a esse tratamento irão morrer dentro da embalagem pela ausência de ar. Isso explica o porquê do leite “de caixinha”, durar tanto tempo fechado e sem precisar ser refrigerado.

2.3. Derivados

Entende-se por queijo o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (BRASIL, 1996).

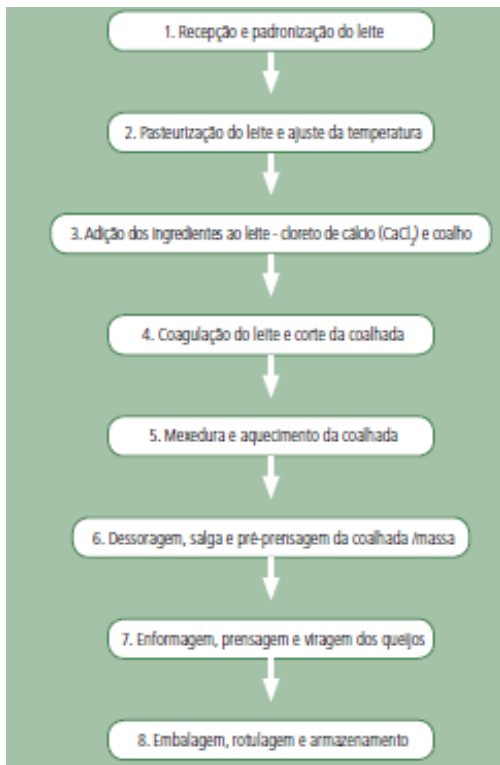
Os tipos de cortes da massa é um dos fatores que determinarão qual tipo de queijo irá se formar. Para o corte é utilizado um instrumento chamado lira. Lira é um utensílio formado por lâminas ou fios cortantes, dispostos paralelamente e igualmente distantes entre si. Podem ser lâminas nas posições verticais ou horizontais.

Os queijos podem ser de vários tipos, iremos destacar aqui o processo de produção dos queijos, coalho, minas, parmesão, ricota e mussarela.

2.3.1. Queijo coalho

Origem - região nordeste do Brasil.

Processo de fabricação:



Fonte: SILVA et al (2012).

O leite deve ser padronizado para um teor de gordura entre 2,8 e 3,0%, e apresentar acidez máxima de 17°D para proporcionar uma melhor consistência do produto final. Então o leite é pasteurizado (pode ser rápida ou lenta), e em seguida o leite é mantido a temperatura de 35 a 36°C para que ocorra adição dos ingredientes.

Os ingredientes são:

- Cloreto de cálcio em solução a 50%, na quantidade de 40 a 50 mL para cada 100 litros de leite.
- Coalho na quantidade recomendada pelo fabricante, também dissolvido em água.

A pasteurização pode alterar o equilíbrio salino do leite, e quer dizer que poderá haver perdas ou indisponibilidade de cálcio após o aquecimento. Por isso é adicionado o CaCl_2 (cloreto de cálcio), que aumentará os níveis de cálcio no leite, repondo assim o que foi indisponibilizado durante o processo de pasteurização. O CaCl_2 tem como função, acelerar a coagulação da caseína, reduzindo o tempo de coagulação, (Scott et al 1998 e Wong, 1988).

Logo após a adição de cada ingrediente o leite é homogeneizado por cerca de dois a três minutos. Em geral não é comum a utilização do fermento láctico na fabricação do queijo coalho pela maior parte dos produtores.

Após um período de 40 a 50 minutos da adição dos ingredientes, observa-se o ponto da coalhada, e então realiza-se o teste que consiste em introduzir uma espátula na coalhada (massa coagulada), e ao retirá-la, ela deverá estar limpa, momento em que se observa uma fi na película de soro sobre a coalhada. Após esse procedimento, ocorre o corte lentamente com o uso de liras cortando no

sentido horizontal e vertical, o que deixa a coalhada em forma de cubos com tamanho médio de 1,5 a 2,0 cm.

Realizado o corte, é feito a mexe durante dos cubos da massa com uma espátula por um período de 10 a 15 minutos com intervalos a cada 5 minutos, durante esse procedimento observa-se que o soro vai subindo e cobrindo a coalhada. Na dessoragem, a massa é separada do soro, e para isso é necessário que se retire 90% do soro até a massa aparecer na superfície. Nesse momento, pode ser realizada a salga da massa. Existem quatro tipos de salga usados na elaboração de queijo:

- Salga no leite – quando o sal é adicionado ao leite antes da adição do coalho.
- Salga na massa – quando o sal é adicionado após a dessoragem da massa.
- Salga seca – quando o sal é colocado sobre o queijo após enformado.
- Salmoura – quando o queijo (produto pronto) é colocado em uma solução com sal, por um determinado tempo, de acordo com o tamanho do queijo, por exemplo, uma barra de queijo de 1 kg permanece na salmoura em torno de 3 a 4 horas em câmara de refrigeração numa temperatura de aproximadamente 7 a 10°C.

Então é feita a enformagem da massa em formas que podem ser de material a base de polietileno ou inox, forradas com um tecido de nylon (dessoradores) que auxilia no processo da saída do soro retido na massa, permanecendo de uma a uma hora e meia sobre prensagem.

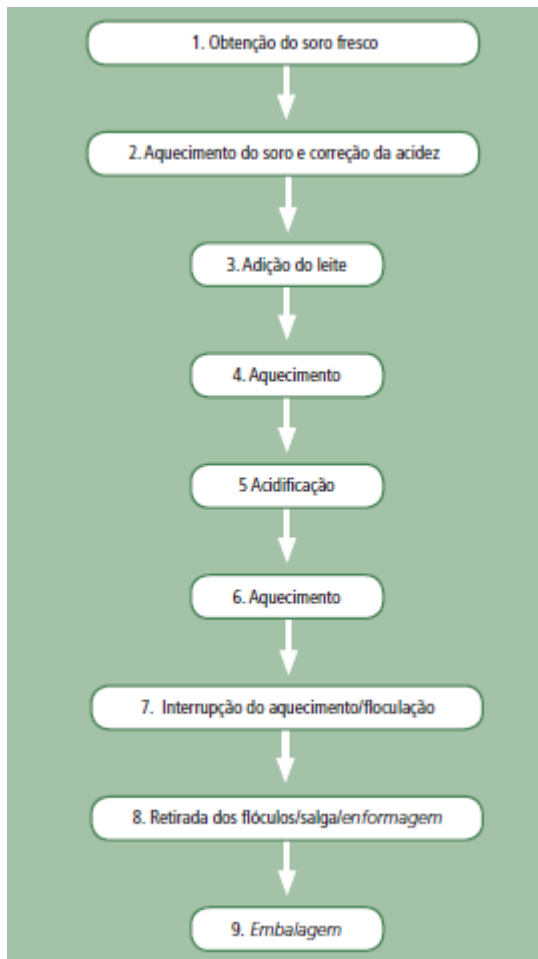
Após o produto é embalado, rotulado e armazenado em câmara fria e mantido a uma temperatura de 7 a 10°C por 24 horas, (tempo necessário para maturação).

2.3.2. Queijo ricota

Origem – Itália.

Definição - Ricota fresca é o produto obtido da albumina do soro de queijos, adicionado de leite até 20% do seu volume. Tratado convenientemente, ele deve apresentar: formato cilíndrico; peso de 0,300g a 1.000kg (trezentos gramas a um quilograma); crosta rugosa, não formatada ou pouco nítida; consistência mole, não pastosa; textura fechada ou com alguns buracos mecânicos; cor branca ou branco-creme; odor e sabor próprios (RIISPOA Art. 610.).

Processo de fabricação:



Fonte: SILVA et al (2012).

A ricota é feita a partir da coagulação das proteínas do soro de leite. O soro destinado à fabricação da ricota deve ser fresco e integral, coado e medido antes de ser transferido para o tanque de processamento. Esse soro é proveniente da elaboração de queijos obtidos da coagulação enzimática e preferencialmente fabricados no mesmo dia no laticínio.

Esse soro é então aquecido à temperatura de 65°C, e agitado lentamente. Nessa etapa de fabricação faz-se a correção da acidez do soro através da adição de bicarbonato de sódio, que chega à linha de processamento com pH próximo de 10 a 140D, devendo ser reduzido para 6 a 80D para evitar a precipitação antecipada das proteínas e diminuição do rendimento e a consistência do queijo.

Quando o soro atinge a temperatura de 65°C, adiciona-se de 18 a 20% de leite em relação à quantidade de soro processado para obtenção de maior rendimento, sendo agitado e de forma lenta com aquecimento até a temperatura de 85°C. Após atingidas essa temperatura adiciona-se ácido láctico ou acético para precipitar as proteínas do soro, o que ocorre logo após a adição do ácido ao composto.

Após a adição do ácido, continua-se o aquecimento até a temperatura de 90°C sob agitação lenta. Cessando o aquecimento, tem-se o início do período de repouso com duração média de 10 a 20min. para que ocorra a coagulação, ou seja, surgimento de flocos de massa sobre a superfície do soro.

São retirados os flocos flutuantes e coloca-se a massa em formas de polietileno circulares. Após a massa da ricota atingir a temperatura ambiente, ela é levada ainda na forma, e em processo de dessoramento, para a câmara fria até o dia seguinte.

As formas cheias da massa são prensadas para se reduzir o teor de umidade desse queijo, deixar o produto mais compacto e evitar seu esfarelamento, em temperaturas de 7 a 100°C por um período de 12 a 14 horas. Realizado todas essas etapas, o queijo é embalado e conservado sob refrigeração.

2.3.3. Queijo mussarela

Origem – Itália, região da Campânia.

Definição – De acordo com a legislação vinculada ao Ministério da Agricultura, referente ao Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade do queijo Mozzarella, Muzzarella ou Mussarela (Portaria nº. 364 de 04 de setembro de 1997):

Entende-se por Queijo Mozzarella o queijo que se obtém por filagem de uma massa acidificada, produto intermediário obtido por coagulação de leite por meio de coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácticas específicas.

Processo de fabricação:



Fonte: SILVA (2005).

Após a pasteurização do leite (que pode ser rápida ou lenta), o leite é preparado para coagulação. O fermento utilizado para isso pode ser preparado (para pequenas produções), mas em grande escala industrial o fermento utilizado, devido à maior facilidade, é do tipo DVS (Direct-Vat-Set), que é adicionado diretamente ao leite, na quantidade de 1 a 1,5% em relação ao volume de leite utilizado na fabricação de queijos.

Os microrganismos utilizados para a coagulação do leite para fabricar queijo mussarela são *Lactococcus lactis* e *Lactococcus cremoris*, que crescem bem na faixa de temperatura compreendida entre 30°C e 37°C. Juntamente com o fermento é adicionado cloreto de cálcio, para compensar o cálcio perdido durante a pasteurização.

O coalho também é adicionado com a função de promover a coagulação do leite, formando a massa do queijo. Esse método é denominado de “coagulação enzimática”, pois o coagulante é uma enzima. Para esta adição é necessário que a temperatura do leite esteja entre 32°C e 34°C; deve ser adicionado aos poucos e sob agitação por no máximo 3 minutos; e o leite deve ficar em absoluto repouso até o momento do corte.

O coalho é sempre o último ingrediente a ser adicionado, e a partir da sua adição que a coagulação começa levando cerca de 45 minutos. Chegando ao fim a coagulação, há então o tratamento da massa, que consiste na identificação do ponto de corte e o corte da massa.

O ponto é determinado com o auxílio de uma espátula ou faca, que ao fazer um corte na massa, introduzi-la na massa e forçar para cima, se ocorrer a formação de uma fenda retilínea sem fragmentação, indica que está pronta para o corte.

O corte é feito com a lira na horizontal, vertical e na posição vertical transversal em relação aos dois primeiros cortes. Após o corte os grãos são agitados e a massa é cozida. A agitação deve ser feita inicialmente de forma lenta, sendo intensificada com o tempo; e como complemento para a retirada do soro feita nas etapas de corte e agitação faz-se o cozimento.

O procedimento consiste em aumentar a temperatura em 1°C a cada 2 minutos, até atingir a temperatura de 42°C (massa semi-cozida). Existe uma forma simples e eficiente de aumentar essa temperatura, que consiste em retirar 20% a 30% de soro, colocando em seu lugar água quente, porém em grande escala industrial é mais utilizado tanques de paredes duplas onde circulam vapor ou água quente.

O ponto final do cozimento é determinado pegando um pouco de massa com as mãos e comprimindo até formar um aglomerado. Estará no ponto quando esse aglomerado se quebrar sob a pressão dos dedos e formar pequenos grãos que se desagregam com facilidade.

Depois do cozimento é realizada a etapa de filagem, que consiste em sovar a massa do queijo para que ela ganhe uma textura alongada, lembrando fibras. Após a retirada do soro, a massa é compactada por alguns instantes, e em seguida cortada em fatias e mantida em repouso, em local com temperatura entre 15°C e 20°C, durante 15 a 24 horas.

Essas condições são necessárias para favorecer a redução do pH (redução da acidez), para que ocorra a filagem. O valor do pH ideal da massa é de 5,2, podendo variar entre 5,1 e 5,4. O ponto de filagem é verificado cortando um pedaço da massa, colocando-a em água quente, a 80°C, e sovada em seguida. A massa estará no ponto se ficar elástica, permitindo a formação de fios compridos. Mas estará fora do ponto se apresentar-se quebradiça e deixar a água leitosa.

Atingido o ponto de filagem, a massa é cortada em pequenos pedaços e colocados em água, à temperatura de 80°C a 85°C, e sovada até que se torne elástica, permitindo a formação de fios compridos. Em pequenas produções, a filagem pode ser feita com uma colher de pau (não recomendado pelo acúmulo de microrganismos nos poros da madeira), mas em produção industrial utilizam-se equipamentos que executam todo o trabalho.

Terminada a filagem, a massa é colocada na forma plástica em formato de paralelepípedo e em seguida submersa em água gelada para ser resfriada. Então são direcionadas para a etapa de salga, que garante o desenvolvimento do sabor, o controle da umidade e a conservação do produto.

A salga é feita em salmoura, à temperatura de 10°C a 15°C, com uma tela para evitar que o queijo flutue, e constante agitação para equilibrar a concentração de sal ao redor do queijo. Embora temperaturas superiores possam diminuir o tempo de salga do queijo, elas favorecem o crescimento de microrganismos contaminantes, como bactérias e fungos.

A concentração da salmoura deve ficar entre 18% e 20%, sendo que superior a 20% podem ocorrer rachaduras no queijo, decorrentes do excesso de desidratação; por sua vez, concentração abaixo de 18% oferece condições para o crescimento de microrganismos contaminantes. O tempo a ser gasto pode ser calculado sabendo que para 1 kg de queijo são necessárias 24 horas para ocorrer a salga.

O queijo é então embalado em plástico a vácuo, o que também é um fator importante, pois impede o aparecimento de fungos. O queijo mussarela é armazenado em ambiente refrigerado, a fim de aumentar seu tempo de validade, pois a temperatura baixa inibirá o crescimento de microrganismos contaminantes, além de proteger contra a poeira e o ataque de insetos e roedores.

2.3.4. Queijo minas

Origem – Minas Gerais.

Definição - Entende-se por Queijo Minas Frescal, o queijo fresco obtido por coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas.

Classificação:

O Queijo Minas Frescal é um queijo semi-gordo, de alta umidade, a ser consumido fresco, de acordo com a classificação estabelecida no Regulamento Técnico Geral de Identidade e Qualidade de Queijos.

Processo de fabricação:



Fonte: SILVA, (2005).

Pasteurização:

A pasteurização pode ser feita por dois processos: lento e rápido. A pasteurização lenta é feita aquecendo-se o leite até 65°C, mantendo-o nessa temperatura por 30 minutos e resfriando-se em seguida, até 34°C, que é a temperatura necessária para a fabricação do queijo.

Preparo do leite para coagulação:

Nesta etapa são adicionados o coalho, cloreto de cálcio e o fermento (bactérias responsáveis pela transformação do leite em coalhada). Nas indústrias geralmente o fermento já vêm pronto para ser

adicionado ao leite, porém em pequenas produções há um processo de preparo do fermento que não iremos entrar em detalhes.

O *fermento* tem a função de:

- Produzir ácido láctico e, conseqüentemente, reduzir o crescimento de microrganismos indesejáveis, o que pode ocorrer pela diminuição do pH.
- Desenvolver pequena acidez, que aumentará o poder de coagulação do coalho.
- Melhorar a consistência do coágulo e auxiliar na etapa de retirada do soro.

Para a fabricação de queijo minas frescal é utilizado fermento composto pelas bactérias *Lactococcus lactis* e *Lactococcus cremoris*, na quantidade de 1% a 1,5% em relação ao total de leite utilizado na fabricação dos queijos.

O *cloreto de cálcio* é necessário para aumentar o teor de cálcio solúvel no leite, pois o existente naturalmente fica indisponível quando o leite é pasteurizado. Se o cloreto de cálcio não for adicionado, a coagulação será demorada e incompleta. Além disso, ele também confere elasticidade à massa do queijo. A quantidade a ser acrescentada varia de 0,02% a 0,03% (de 20 a 30 g por 100 L de leite) em relação ao volume inicial de leite.

Coalho é o agente que vai promover a coagulação do leite, formando a massa do queijo. Esse método é denominado “coagulação enzimática”, pois o coagulante é formado por uma enzima, que é uma proteína com propriedades específicas. A quantidade de coalho a ser adicionada é fornecida pelo fabricante. Antes de acrescentá-lo ao leite, deve-se fazer a diluição em água limpa (fervida ou filtrada).

A coagulação do leite iniciado no momento da adição do coalho é dura aproximadamente 45 minutos. O fim da coagulação pode ser identificado de duas formas:

- Com as costas das mãos fazendo uma leve pressão na superfície da massa próximo à parede do recipiente onde está sendo feito o queijo. Se a massa se desprender facilmente da parede, é sinal de que está no ponto de corte.
- Com o auxílio de uma espátula ou mesmo de uma faca, fazer um corte na massa, e introduzi-la na massa e forçar para cima na região do corte. Se ocorrer a formação de uma fenda retilínea sem fragmentação, a massa estará pronta para o corte.

Tratamento da massa:

Após o fim da coagulação, realiza-se o corte da massa com uma lira, da seguinte forma:

- lira horizontal, deixando a massa dividida em lâminas superpostas
- lira vertical no mesmo sentido da lira horizontal, cortando a massa em tiras
- lira vertical na posição transversal em relação aos dois primeiros cortes, dando origem à formação de cubos ou grãos.

Agitação:

Consiste em agitar os cubos durante 1 minuto e, em seguida, deixá-los em repouso durante 3 minutos. Repetir a operação por 30 minutos, para preservar a alta umidade característica do queijo minas.

Enformagem:

As formas são de plástico permitem fácil manuseio e limpeza, tem formato redondo e furos no fundo (do tipo coador), que permitem a saída do soro. Geralmente, não se usa um dessorador (equipamento para tirar o soro) na produção desse tipo de queijo, já que tem curto tempo de enformagem e elevada umidade.

Também é desnecessário prensar esse tipo de queijo, por causa de sua elevada umidade. O próprio peso da massa dentro da fôrma é suficiente para exercer uma leve prensagem. São realizadas de duas a três viragens, sendo a primeira, 30 minutos após a enformagem.

Salga:

Geralmente, na produção de queijo minas frescal, é realizada a chamada salga seca, que consiste em aplicar sal na superfície do queijo já enformado. Após 30 minutos, quando for feita a viragem, aplica-se sal na outra superfície.

Existe outra forma de salgar o queijo, que é pela salga da massa, em que o sal é aplicado após a retirada do soro. Na mistura do sal à massa, deve-se tomar cuidado para não formar um soro leitoso, que vai aparecer se os grãos forem danificados.

Embalagem e Armazenamento:

Os queijos são embalados em polietileno e armazenadas sob refrigeração.

2.3.5. Queijo parmesão

Origem – Itália, região de Parma.

Definição – Entende-se por Queijo Parmesão, Queijo Parmesano, Queijo Reggiano, Queijo Reggianito e Queijo Sbrinz os queijos maturados que se obtêm por coagulação do leite por meio do coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada pela ação de bactérias lácticas específicas.

- Classificação:

Os Queijos Parmesão, Parmesano, Reggiano, Reggianito e Sbrinz são queijos de baixa umidade, semi-gordos a gordos, de acordo com a classificação estabelecida no “Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos”. Têm um conteúdo mínimo de 32g/100g de matéria gorda no extrato seco.

Processo de fabricação:



Fonte: SILVA, (2005).

Pasteurização:



feita aquecendo-se o leite até 65°C, mantendo-o nessa temperatura por 30 minutos, resfriando-o em seguida, até 34°C, temperatura necessária para a fabricação do queijo.

Preparo do leite para coagulação:

Adição do coalho, cloreto de cálcio e fermento. Para a fabricação de queijo parmesão, é utilizado fermento composto pelas bactérias (microrganismos) *Lactobacillus helveticus* ou *Streptococcus thermophilus* e *L. bulgaricus*.

Tratamento da massa:

O ponto de corte é identificado também com as costas das mãos sobre a superfície do queijo. Se a massa se desprender facilmente da parede, isto é, sem que fique presa, é sinal de que a massa está no ponto de corte.

Com uma espátula também pode-se determinar este ponto. A espátula é introduzida na massa e forçada para cima na região do corte. Se se formar uma fenda retilínea sem fragmentação, a massa estará pronta para o corte.

Após, o corte é realizado da seguinte forma:

Lira horizontal, vertical no mesmo sentido da lira horizontal e vertical na posição transversal em relação aos dois primeiros cortes, dando origem à formação dos cubos ou grãos.

Agitação e Cozimento:

A agitação é feita para evitar que os cubos venham a se precipitar ou fundir entre si, o que dificultaria a retirada do soro, começada de forma lenta e sendo intensificada aos poucos.

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

O cozimento é feito com o objetivo de complementar a retirada do soro iniciada pelo corte e pela agitação. Em média, essa etapa inicia-se 20 minutos após agitação. O final do cozimento é determinado pegando um pouco da massa nas mãos, quando esta se quebrar sob a pressão dos dedos e formar pequenos grãos que se desagregam com facilidade, estará no ponto.

Enformagem:

É realizada com formas de plástico e deve-se colocar um retirador de soro nestas, para evitar que a massa do queijo venha a se prender na parede e, também, para facilitar a saída do soro durante a prensagem.

Prensagem:

Inicia-se com peso de aproximadamente 5 a 8 vezes o peso do queijo, durante 1 hora. Após, faz-se viragens do queijo, que consiste em tirá-lo da fôrma e recolocá-lo em posição invertida dentro da fôrma, e voltar a prensá-lo, utilizando pressão ligeiramente mais elevada.

Por mais 1 hora, com pressão de 10 a 12 vezes o peso do queijo, e outra viragem no queijo, com prensagem por mais 1 hora, e pressão de 15 a 18 vezes o peso do queijo.

Salga:

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

Cura:

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

A temperatura ideal para essa fase é de 10°C a 15°C, abaixo de 10°C, a cura é muito lenta e acima prejudica-se a qualidade do queijo. E para evitar o mofo, a proteção dos queijos é feita com óleo (óleos de linhaça ou de algodão).

Embalagem:

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

Armazenamento:

Sobremesas refrigeração para inibir crescimento de microrganismos.

2.3.6. Doce de leite

Definição - Entende-se por doce de leite o produto com ou sem adição de outras substâncias alimentícias, obtido por concentração e adição de calor a pressão normal ou reduzida do leite ou leite reconstituído, com ou sem adição de sólidos de origem láctea e ou creme e adicionado de sacarose parcialmente substituída ou não por monossacarídeos e ou outros dissacarídeos. (RIISPOA, art. 659).

Composição

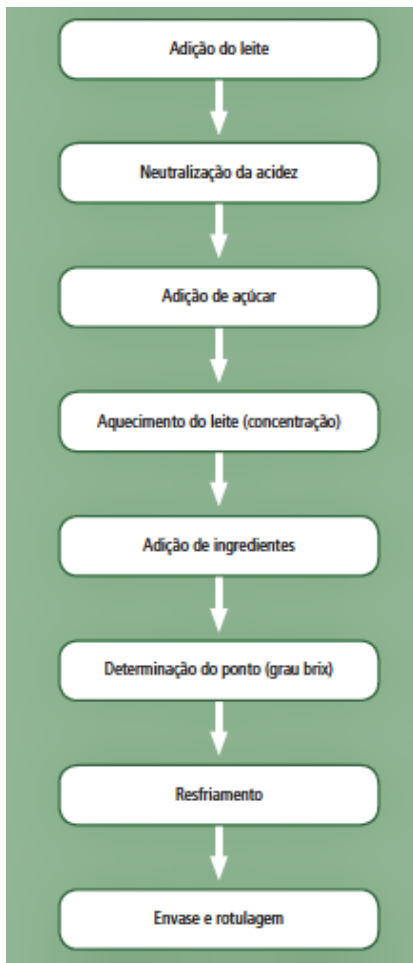
- Ingredientes obrigatórios:
 - Leite e/ ou leite reconstituído;
 - Sacarose no máximo 30 kg/100 litros de leite.

- Ingredientes opcionais:
 - Creme; sólidos de origem láctea;
 - Mono e dissacarídeos que substituam a sacarose em no máximo de 40% m/m;
 - Amido ou amidos modificados em uma proporção não superior a 0,5 g/100 ml do leite;
 - Cacau, chocolate, coco, amêndoas, amendoim, frutas secas, cereais
 - Ou outros produtos alimentícios isolados ou misturados em uma proporção entre 5% e 30% m/m do produto final.

Classificação - O doce de leite também pode ser classificado, segundo a legislação, de acordo com adição ou não de outras substâncias alimentícias, classificando-se em:

- doce de leite ou doce de leite sem adições;
- doce de leite com adições.

Processo de fabricação:



Fonte: SILVA et al, (2012).

Adição do leite:

O leite recebido da plataforma é transferido para tubulações de 4 a 5°C, e no momento da produção o leite é transferido para recipientes de polietileno com bomba sanitária de forma a quantificar o volume de leite utilizado, e em seguida para tacho aberto de camisa dupla.

Geralmente as indústrias utilizam a adição do leite de forma fracionada, que tem por objetivo facilitar na melhor homogeneização do açúcar ao leite, evitando perdas por extravasamentos (derrames) durante seu aquecimento, o que geralmente ocorre quando o tacho está totalmente cheio no início do processo.

Neutralização da acidez:

Após a adição do leite no tacho, deve-se realizar a correção de sua acidez, (pois o leite utilizado na fabricação do doce necessita ter sua acidez reduzida de 14 – 18°D para 13°D) para o doce de leite. Para isso, utiliza-se normalmente o bicarbonato de sódio (NaHCO₃). A quantidade recomendada a ser adicionada é de 105g, o que corresponde a 0,07% em um tacho contendo 150 litros de leite.

Adição do açúcar:

Primeiramente o açúcar é pré-misturado com uma parte do leite, antes de ser introduzido ao tacho. Isso possibilita que se realize a filtração da mistura evitando que perigos físicos possam vir a comprometer o processo ou a integridade do consumidor.

O açúcar deve ser de boa qualidade e isento de impurezas, utilizado na proporção entre 18 a 20% para o doce de leite pastoso e, de 30% para o doce de leite em tablete.

Concentração:

Após a adição do açúcar ao leite, tem-se início o aquecimento da mistura o qual consiste em abrir o registro de vapor de aquecimento do tacho para que atinja o ponto de fervura da mistura que deve permanecer sob constante agitação em movimentos circulatorios com auxílio de paleta de inox própria, instalada no centro do tacho.

Esse processo deve ser realizado com temperatura pouco acima de 100° C por um período estimado de 1 hora e 30 minutos, tempo necessário para o termino da operação.

Adição de ingredientes:

Os ingredientes adicionados ao doce de leite são carboximetilcelulose, glicose e sorbato.

Carboximetilcelulose (CMC) - é diluído em média 2,7% de CMC com relação ao total de leite utilizado e é adicionado quando a mistura atinge o ponto de fervura.

Glicose – que é o açúcar do milho, é utilizada na proporção de 2,5% do quantitativo de leite iniciado, diretamente ao tacho quando em forma de xarope, ou previamente diluída e, água quando em pó. Tem como função retardar o processo de cristalização e, conseqüentemente, aumentar a vida útil de prateleira do produto. Além disso, a glicose também tem a função de melhorar alguns aspectos sensoriais por produzir um doce de paladar mais fino, com maior brilho e viscosidade, contribuindo com a melhoria da aparência geral do produto.

Sorbato – é utilizado como conservante (faz o doce manter a qualidade por um maior período de tempo), e a dosagem recomendada é de 1 g/ kg de produto.

Além disso há outros ingredientes como: coco ralado, ameixa em pasta ou polpa (sem acidez), castanhas ou cacau em pó e amendoim torrado e moído. Dependendo do ingrediente, pode-se acrescentar de 5 a 30% ao produto final.

Determinação do ponto do doce:

Há métodos caseiros para quando se faz um doce de leite em casa, porém na indústria, esse ponto é determinado por um refratômetro, que é um equipamento que mede os sólidos solúveis presentes no alimento.

Esse teste consiste em acrescentar uma gota da amostra do doce de leite com auxílio de uma concha no refratômetro e realizar a leitura do “grau Brix”. Recomenda-se que o ponto do produto seja estabelecido em uma faixa de 65 a 68°Brix, o que representa cerca de 70% de sólidos totais.

Resfriamento:

Após a verificação do momento ideal para retirada do doce de leite do aquecimento, deve-se fazer o desligamento do equipamento industrial (tacho) seguindo estes passos:

- 1) Fechar o registro de vapor de aquecimento do tacho.
- 2) Abrir os dois registros de descarga: de vapor inferior e superior da camisa do tacho.
- 3) Conectar e ligar a mangueira de água fria ao registro de descarga de vapor inferior ao tacho, que é dotado de parede dupla, o que possibilita a circulação de água na camisa do tacho. A água que sai pelo registro de descarga de vapor lateral da camisa, promovendo o resfriamento do doce de leite a uma temperatura média de 70°C.

Antes de seguir para o envase, o doce é coado através de uma peneira de malha fina, com a finalidade de reter eventuais partículas/grumos formadas durante período de aquecimento.

Envase e rotulagem:

O intervalo de tempo entre o resfriamento, coação e envase do doce de leite deve ser pequeno para que no momento do envase a temperatura do produto se mantenha em torno de 65 a 70°C, o que auxilia na eliminação através do calor, de eventuais microrganismos indesejáveis, que podem deteriorar o produto final, principalmente, as leveduras.

Comumente para as embalagens descartáveis (polietileno), que não sofreram processo de esterilização, imediatamente após serem cheias, usa-se inverter sua posição permanecendo com as tampas voltadas para baixo por um período de 5 minutos para que o doce de leite, ainda quente, promovendo assim a sua esterilização com o calor do próprio produto.

No rótulo deve constar a denominação “doce de leite” seguida das substâncias adicionadas ou simplesmente “doce de leite misto”. Quando na elaboração do produto não forem utilizados amidos ou amidos modificados, poderá ser indicado no rótulo: “sem amido” ou “sem fécula”. Além do prazo de validade, endereço do local produzido e composição do produto.

Curiosidade: A cor característica do doce de leite é devido à uma reação química chamada Reação de Maillard. Trata-se de uma reação que ocorre entre os aminoácidos ou proteínas e os açúcares (carboidratos) redutores. Quando o alimento é aquecido (cozido), o grupo carbonila (=O) do carboidrato interage com o grupo amino (-NH₂) do aminoácido ou proteína e, após várias etapas, produz melanoidinas, que dão a cor e o aspecto característicos dos alimentos cozidos ou assados. No leite reagem as proteínas caseína, lactalbumina e lactoglobulina e o açúcar lactose, formando aquela cor do doce.

2.4.7. Manteiga

Definição - Entende-se por manteiga o produto gorduroso obtido exclusivamente pela bateção e malaxagem, com ou sem modificação biológica do creme pasteurizado, derivado exclusivamente do leite de vaca, por processos tecnologicamente adequados. A matéria gorda da manteiga deverá estar composta exclusivamente de gordura Láctea (RIISPOA, Artigo 568).

Processo de fabricação:

Preparo do creme

O creme é a matéria-prima utilizada na produção da manteiga, e é obtido com a operação de desnate.

O desnate pode ser feito naturalmente, quando o leite é deixado em repouso durante aproximadamente 24 horas, ou mecanicamente:

- Desnate natural – as principais desvantagens do desnate natural são o longo tempo para a obtenção do creme, o que favorece o desenvolvimento de micro-organismos que prejudicam o sabor e aroma da manteiga, e o baixo rendimento em comparação ao desnate mecânico.
- Desnate mecânico - realizado com o uso de desnatadeiras, obtendo-se um creme doce, fresco e livre do ataque microbiano, do desenvolvimento de sabores e odores estranhos, além de ser mais rápido.

Após o desnate, o creme é filtrado para eliminar sujidades, como pelos, que além de prejudicar a aparência do produto também são fontes de micro-organismos. Para esta operação utiliza-se uma peneira de malhas finas (0,5 mm).

Obs.: Se a fabricação da manteiga for realizada logo após o desnate, dará origem a um produto doce, de curta durabilidade.

Tratamento do creme

Para a obtenção de um produto com melhor qualidade e conservação, deve ser realizado o tratamento do creme. São elas: estocagem, padronização, neutralização, pasteurização, resfriamento e maturação.

A **padronização** do creme é realizada com água ou leite desnatado para que este apresente de 35 a 40% de gordura, fator este importante para a etapa de batedura.

O valor ideal de acidez do creme está entre 15 a 20°D. Se estiver acima deste valor, faz-se necessária a **neutralização**, através da adição de bicarbonato de sódio, carbonato de sódio ou hidróxido de cálcio; pois o creme ácido pode provocar o aparecimento de gosto de queimado na pasteurização e formar uma manteiga oleosa, sem consistência, sem aroma e com sabor de peixe.

A *pasteurização* é feita elevando-se a temperatura do creme até 75-80°C durante 10-15 segundos, e em seguida o seu resfriamento.

Caso a manteiga for feita sem a etapa de maturação do creme, o *resfriamento* deve ser feito entre 8 a 13°C. Se houver maturação, o creme deverá ser resfriado até 20°C.

A *maturação* aprimora a qualidade sensorial da manteiga, pelos microrganismos presentes ou adicionados à manteiga.

A maturação pode ser natural (quando o creme não é pasteurizado), o que impede a obtenção de uma manteiga padronizada, ou artificial quando é feito através da adição de microrganismos específicos que promovem a maturação, desenvolvendo a acidez, sabor e aroma. A adição destes microrganismos deve ser na proporção de 3% em relação ao peso do creme.

Se for necessário o *armazenamento* do creme, este deve ser feito à temperatura de refrigeração (entre 2 e 6°C), para evitar o crescimento de micro-organismos.

Batedura

Após a maturação, o creme é resfriado antes de iniciar a *batedura*. Ela é realizada em batedeira com temperatura na faixa de 8 a 13°C, e visa a união dos glóbulos de gordura, formando os grãos de manteiga, havendo também a separação da fase líquida (leitelho).

Lavagem da manteiga

É realizada no mínimo duas vezes e é necessária para a retirada de resíduos de leitelho. É feita dentro da própria batedeira e inicia-se com adição de água à temperatura inicial de 8°C e de 4°C ao final do processo, para não promover o amolecimento da manteiga.

Salga da manteiga

Etapa opcional, que confere melhor sabor à manteiga e também ajuda na conservação. A quantidade de sal a acrescentar varia entre 2 a 6%, pois depende da classificação da manteiga.

Malaxagem

Os grãos de manteiga são amassados à temperatura de 12 a 14°C até formar uma massa homogênea e elástica, retirando-se o excesso de água. O término é definido quando a massa da manteiga se apresenta uniforme, sem cavidades.

Embalagem

Para consumo for rápido, pode-se utilizar papel, mas para maiores períodos de armazenamento, utiliza-se plástico (PVC, polietileno).

Armazenamento

Se a manteiga for para consumo imediato pode ficar na geladeira. Caso o armazenamento seja prolongado, o recomendado é que o armazenamento seja feito às temperaturas entre -10 e -15°C.

2.3.8. Iogurte

Definição - Segundo o Artigo 682 do RIISPOA, entende-se por iogurte o produto obtido pela fermentação láctea através da ação de duas espécies de microrganismos: *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* sobre o leite integral, desnatado ou padronizado.

Tipos:

- Iogurte Tradicional - Caracterizado pela etapa do processo de fermentação ocorrer na própria embalagem em que será comercializado o produto. Dessa forma, apresenta coalhada firme e consistente podendo ser natural ou com sabores.
- Iogurte batido - É quando o processo de fermentação ocorre dentro da fermenteira, podendo ser adicionado ou não de frutas, geleias e polpas.
- Iogurte líquido - Processo de fermentação que ocorre também dentro da fermenteira, sendo adicionados de frutas, sucos e polpas. A diferença básica para o batido é que apresenta alguns atributos sensoriais diferentes, como: menor viscosidade e textura mais fluida. Por esse motivo, em geral, são envasados em embalagens plásticas tipo garrafa ou saco.
- Iogurte grego – Fermentação que ocorre no fermentador como os demais iogurtes, porém as proteínas lácteas são mais concentradas, pois o soro é parcialmente removido. O iogurte grego se assemelha com o Petit suisse.

Classificação – O iogurte pode ser classificado segundo o seu teor de gordura (DIPOA, 2000):

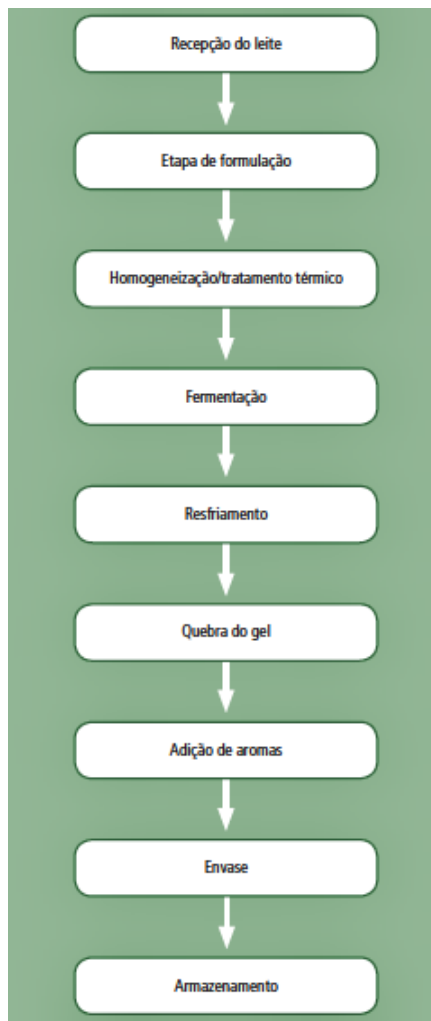
Com creme - Mínimo 6,0 g/100g

Integral - Mínimo 3,0 g/100g

Parcialmente desnatado - Máximo 2,9 g/100g

Desnatado - Máximo 0,5 g/100g.

Fluxograma geral da fabricação do iogurte:



Fonte: SILVA et al, (2012).

Recepção do leite:

Testes organoléptico se, físico-químicos e microbiológicos.

Formulação:

Leite, fermento láctico e aditivos (Silva et al, 2012):

Açúcares Açúcar refinado ou cristal: 8–15% do volume total do leite

Conservante Sorbato de potássio: 0,04%

Estabilizante Citrato: 0,03%

Espessante Carragena: 0,2%.

Segundo a legislação, podem ainda ser adicionados os seguintes insumos: leite em pó – 2 a 4% (integral, desnatado ou semi-desnatado), gelatina, açúcar, glicose, leite condensado, espessantes como carragena, ágar-ágar, alginatos, goma xantana etc.

Homogeneização/Tratamento térmico:

Após a formulação, a mistura segue em tubulações para um pasteurizador/homogeneizador. O processo de homogeneização consiste em deixar toma a mistura uniforme e tem como vantagens:

- Melhora a consistência e sabor e diminui a perda de soro
- Impede a formação de sobrenadantes de gordura (nata)
- Proporciona aumento da digestibilidade da parte lipídica do produto no organismo.

O tratamento térmico utilizado é a pasteurização, e tem os seguintes objetivos:

- Destruir os microrganismos patogênicos e desnaturar as proteínas do soro (albumina e globulina), para melhorar as propriedades do leite como substrato para as bactérias da cultura láctea utilizada
- Assegurar firmeza do coágulo do produto fermentado e impedir ou reduzir separação da massa do produto do soro do leite no produto final (sinérese)
- Desativação de enzimas endógenas, principalmente as lípases, inibindo, dessa forma, a oxidação das gorduras e, conseqüentemente, evitando a formação do ranço
- Promover a desnaturação proteica das proteínas do soro, as quais produzem um defeito no produto quando precipitam junto com a caseína, tornando a massa menos arenosa e diminuindo a possibilidade de dessoramento.

Na Tabela abaixo encontra-se as faixas de temperaturas mais utilizadas pelos laticínios nos tratamentos térmicos empregados no processamento do iogurte:

Etapas	Temperatura	Tempo
Homogeneização	50 – 55°C	5 minutos
Pasteurização	80°C	30 minutos
	85°C	8 minutos e 30 segundos
	90°C	3 minutos e 30 segundos
	95°C	1 minuto e 30 segundos

Fonte: SILVA et al, (2012).

Fermentação:

No fermentador a mistura é ser conservada a uma temperatura média de 40 a 42°C, por ocorrer nessa temperatura o crescimento ideal para a do fermento lácteo comercial.

Em seguida, a mistura contida no fermentador é submetida em agitação constante por um período de 2 a 4 minutos para melhor distribuição do fermento à massa.

A concentração de inoculação do fermento lácteo varia de 1 a 3% e deve seguir orientação do fabricante, e o tempo necessário para ocorrer à fermentação gira em torno de 4 a 6 horas.

- Ação dos microrganismos:

O *Streptococcus thermophilus* cresce em pH próximo ao neutro (entre 6,7 e 6,8), preparando assim, as condições propícias para o desenvolvimento do *Lactobacillus bulgaricus* com o abaixamento do pH para 6,0 (através da produção de ácido fórmico e pirúvico) esse que é o principal produtor de compostos responsáveis pelo sabor e o aroma característico do iogurte (acetaldeído, diacetil etc.).

Com o prosseguir da fermentação láctica, os *Lactobacillus* hidrolisam certas proteínas que fornecerão ao *Streptococcus* os peptídeos e os aminoácidos essenciais para seu desenvolvimento (glicina e valina, por exemplo).

Porém, com a contínua produção do ácido láctico proporcionando ainda mais a acidez faz com que aconteça a inibir o crescimento do *Streptococcus thermophilus*, que só resiste até 90º Dornic de acidez. E como o *Lactobacillus bulgaricus* tem maior resistência à acidez, há um número maior dele em relação ao *Streptococcus*.

Com o decorrer do processo de fermentação, ambas as bactérias são inibidas quando o meio atinge um pH de 4,3. Os dois microrganismos devem ser adicionados em proporções 1:1.

- Ponto isotérmico:

É quando a acidez atinge o pH entre 4,5 e 4,6, e nesse momento acontece a coagulação da mistura e a massa adquire consistência.

Resfriamento:

Esta etapa ocorre após o período de incubação, e tem como função reduzir a atividade metabólica dos microrganismos controlando a acidez do produto, ou seja, evitar a contínua formação de ácido láctico. A falta dos cuidados necessários nessa etapa pode resultar em alterações indesejáveis ao produto elaborado como aroma e acidez muito elevadas.

A duração média de 4 a 6 horas e o produto é submetido ao resfriamento na própria fermenteira, passando de 40 a 42°C para 10°C, e deve ser realizada lentamente em um espaço de tempo de, aproximadamente, 1 (uma) hora.

Quebra do gel:

Exceto no iogurte tradicional, após o término do período de resfriamento da massa a uma temperatura média de 10°C por uma hora e pH 4,65, hélices localizadas no interior do fermentador, com movimentos lentos circulatórios acionados automaticamente ou de forma manual, vão

modificando a estrutura coloidal da massa, para possibilitar uma melhor reabsorção do soro pelas micelas de caseína, e assim evitando a sinérese (separação da massa do soro).

Adição de aromas:

Em laticínios maiores o produto é transferido para tanques de inox de menor capacidade para realizar adição de aromas, sabores e ou pedaços de frutas. Já em pequenos laticínios essa adição ocorre diretamente na fermenteira após a quebra do gel.

Envase:

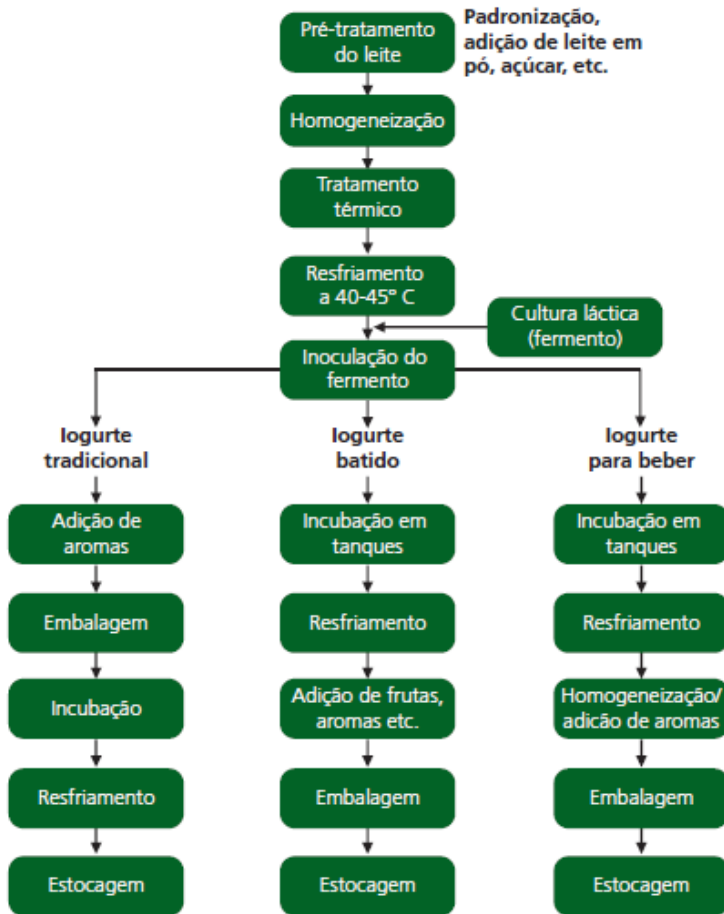
Após adição dos diferentes aromas e sabores, o produto desce por gravidade, por meio de tubulações para o setor de envase que é realizado em equipamentos automáticos para diferentes tipos de produtos e embalagens.

Armazenamento e comercialização:

Depois de envasados, os produtos seguem para câmara fria, onde ficam armazenados a uma temperatura em torno de 4 a 5°C, até o momento de serem transportados em caminhões isotérmicos.

Fluxograma e as variações das etapas de fabricação de diferentes tipos de iogurtes:

Para a compreensão do processamento dos diferentes tipos de iogurte, o fluxograma retirado de Silva et al, (2012), explica resumidamente os processos:



2.4. Referencias

BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal - RIISPOA. Disponível em: <<http://www.agais.com>>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2019.

BRASIL. Portaria nº 364, 4 de setembro 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Queijo Mozzarella (Muzzarella ou Mussarela). Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em 11/03/2019.

Ministério da Agricultura. Portaria MA nº 353. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de Queijo Parmesão. Diário Oficial da União, Brasília, 04 set. 1997.

Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Resolução nº. 5. Padrões de identidade e qualidade de leites fermentados. Diário Oficial da União, Brasília, 13 nov. 2000.

Oliveira, S. J. Queijo: Fundamentos Tecnológicos. 2 Ed. Editora UNICAMP. Campinas-SP, 1986.

RIISPOA. Portaria nº 146, de 7 de março de 1996. Diário Oficial da União, 11 mar. 1996.

Silva, Fernando Teixeira. Manteiga. Brasília, DF: Embrapa. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000girl7f3902wx5ok05vadr1ty2i4zd.html>. Acesso em: 11 de março de 2019.

Silva, Fernando Teixeira. Queijo minas frescal. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 50 p.; 16 x 22 cm. (Agroindústria Familiar).

Silva, Fernando Teixeira. Queijo mussarela. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 52 p. (Agroindústria Familiar).

Silva, Gilvan; Silva, Argélia Maria Araújo Dias; Ferreira, Maria Presciliana de Brito. Processamento de leite. Recife, 2012. 167 p.: il.

Capítulo 3

3.1 Processamento de frutas

3.1.1 Polpa

3.1.2 Sucos

3.1.3 Doces

3.1.4 Geleias

3.2 Processamento de vegetais

3.2.1 Vegetais em conserva

3.2.2 Vegetais minimamente processados

3.2.3 Vegetais desidratados

3.3 Referencias.



FRUTAS
E
HORTALIÇAS

O processamento das frutas e hortaliças, irá depender da espécie, variedade e características físico-químicas e composição de cada um, sendo que especificações e/ou orientações para cada tipo de fruta/vegetal podem ser obtidas facilmente na literatura ou legislação.

Uma das grandes vantagens do processamento de frutas e vegetais é de transformar produtos perecíveis em armazenáveis, aumentando sua vida útil.

Todo o conteúdo abaixo relativo a Processamento de Frutas, quanto o de Processamento de Vegetais tem como referência o livro Tecnologia e processamento de frutos e hortaliças.

3.1 Processamento de frutas

3.1.1 Polpa:

Segundo a legislação (BRASIL, 2000), polpa é o produto não fermentado, não concentrado ou diluído, obtido pelo esmagamento de frutos polposos por processos tecnológicos adequados, que devem ser preparadas com frutas sãs, limpas, isentas de matéria terrosa, de parasitas e detritos de animais ou vegetais, sendo comercializado tanto na forma congelada como líquida.

Processo de produção:

Despolpamento:

Conforme a fruta escolhida, o despolpamento deve ser precedido da trituração do material em desintegrador ou liquidificador industrial, como no caso da banana e do abacaxi. Antes de se enviar o produto para envase e posterior congelamento, deve-se retirar amostras da polpa, para avaliação por meio de análises microbiológicas e físico-químicas.

Pasteurização:

Após extração da polpa, esta deve ser pasteurizada com o objetivo de eliminarem-se microrganismos patogênicos e reduzir a níveis seguros os deteriorantes. A maioria das frutas é ácida, permitindo que o tratamento térmico seja brando, com temperaturas inferiores a 100 graus Celsius.

Envase:

A polpa pode ser acondicionada, manualmente, em sacos de plástico de 100 ou 1000ml, ou colocada numa dosadora, que enche a embalagem em quantidades previamente definidas.

Congelamento:

A polpa deve ser congelada no menor tempo possível para preservar as características originais, então devem ser utilizados equipamentos em que a temperatura alcance -40 a -60°C , (congelamento rápido) e seja estocada a -20°C , ou não pode ser utilizado congelamento rápido com nitrogênio líquido.

3.1.2 Sucos

Suco tropical é o produto obtido pela dissolução em água potável, da polpa da fruta polposa, por meio de processo tecnológico adequado, não fermentado, de cor, aroma e sabor característicos da fruta, submetido a tratamento que assegure sua conservação e apresentação até o momento do consumo (BRASIL, 2003).

Deve conter um mínimo de 50% (m/m) da respectiva polpa, exceto para frutas ácidas onde o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 35% (m/m).

Processo de produção:

Despolpamento:

Assim como no processo de produção de polpa, o despolpamento deve ser precedido da trituração do material em desintegrador ou liquidificador industrial, como no caso da banana e do abacaxi.

Branqueamento:

Após o despolpamento, o produto é submetido à operação de branqueamento para inibir ou minimizar as transformações enzimáticas e reduzir a carga microbiana que deterioram o produto. O branqueamento nada mais é que submeter as frutas a água quente (temperatura e tempo para cada tipo de fruta especificado na literatura) e em seguida colocadas em água à temperatura ambiente.

Clarificação:

A clarificação consiste em reduzir ou eliminar o teor de sólidos insolúveis em suspensão no suco, com o uso de centrífugas, filtros, membranas, ou mesmo despolpadoras com peneiras de malha bem fina, ou por utilização de agentes químicos como bentonita, gelatina, terra diatomácea, entre outros, seguido de adequada filtração.

Diluição e Adição de açúcar:

A diluição dos sucos tropicais deve ser com água potável, isenta de cloro e íons de ferro, de acordo com a legislação específica para cada fruta. Para a adição de açúcar, o percentual máximo permitido é de 10% (m/m) para cada tipo de suco.

Além da sacarose, podem também ser utilizados, xarope de glicose, açúcar líquido ou o invertido, e edulcorantes.

Técnicas de conservação:

A pasteurização é a mais utilizada, porém devido a temperaturas elevadas há perda de nutrientes. Para resolver este problema, novas técnicas foram desenvolvidas, como a separação por membranas, como a microfiltração e a osmose inversa, que por serem conduzidos a temperatura ambiente.

A adição de conservantes químicos é feita, geralmente, após o resfriamento do suco pasteurizado até a temperatura ambiente, sendo os mais comuns o ácido sórbico, o ácido benzoico ou seus derivados de sais de sódio e potássio, com o teor máximo permitido pela legislação de 0,1% em peso.

Embalagem:

Garrafas de vidro, embalagens cartonadas ou em garrafas PET.

3.1.3 Doces

Doce em pasta é o produto resultante do processamento adequado das partes comestíveis desintegradas de vegetais com açúcares, com ou sem adição de água, pectina (0,5 a 1,5% em relação à polpa), podendo apresentar eventualmente pedaços de vegetais (todas as frutas, tubérculos e outras partes comestíveis reconhecidamente apropriadas para elaboração de doce em pasta) (BRASIL, 1978a).

Processo de produção:

Despolpamento:

Assim como no processo de produção de polpa, o despolpamento deve ser precedido da trituração do material em desintegrador ou liquidificador industrial.

Adição de açúcar:

As frutas devem ser pesadas e colocadas em tacho de aço inoxidável, onde deve ser aquecido até cerca de 65-70 °C, onde é feita a adição de parte do açúcar, que pode ser usado ainda até 15% de glicose, (com função da glicose seria a de dar mais brilho, evitar cristalização e reduzir a doçura dos doces, melhorando a qualidade do produto final) para substituir parte do açúcar cristal.

Adição de pectina:

A quantidade de pectina a ser acrescentada na fabricação de doces em massa varia com a quantidade de açúcar adicionado e com o teor de pectina presente na própria fruta, normalmente esta quantidade é calculada dividindo-se a quantidade de açúcar em gramas por 150, que é o grau de geleificação da pectina, o que pode variar a fruta apresentar maior ou menor quantidade de pectina naturalmente.

OBS.: Para doces cremosos (mais maleáveis), o processo de fabricação não possui esta etapa de adição da pectina.

Ponto final do doce:

o ponto final da cocção é atingido quando a formulação atingir de 75-80 °Brix. o processo de cocção também é útil para auxiliar a dissolução do açúcar na polpa e a sua interação com a pectina e o ácido para formar o gel, além de destruir microrganismos e enzimas presentes, aumentando assim a vida útil do produto.

3.1.4 Geleias

Geleia de fruta é o produto obtido pela cocção de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de fruta, com açúcar e água e concentrado até a consistência gelatinosa, podendo sofrer a adição de glicose ou açúcar invertido. Não pode ser colorida nem aromatizada artificialmente, sendo tolerada a adição de acidulantes e de pectina, caso necessário, para compensar qualquer deficiência do conteúdo natural de acidez da fruta e/ou de pectina (BRASIL, 1978b).

Componentes básicos: fruta, pectina, ácido e açúcar (substituído por adoçantes/edulcorantes no caso de geleias diet e light).

Processo de produção:

Após *seleção, lavagem higienização e despulpamento*, as frutas, polpas ou sucos destas, são colocadas em tacha de aço inoxidável juntamente com 1/3 de açúcar, para cocção até atingir 65-70 °C, quando é feita a adição da pectina e os outros 2/3 de açúcar lentamente. Durante a cocção são destruídos os microrganismos e as enzimas presentes, propiciando melhores condições de conservação ao produto.

O *ponto final* em geleias de frutas é determinado quando a concentração está entre 65-70 °Brix . Após atingir o ponto final, ela é acondicionada em recipientes apropriados para a sua comercialização, que geralmente são de vidros.

A *temperatura de envase* das deve ser em torno de 85°C, podendo variar de acordo com o tamanho da embalagem. O envase nesta temperatura tem por objetivo assegurar uma geleificação adequada, redução dos riscos de quebra dos vidros devido ao choque térmico e

diminuição das alterações de cor e sabor, além de que, envasadas nessa temperatura, as geleias não precisam de tratamento térmico (envase abaixo de 85°C necessita pasteurização).

3.2 Processamento de Vegetais:

3.2.1 Vegetais em Conserva

As conservas são produtos que se mantêm durante longo tempo, e são embaladas em recipientes de metal, vidro ou material flexível, hermeticamente fechado, podendo ser aumentado ainda mais esse tempo quando submetidos a tratamento térmico e acidificação.

Processo de produção:

Pré-lavagem:

Imersão do produto em água limpa, podendo ser com agitação da água ou em tanques em aço inoxidável utilizando água clorada a 100 ppm, à temperatura de refrigeração, com objetivo de remover a sujeira aderida na superfície do produto.

Descascamento:

Pode ocorrer de forma manual, mecânico (abrasão), por meio físico (água quente ou vapor) ou químico (imersão em solução de soda cáustica).

Corte:

Pode ser feito por equipamentos que utilizam sistemas de lâminas de corte diferenciados, em função do tamanho e formato do produto (cubo, rodela, bolinha, fatia, palito).

Branqueamento:

Pode ser realizado como processo a vapor, ou em água fervente. Quando o processo é feito através do uso de água quente, pode ser realizado em branqueadores rotatórios e/ou branqueadores tubulares, com temperaturas entre 70 e 100 °C e tempos que variam de 1 a 5 minutos. Quando for a partir de vapor, faz-se o uso de esteira transportadora e/ou túnel com uma atmosfera de vapor.

Embalagem:

As embalagens mais usadas para hortaliças em conserva são latas de folhas-de-flandres e vidros.

Líquido de conserva:

Constituído de salmoura acidificada na concentração de 2 a 3%, podendo ter especiarias, açúcar e ácidos adicionados. Após os vegetais colocados nas embalagens, essa solução é vertida ainda quente sobre as mesmas.

O líquido de cobertura deve ser usado à temperatura mínima de 85 °C e despejado sobre as hortaliças cobrindo-as totalmente, para evitar o escurecimento das que ficam na parte superior da embalagem.

Acidificação:

Para a eliminação do *Clostridium botulinum* é necessário a acidificação de alguns produtos. Os ácidos mais utilizados são o ácido cítrico, láctico, málico, tartárico, de forma a resultar num pH menor que 4,5 (acima deste pH há crescimento do *Clostridium botulinum*).

3.2.2 Processamento mínimo de vegetais

O processamento mínimo de hortaliças compreende as operações que eliminam as partes como cascas, talos e sementes, seguidas pelo corte em tamanhos menores, tornando-as prontas para consumo e mantendo sua condição de produto in natura, porém devido a esses estresses mecânicos, há em aumento na taxa de reações bioquímicas responsáveis pelas mudanças na cor, sabor, textura e qualidade nutricional dos produtos minimamente processados.

Para contornar esse problema, vem sendo utilizadas, embalagens com atmosfera modificada, aditivos e coadjuvantes no processamento, revestimentos comestíveis e antimicrobianos, dentre outros.

Processo de produção:

Pré-lavagem e Lavagem:

Tem como objetivo eliminar o excesso de sujidades na superfície do produto com o uso de água de boa qualidade, podendo-se usar detergente neutro apropriado para a pré-lavagem de vegetais, e caso não apresente sujidades, a matéria-prima irá direto para a lavagem. Se possuir carga microbiana, é necessário uso de água clorada.

Refrigeração:

Necessária para a remoção do calor de campo e também do calor proveniente da atividade respiratória, com o objetivo da redução do seu metabolismo antes do processamento mínimo.

Corte:

Devem-se utilizar facas de aço inoxidável afiadas, cortadores manuais ou equipamentos com lâminas que cortem o produto de acordo com o tamanho e a espessura desejado.

Segunda Lavagem:

Após o corte, os vegetais devem ser conduzidos para uma segunda lavagem à temperatura de 5 °C, para retirar resíduos, evitando-se assim prováveis contaminações microbiológicas provenientes

da manipulação. A lavagem e a higienização, são as únicas formas de evitar a contaminação microbiana, por isso devem ser realizadas corretamente.

Higienização:

Usa-se hipoclorito de sódio em solução concentrada de cloro (de 100 a 200 ppm), onde as hortaliças devem ficar em contato por 15 minutos, no mínimo. Em seguida, devem ser enxaguadas de 2 a 3 vezes com água limpa.

Drenagem e Centrifugação:

Pode ser feita manualmente ou por equipamento mecânico. Esta etapa visam retirar o excesso de água presente no produto em decorrência das etapas de higienização e enxágue, bem como os resíduos de exsudados celulares remanescentes do corte. O tempo varia de 3 a 10 minutos.

Embalagem:

As hortaliças minimamente processadas são embaladas em embalagens e temperaturas (cerca de 0 graus Celsius) adequadas para uma maior vida útil.

3.2.3 Vegetais desidratados

A secagem é uma tecnologia utilizada pelas indústrias, com o objetivo de aumentar a vida útil dos produtos, através da redução da atividade de água do produto, inibindo assim o desenvolvimento de microrganismos e retardando deteriorações de origem físico-química.

Processo de produção:

As etapas de qualidade da matéria-prima (estádio de maturação), seleção, lavagem, sanitização, classificação, descascamento ou pelagem, corte e branqueamento, são as mesmas envolvidas no processamento de hortaliças desidratadas.

Após essas etapas, as hortaliças são adicionadas em bandejas vazadas e conduzidas para secagem em secadores com circulação forçada de ar. A velocidade do ar de secagem assim como a temperatura, é definida para cada matéria-prima, dependendo de suas características fisiológicas.

Após a obtenção de umidade final desejada, os vegetais são acondicionados em embalagens flexíveis (sacos) de polipropileno biorientado (BOPP) metalizado (que evita absorção de umidade) e fechadas a quente, em seladora manual.

3.3 Referencias

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada nº 09, de 11 de dezembro de 1978. Normas Técnicas Relativas a Alimentos e Bebidas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília-DF, 1978a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada nº12, de 24 de julho de 1978. Normas Técnicas Relativas a Alimentos e Bebidas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília-DF, 1978b.

Tecnologia e processamento de frutos e hortaliças / Emanuel Neto Alves de Oliveira, Dyego da Costa Santos (organizadores). – Natal : IFRN, 2015. p. 37-84 ; il. color.

Capítulo 4

- 4.1. Introdução sobre aditivos
- 4.2. Nomes comuns de substâncias que parecem ser “perigosas” à saúde
- 4.3. Classes de aditivos – Edulcorantes
- 4.4. Classe de aditivos – Corantes
- 4.5. Classes de aditivos – Conservador
- 4.6. Referencias.



4.1. Introdução sobre aditivos

O que é aditivo alimentar?

Segundo a Anvisa, aditivo é “qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparo, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento”.

Mas o que isso quer dizer?

Isso significa que quando se deseja um doce mais consistente, um sorvete que demora mais para derreter ou um suco de frutas mais doce por exemplo, adicionamos determinadas substâncias (que podem ser de origem natural ou sintética) sem o objetivo principal de nutrir (embora algumas delas também possa nutrir) para conferir essas características a mais no produto, as quais ele não teria usualmente.

Quais aditivos alimentares existem?

Eles são separados em classes. Seguem no quadro as principais classes de aditivos:

Classe de aditivo	Exemplo	O que faz?	Onde é usado?
Antiemectante	Carbonato de cálcio e de magnésio, dióxido de silício.	Controla a umidade dos produtos.	Sal de mesa, pó para refrescos, temperos em pó, queijos fundidos.
Antioxidante	Ácidos asoórbicos, cítricos, fosfóricos.	Retarda aparecimento de ranço (oxidação) nos alimentos.	Cervejas, margarinas, óleos e gorduras, pó para refresco, sobremesas, farinhas, leite de coco.
Corante	Açafrão, caramelo, tartazina, amarelo crepúsculo, bordeaux, azul brilhante.	Dá cor ou intensifica a coloração.	Pó para refresco e gelatina, refrigerantes, manteiga, geleias e licores artificiais, sorvetes, crosta de queijos.
Conservador	Benzoato de sódio, dióxido de enxofre, nitrato de sódio, propionato de cálcio.	Impede que os alimentos estraguem por ação de microrganismo e enzimas.	Bebidas alcoólicas, carnes, queijos, conservas, refrigerantes, chocolate, preparados de polpa.
Edulcorante	Ciclamato de sódio, aspartame, acesulfame K, sacarina.	Substância diferente do açúcar capaz de conferir sabor doce aos alimentos.	Adoçantes de mesa, doces dietéticos em geral.
Aromatizante	Extrato natural de fumaça, vanilina, essências naturais e artificiais.	Confere ou realça aroma e/ou sabor dos alimentos.	Balas, pós em geral, carnes e derivados, gelatina, licores, sorvetes, margarina, refrigerantes, biscoitos.
Acidulante	Ácidos cítrico, málico, fumárico, láctico, tartárico, ascórbico.	Confere ou intensifica sabor ácido dos alimentos.	Balas, pós em geral, sorvetes, refrigerantes, licores e geleias artificiais.
Estabilizante	Alginatos, agar-ágar, citrato de sódio, gomas em geral, lecitina, polifosfatos, mono e diglicérides.	Ajuda a conservar as emulsões e suspensões.	Queijos fundidos, conservas, balas moles, margarina, doce de leite, creme de leite, sorvetes.

Fonte: Nutrociência. Retirado do Site:

<http://benvenutri.blogspot.com/2014/05/aditivosalimentares.html?m=1>

Aditivos fazem mal à saúde?

Todos os tipos de aditivos e as quantidades que são utilizadas nos alimentos são estudados seus efeitos para a saúde humana e autorizados pela ANVISA, portanto todos estão dentro da legislação a níveis seguros.

Além disso, o uso de aditivos em alimentos é limitado na menor quantidade possível para se alcançar o efeito desejado evitando qualquer problema de saúde, por exemplo, se a quantidade máxima de uma substância sem causar toxicidade é de 2000 mg, a ANVISA determina 100 vezes menos esse valor como o máximo para se adicionar no alimento, (ou seja 20mg) para um nível de segurança ainda maior.

Mas o que explica a reação alérgica a alguns aditivos?

O que pode explicar uma reação alérgica a determinada substância é o fato de cada organismo funcionar de uma determinada maneira, sendo algumas pessoas mais sensíveis que outras, mas isso também ocorre com substâncias naturais como exemplo de pessoas que são intolerantes à lactose e glúten, substâncias naturalmente presentes em determinados alimentos).

4.2. Nomes comuns de aditivos que parecem ser substâncias “perigosas” à saúde

Quando você vê no rótulo de alimentos alguns aditivos/conservantes com determinados nomes, esses remetem a substâncias químicas que podem até mesmo parecer tóxicas.

Como exemplo, você comeria um produto industrializado que no rótulo diz que ele contém “acidulante: ácido ascórbico”?

Pois você come sim, e eles não fazem mal algum para a saúde, pelo contrário. O nome da estrutura química da Vitamina C é Ácido ascórbico, essa vitamina que além de atuar como aditivo alimentar, está presente em diversas frutas e hortaliças.

Além disso, os ácidos são produzidos naturalmente em processos fermentativos como em:

- Iogurte
- Cerveja
- Vinho
- Chucrute
- Picles, entre outros.

Vejamos alguns nomes que podem constar no rótulo de alimentos industrializados que muitas vezes podem parecer ruins para o consumidor mas na verdade não são:

Nomenclatura química	Substância
Ácido Ascórbico	Vitamina C
Ácido pantotênico	Vitamina B5
Piridoxina	Vitamina B6
Biotina	Vitamina B8
Ácido fólico	Vitamina B9
Cianocobalamina	Vitamina B12
Niacina	Vitamina B3
Riboflavina	Vitamina B2
Tiamina	Vitamina B1
Menadiona	Vitamina K
Calciferol	Vitamina D
Retinol	Vitamina A
Tocoferol	Vitamina E

4.3. Classes de aditivos – Edulcorantes

Os edulcorantes são aditivos com a função de dar sabor doce aos alimentos (adoçantes) substituindo o açúcar, fazendo com que a quantidade de calorias do alimento possa ser reduzida. Podem ser ARTIFICIAIS ou NATURAIS.

Regulamento:

A Anvisa define as quantidades seguras para o consumo de edulcorantes, sendo um uso seguro quando obedecida a legislação. A RDC nº 18, de 24 de março de 2008 é a que regulamenta o uso de edulcorantes no Brasil.

Os edulcorantes naturais permitidos para uso no Brasil são: manitol, isomaltiol, maltitol, esteviosídeos, lactitol, xilitol e eritritol;

E os artificiais: acesulfame de potássio (acesulfame K), aspartame, ciclamato de sódio, sacarina, sucralose, taumatina e neotame.

Abaixo estão apresentados os edulcorantes mais conhecidos no Brasil.

Artificiais:

Sucralose

Obtenção: reação química, obtida pela cloração seletiva das hidroxilas da sacarose (açúcar natural de plantas como cana de açúcar e beterraba).

Poder de doçura: cerca de 600 vezes maior que o da sacarose.

Uso: adoçante de mesa, refresco e sobremesas instantâneas.

Um fato importante é que a sucralose é estável ao armazenamento, às variações de temperatura e compatível com muitas substâncias presentes na composição dos alimentos (ARAÚJO, 2007), o que é necessário para um alimento com uma data validade maior, manter também o seu dulçor.

Estudos em ratos mostraram que a sucralose é segura para consumo, não tendo oferecendo risco cancerígeno e nem neurotoxicidade para os ratos (Mann et. al,2000; Brusick, 2010; Viberg, 2011).

Aspartame

Tipo: Artificial

Obtenção: reação química de aminoácidos, a partir do qual é fornecido o L-aspartico e L-enilalanina, ligados por um éster de metila.

Poder de doçura: 200 vezes maior que o da sacarose.

Uso: alimentos que não são processados a temperaturas elevadas, (o aspartame é termosensível).

Alguns estudos em ratos mostraram que houve maior incidência de linfomas e leucemia, porém a Agência Nacional de Vigilância Sanitária declarou em 2006 que não existem dados estatísticos que comprovem a relação direta entre o desenvolvimento de certas doenças e o uso deste edulcorante, e que não há razões com base científica, para uma adoção de medida proibitiva do uso de aspartame em alimentos ou recomendação de mudança na dieta da população.

Exceto para pessoas que possuem uma doença metabólica denominada fenilcetonúria, pois essas pessoas não possuem a enzima que transforma a fenilalanina, assim ela vai se acumulando no organismo, o que causará danos ao sistema nervoso. Por isso alimentos contendo aspartame devem informar no rótulo que contêm fenilalanina.

Sacarina

Tipo: Artificial

Obtenção: reação química entre o ácido acetacético e sulfâmico, e desidratação do composto final.

Poder de doçura: 200 a 300 vezes mais doce que a sacarose.

Uso: alimentos processados a temperaturas elevadas, com diferentes valores de pH, (sacarina é estável em temperaturas elevadas, em uma ampla faixa de pH, e solúvel em água).

Embora alguns estudos em ratos demonstraram potencial de câncer de bexiga, Whysner (1996) expôs uma teoria em que diz que organismo de ratos apresentam fatores que propiciam o potencial carcinogênico do edulcorante, sendo que o mesmo não ocorre em humanos, sendo assim, os resultados do estudo com ratos não é aplicável a humanos.

Ciclamato

Tipo: Artificial

Obtenção: reação química do ácido ciclo hexano sulfâmico (derivado do petróleo).

Poder de doçura: 30 vezes mais doce que a sacarose.

Uso: adoçantes de mesa, bebidas dietéticas, geléias, gelatinas, entre outros (por possuir solubilidade em água, resistência à cocção prolongada e estável em ampla faixa de pH).

Andreatta et.al. (2008) analisaram o consumo de adoçantes artificiais e tumores do trato urinário em 197 pacientes em um hospital na Argentina, e concluíram que o uso regular de adoçantes dietéticos em um tempo igual ou maior que 10 anos está associado ao desenvolvimento de tumores no trato urinário.

Porém, um fator que deve ser levado em consideração em estudos com edulcorantes em humanos é que no mercado há uma associação entre substâncias, como ciclamato e sacarina, o que se torna um viés no estudo quando se quer avaliar a toxicidade de um determinado edulcorante (WEIHRAUCH, 2004).

Naturais:

Stevia

Tipo: Natural

Obtenção: extraído da planta stevia rebaudiana, nativa da América do Sul (originária da Serra do Amanbaí, na fronteira do Brasil com o Paraguai). As folhas da planta são esmagadas e ocorre a filtragem para a separação do material líquido. Após isso, é feita a purificação com extrato com água ou com álcool de grau alimentar para obter um sabor mais parecido com açúcar.

Poder de doçura: 150 a 300 vezes maior que o da sacarose.

Uso: adoçantes de mesa e alimentos e bebidas em geral.

Estudos mostraram que a stevia não é tóxica quando consumida dentro do limite recomendado, e que ainda pode possuir outros benefícios como antioxidante, anti-hiperglicemiante, anti-hipertensivo, antiinflamatório além de possíveis ações imunomoduladoras (CHATSUDTHIPONG, 2009; SHIVANNA, Naveen; et. al., 2013).

Xilitol

Tipo: Natural

Obtenção: produzido em baixíssimas concentrações em frutas, vegetais e animais, e comercialmente ele é obtido a partir da hidrogenação da D-xilose presente nas matérias vegetais. Em seguida há a conversão biotecnológica por enzimas e microrganismos (processo por via biotecnológica) ou também pode ser feito através de hidrogenação catalítica (via química), e posterior purificação do xilitol.

Poder de doçura: 60% mais doce que a sacarose.

Uso: gomas de mascar, balas, confeitos, compotas, caramelos, chocolates, geléias, sobremesas e pudins.

O xilitol possui elevada estabilidade química e microbiológica e, mesmo em baixas concentrações, atua como conservante de produtos alimentícios, oferecendo resistência ao crescimento de microrganismos e consequentemente prolongando a sua vida útil (Bar, (1991) citado por Roberto; Mussatto, 2002), e por não possuir grupos aldeídicos ou cetônicos em sua molécula, o xilitol não participa de reações com aminoácidos, (reações de "Maillard"), não havendo assim reações de escurecimento nos alimentos.

Portanto, além de ser um edulcorante natural, o xilitol também age como conservante evitando escurecimento enzimático e crescimento de microrganismos no produto.

Sorbitol

Tipo: Natural

Obtenção: não é viável economicamente a sua obtenção a partir de frutas, então comercialmente ele é obtido a partir da hidrogenação catalítica da D-glicose com catalisadores a base de níquel a altas temperaturas.

Poder de doçura: 0,5 vezes menor que o da sacarose, porém fornece menos calorias.

Uso: além de alimentos, produtos farmacêuticos e pasta dental.

O Sorbitol além de ser um edulcorante, ele confere textura aos alimentos (espessante), e é um agente umectante. Ele é naturalmente encontrado em muitas frutas pequenas com cereja, ameixas, pêras e maçãs.

VALE RESSALTAR QUE SEJA DE ORIGEM NATURAL OU ARTIFICIAL, OS EDULCORANTES DEVEM SER UTILIZADOS NA QUANTIDADE ESTIPULADA PELA ANVISA PARA SEREM SEGUROS AO CONSUMO HUMANO, EM DOS AGENTES ACIMA DO PERMITIDO TODOS ELES PODEM CAUSAR REAÇÕES ADVERSAS À SAÚDE.

4.4. Classe de aditivos – Corantes

Corantes são substâncias ou mistura de substâncias adicionadas aos alimentos e bebidas, com o objetivo de conferir ou intensificar a coloração própria do produto, e seu uso deve respeitar os percentuais máximos estabelecidos pela legislação vigente. No Brasil a ANVISA regulamenta o uso de corantes, garantindo assim sua segurança para o consumo humano.

A Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) através da Resolução nº 44, estabelece as condições gerais de elaboração, apresentação, classificação, designação, composição e os fatores de qualidade dos corantes usado na indústria alimentícia, além dos códigos de rotulagem para corantes em geral, os quais são:

- C.I – Corante orgânico natural;
- C.II – Corante orgânico sintético artificial;
- C.III – Corante orgânico sintético idêntico ao natural;
- C.IV – Corante inorgânico (pigmentos).

Quais as razões para se utilizar corantes?

As razões para o uso de corantes em alimentos são as seguintes, segundo Veloso (2012):

Restaurar a cor dos produtos cuja coloração natural é afetada ou destruída pelo processamento, embalagem, estocagem, e/ou distribuição e cujo aspecto visual encontra-se prejudicado;

Uniformizar a cor dos alimentos produzidos a partir de matérias-primas de origens diferentes;

Conferir cor a alimentos incolores e/ou reforçar as cores já presentes nos alimentos.

Corantes artificiais permitidos:

As Resoluções nº 382 a 388 de 9 de agosto de 1999 da ANVISA, permitem para uso em alimentos e bebidas apenas onze corantes artificiais, são estes:

- Amarelo crepúsculo,
- Amarelo tartrazina,
- Amaranto,
- Vermelho de eritrosina,
- Azorrubina,
- Azul Patente V
- Vermelho 40,
- Ponceau 4R,
- Azul de indigotina,
- Azul brilhante,
- Verde Rápido.

Quais as diferenças entre os tipos de corantes (natural, orgânico, sintético, artificial...)?

Corante orgânico natural – é o corante obtido a partir de vegetal ou, eventualmente, de animal, cujo processos tecnológicos evitem a sua contaminação com outros produtos químicos.

Corante orgânico artificial – obtido por síntese orgânica, e não encontrado em produtos naturais.

Corante sintético idêntico natural – é o corante cuja estrutura química é igual a do princípio isolado do corante orgânico natural.

Corante inorgânico ou pigmento – obtido a partir de substâncias minerais e submetido a processos de elaboração e purificação adequados ao seu emprego em alimentos.

Caramelo – corante natural obtido pelo aquecimento de açúcares a temperaturas superiores aos dos pontos de fusão (BRASIL, 1977). É a cor característica de produtos assados ou queimados.

Corantes Naturais, Artificiais e Sintéticos:

Para alcançar um resultado desejável, deve-se avaliar as interações da molécula do corante com a composição do alimento em que se deseja empregá-lo, e sua estabilidade.

O que difere os corantes naturais dos artificiais e sintéticos, é a sua estabilidade, que é menor comparada a esses. Abaixo está relacionado o tipo de corante artificial ou sintético, e sua respectiva estabilidade.

Corantes Artificiais e Sintéticos:

Amaranto - apresenta boa estabilidade à luz, calor e ácido, mas descolore em presença de agentes redutores, como o ácido ascórbico e SO₂.

Azorrubina - Possui boa estabilidade à luz, calor e ácido.

Tartrazina - Apresenta excelente estabilidade à luz, calor e ácido, descolorindo em presença de ácido ascórbico e SO₂. Porém, em algumas pessoas esse corante pode causar reações adversas.

Amarelo crepúsculo - Possui boa estabilidade na presença de luz, calor e ácido, apresentando descoloração na presença de ácido ascórbico e SO₂.

Ponceau 4R - Apresenta boa estabilidade ao calor, à luz e ao ácido, descolore parcialmente na presença de alguns agentes redutores, como o ácido ascórbico e SO₂.

Vermelho 40 - Este apresenta boa estabilidade à luz, calor e ácido, além de ser o corante vermelho mais estável para bebidas na presença do ácido ascórbico, um agente redutor.

Azul patente V - Excelente estabilidade à luz, ácido e calor, mas apresenta descoloração na presença de ácido ascórbico e SO₂.

Verde rápido - Razoável estabilidade à luz, calor e ácido, mas possui baixa estabilidade oxidativa.

Azul brilhante - Razoável estabilidade à luz, calor e ácido, mas possui baixa estabilidade oxidativa.

Azul de indigotina - Possui baixa estabilidade à luz, calor e ácido, baixa estabilidade oxidativa e descolore na presença de SO₂ e ácido ascórbico (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2019).

Corantes Naturais:

Os tipos de corantes naturais mais empregados pelas indústrias alimentícias têm sido os extratos de urucum, carmim de cochonilha, curcumina, antocianinas e as betalaínas.

As principais fontes para obtenção de corantes naturais são as plantas (folhas, flores e frutos), animais (insetos) e microrganismos (fungos e bactérias) (MENDONÇA, 2011).

Processo de Extração:

Durante a extração dos corantes naturais, esses compostos podem sofrer oxidação e outras reações químicas, perdendo assim sua total funcionalidade. Para evitar que isso ocorra, métodos para estabilização dos pigmentos são utilizados, incluindo o uso alternativo de aditivos como o ácido ascórbico, íons metálicos e vários ácidos orgânicos, ou então o encapsulamento dos pigmentos ou adsorção em gelatinas, alginatos ou silicatos (MORITZ, 2005).

Os solventes e veículos de emprego autorizados pela legislação brasileira para a elaboração e processamento dos corantes naturais são: água, açúcares, álcool etílico, amidos, cloreto de sódio, dextrina, gelatina, glicerol, óleos e gorduras comestíveis (BRASIL, 1977).

Tipos de Corantes Naturais:

Clorofilas: As clorofilas são os pigmentos de cor verde naturais, mais abundantes presentes nas plantas, ocorrem nos cloroplastos das folhas e em outros tecidos vegetais, que é extraída com auxílio de álcool (SOUZA, 2012).

Carotenoides: estão presentes em todos os organismos fotossintetizantes, sendo que as frutas e vegetais constituem a maior fonte de carotenoides, presentes como microcomponentes e responsáveis pelas cores amarela, laranja e vermelha destes alimentos.

Os carotenoides hidrocarbonetos (contendo em sua molécula apenas carbono e hidrogênio) são chamados de carotenos, e são representados pelos: α , β e γ - caroteno, licopeno e bixina; e os derivados oxigenados, de xantofilas, representados pela capsorubina, capsantina, criptoxantina, zeaxantina, xantofila e luteína.

São obtidos por via química ou por extração de plantas ou algas. Mas devido à preocupação com o uso de aditivos químicos nos alimentos, tem crescido a sua obtenção por meio de processos biotecnológicos (SOUZA, 2012).

Antocianinas: As antocianinas são pigmentos encontrados apenas em vegetais e são dominantes em muitas frutas e flores, sendo responsáveis pela cor laranja, vermelha e roxa. podem apresentar coloração azul, dependendo do pH em que se encontrar.

É um corante natural obtido por extração, e também pode ser obtida a partir dos extratos de casca de uva, o que já vem sendo bastante utilizado em indústrias de vinho, onde se aproveita o subproduto do processo (cascas de uva) para extração do corante (SOUZA, 2012).

Betalaínas: As betalaínas são compostos em água, localizados nos vacúolos das plantas, produzindo coloração vermelha, amarela, "pink" e laranja em flores e frutas, sendo que a beterraba (mais utilizada no Brasil) constitui a principal fonte deste pigmento (VOLP, RENHE, STRINGUETA, 2009).

Entre as plantas, a ocorrência das betalaínas é restrita a 10 famílias da ordem da Caryophyllales e podem ser encontrados no reino fungi como a Amanita, Hygrocybe e Hygrosporus.

Sua coloração depende de sua estrutura química, que se divide em subgrupos, indo do vermelho ao vermelho violeta (betacianinas) até amarelo (betaxantinas).

Além de proporcionar cor aos produtos alimentícios, os corantes naturais são substâncias chamadas bioativas, que trazem diversos benefícios para a saúde.

Deve-se atentar sempre que, mesmo os corantes obtidos de matérias-primas naturais podem não ser naturais se, no processo de extração for utilizado substâncias artificiais.

4.5. Classes de aditivos – Conservador

Por que usar conservantes nos alimentos?

Nem todo alimento pode ser preparado e consumido imediatamente. Desde antigamente, várias técnicas são utilizadas para armazenar um alimento que não vai ser consumido rápido. Algumas das técnicas usadas para conservação, são como (LUIZ; SILVA, 2017):

- Adicionar sal ao alimento
- Adicionar açúcar ao alimento
- Desidratar: eliminar a água do alimento
- Mergulhar o alimento em vinagre
- Defumar o alimento
- Adicionar conservantes artificiais.

Alimentos tem grandes quantidades de nutrientes, sejam eles macro ou micronutrientes, importantes para o organismo que o consome. Alguns desses organismos vivos que se nutrem através dos nutrientes presentes na matriz alimentar são isso microrganismos, bactérias e fungos.

Embora existam microrganismos presentes nos alimentos que são desejáveis (como as bactérias lácticas para produção de queijos, iogurtes, além das de fermentação alcoólica, dentre outras), alguns ao digerir os nutrientes, formam produtos que causam a deterioração dos produtos alimentícios.

Os microrganismos agem de diferentes formas, em diferentes condições de temperatura, pH, quantidade de oxigênio disponível, degradando os compostos. Os microrganismos utilizam os carboidratos como fonte de energia, e em anaerobiose gera como produto intermediário o ácido pirúvico que, dependendo das condições nutricionais do meio, é convertido a diferentes compostos, como ácido lático, etanol e ácido acético.

Se utilizam das proteínas secretando enzimas que as hidrolisam a peptídeos e aminoácidos, resultando na formação de compostos como as aminas biogênicas, caracterizando a chamada putrefação e de odor desagradável.

Com os lipídeos, algumas bactérias produzem lípases (enzimas que quebram lipídeos) que catalisam reações de hidrólise de triglicérides, produzindo ácidos graxos livres, que conferem odor desagradável ao produto, caracterizando a rancidez do produto (ADITIVOS & INGREDIENTES).

Esses fenômenos ocorrem após um determinado tempo de duração do produto, a chamada vida útil, depois desse tem por máximo em que a qualidade do produto é mantida, essas deteriorações por microrganismos (dentre outras) causam a degradação do alimento, tornando-o impróprio para o consumo.

A crescente demanda por alimentos, faz-se necessário além de uma maior produção, o aumento do tempo de sua durabilidade, para ele se manter numa boa qualidade por um maior período de tempo.

E além dos microrganismos deterioradores, que “estragam” o alimento, existem os patogênicos, que se ingeridos causam doenças e até mesmo a morte.

Devido a esses fatores, é necessário o uso de conservantes para se manter um alimento próprio para o consumo por um tempo maior do que ele duraria naturalmente.

Ácidos

Inibem o crescimento tanto de bactérias quanto de fungos, e existem relatos sobre a inibição da germinação e do crescimento de esporos de bactérias.

Ação antimicrobiana:

O ácido atua na célula microbiana na sua forma não dissociada, que é geralmente hidrofóbico, favorecendo sua penetração através das membranas plasmáticas, e dentro da célula, em pH mais alto, a molécula se dissocia, liberando ânions e prótons que não podem atravessar de volta para fora da célula, e então ocorre o rompimento da membrana devido ao pH intracelular e acúmulo de ânions tóxicos (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2016).

Abaixo está escrito a ordem de eficiência disse conservantes ácidos do de maior para o de menor eficiência (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2016):

- Propiônico
- Sórbico
- Benzóico
- Acético
- Cítrico
- Lático.

Ácido Acético

Ácido natural formado no vinagre mediante a ação da bactéria *Acetobacter*. Um dos antimicrobianos mais velhos, utilizados em alimentos, e inibe as bactérias do gênero *Bacillus*, *Clostridium*, *Listeria*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas*, *E. coli* e *Campylobacter*. Os fungos são mais resistentes do que as bactérias, os que o ácido acético inibe são do gênero *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* e *Sacharomyces*.

Ácido Benzóico

Ocorre naturalmente em muitos tipos de bagas, ameixas e algumas especiarias. Mesmo sendo o ácido benzóico não dissociado o agente antimicrobiano mais eficiente, usa-se preferencialmente o benzoato de sódio devido a não solubilidade em água do ácido benzóico.

Por possuir forte gosto amargo e apimentado, é usado somente em produtos como: bebidas a base de frutas, sidra, bebidas carbonatadas, pepinos em conserva, saladas de fruta, geléias, doces, margarinas, balas, tortas de fruta, molhos, etc.

Ácido Láctico

Formado pelas bactérias lácticas a partir da degradação da lactose, o ácido láctico atua como agente bacteriostático diminuindo a taxa de crescimento microbiano, acidificando o interior de sua célula. Atuam também como agente sinérgico (auxiliares) dos antioxidantes, acidulantes e saborizantes.

Presente de forma natural em produtos lácteos fermentados, conservando-se naturalmente.

Ácido Propiônico

Ácido graxo natural, é encontra no rúmen dos animais herbívoros como um dos produtos da digestão da celulose pelas bactérias que ali residem, pode também ser obtido em laboratório.

São bastante eficazes contra bolores, mas têm pouca ação contra a maioria das bactérias e não apresentam efeito contra as leveduras, nas quantidades recomendadas para uso em alimentos.

São bastante usados na indústria de panificação (por ter pouca atuação contra os fermentos biológicos), além do uso em produtos salgados (propianato de cálcio) e produtos doces (propianato de sódio).

Ácido Sórbico

Ácido presente de forma natural em alguns vegetais, mas é fabricado por síntese química para seu uso como aditivo alimentar. Tem maior versatilidade no número de microrganismos que atua, e no de alimentos que pode ser usado como conservante, além de não possuir sabor.

Atua nas células microbianas atacando diversos pontos, como nas enzimas do metabolismo dos carboidratos e do ciclo dos citratos.

Quanto mais exposto a altas temperaturas (no verão, ou produtos destinados a regiões mais quentes), e mais úmido o alimento, maior quantidade de sorbato é necessária. Em contrapartida, um nível mais baixo é suficiente quando o pH é baixo.

É usado para conservar cremes e margarinas, molhos, maioneses, queijos, produtos de pesca, cárneos e embutidos diversos, conservas e verduras ácidas, produtos derivados de frutas, produtos de panificação e confeitaria, e produtos de baixa caloria (pois esses produtos tem maior quantidade de água).

Nitritos e Nitratos

Tanto nitrito quanto nitrato possuem ação antimicrobiana, sendo que o nitrito evita o crescimento dos esporos germinados, inibe a multiplicação das células vegetativas, e em concentrações muito altas, esporos.

A maior preocupação se deve ao fato de que os nitritos associados as aminas produtos cárneos curados podem vir a formar nitrosaminas, composto que é um agente cancerígeno.

Além de agirem como conservantes, nitrito e nitrato em produtos cárneos trazem benefícios à textura e cor, reagindo com o pigmento da carne, a mioglobina, para formar a cor característica da carne curada, a nitromioglobina.

É um conservante indispensável pois ajudam a inibir nesses tipos de produtos (como presunto e touchinho) o microrganismo *Clostridium botulinum*, responsável pelo botulismo, que pode vir a causar a morte, e ainda não foi encontrado um substituto tão eficiente quanto esses.

Sulfitos

Dióxido de enxofre e sulfatos são utilizados há muito tempo, já sendo utilizado por gregos e romanos. O dióxido de enxofre é um gás que pode ser usado na forma comprimida, em cilindros e injetado diretamente em líquidos, como também pode ser usado para preparar soluções em água gelada. Alguns tipos de sulfitos podem ser usados no lugar do dióxido de enxofre, pois ambos quando dissolvidos em água produzem SO_2 .

É utilizado em produtos como vinhos. Embora em outros produtos que utilizam sulfitos, a concentração deste pode ser parcialmente substituída por outro conservador, como os ácidos, por exemplo, na fabricação do vinho o único que produz o efeito conservante desejado é o sulfito, não havendo outro substituto.

Também é usado em produtos cárneos, frutas secas, vegetais desidratados e produtos a base de batatas desidratadas.

Nisina e Natamicina

Nisina e natamicina são bacteriocinas, portanto são conservantes naturais. Bacteriocinas são compostos formados por um grupo diverso de proteínas e peptídeos sintetizados por bactérias, com atividade contra outros microrganismos.

A Nisina é um polipeptídeo antibacteriano produzida por *Lactococcus lactis*, uma das raras bacteriocinas aprovadas para uso em alimentos, atuando na permeabilização de membranas das células de bactérias, causando refluxo de compostos citoplasmáticos. É usada como conservante em queijos processados.

A Natamicina é um polieno antifúngico, isolado da bactéria *Streptomyces natalensis*. Ela é efetiva no controle do crescimento de fungos, bolores e leveduras, não tendo nenhum efeito em bactérias ou vírus.

No processo de fermentação, pode ser usada para controlar fungos, bolores e leveduras, pelas indústrias. Por apresentar baixa solubilidade, é usada na superfície de alimentos, como no casco de queijos duros e em embutidos cárneos. Por ser um antibiótico, é limitado ao uso desses produtos, para não desenvolver resistência ao medicamento no organismo humano.

Antioxidantes Naturais

Ervas e especiarias têm sido utilizadas como saborizantes, aromatizantes e corantes para os alimentos há milhares de anos, e devido a sua composição fitoquímica rica em antioxidantes, vem sendo cada vez mais utilizadas para a preservação de alimentos e bebidas (EMBUSCADO, 2015).

A oxidação é prejudicial ao alimento pois, vários compostos presentes no alimento reagem com o oxigênio e produz compostos indesejáveis causando sua deterioração diminuindo o prazo de validade, como por exemplo na oxidação lipídica, onde o produto desta são substâncias responsáveis pelo ranço do alimento.

Essa oxidação ocorre através de substâncias chamadas radicais livres, que atacam as células. O antioxidante atua eliminando esses radicais livres, e sua atividade depende de suas características químicas e localização física no alimento (proximidade a membranas fosfolipídicas, interfaces de emulsões ou na fase aquosa) (OROIAN; ESCRICHE, 2015).

A deterioração oxidativa pode ocorrer tanto em carboidratos, lipídeos e proteínas, como em alimentos refrigerados, congelados, cozidos, curados ou irradiados, sendo muito importante o uso do antioxidante.

Frutas e vegetais contém várias substâncias antioxidantes, dentre essas substâncias existem as vitaminas C e E, os carotenoides (carotenos e xantofilas) e os polifenóis (flavonoides, ácidos fenólicos, lignanas e estilbenos), (OROIAN; ESCRICHE, 2015), que podem ser usadas como conservantes naturais contra o processo oxidativo, e estão presentes naturalmente em ervas, frutas como acerola, abacaxi, mamão e maracujá (LUIZ; SILVA, 2017).

4.6. Referencias

Aditivos e Ingredientes. OS CONSERVANTES MAIS UTILIZADOS EM ALIMENTOS, p. 54 - 60, 2016.

ANDREATA, Maria M; et. al. Artificial sweeteners consumption and urinary tract tumor in Corboda, Argentina. *Prev Med.* 47(1): 136-9. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 387, de 05 de agosto de 1999. Aprova o “Regulamento técnico que aprova o uso de aditivos alimentares, estabelecendo suas funções e seus limites máximos para a categoria de alimentos 5: balas, confeitos, bombons, chocolates e similares”. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 09 de ago. 1999. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/387_99.htm>. Acesso em 10 de jul. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução n. 44, 1977. Estabelece condições gerais de elaboração, classificação, apresentação, designação, composição e fatores essenciais de qualidade dos corantes empregados na produção de alimentos e bebidas e revoga as Resoluções 20/70 e 8/72. (Ementa elaborada pelo CD/MS). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 fev. 1978. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/44_77.htm>. Acesso em: 10 de jul. 2019.

BRUSICK, David. A critical review of the genetic toxicity of steviol and steviol glycosides. *Food Chem Toxicol.* 46(7): S83-91. 2008.

BRUSICK, David; et. al. The absence of genotoxicity of sucralose. *Food and Chemical Toxicology.* 48(11): 3067-3072. 2010.

CHATSUDTHIPONG, Varanuj; MUANPRASAT, Chatchai. Stevioside and related compounds: Therapeutic benefits beyond sweetness. *Pharmacology & Therapeutics.* 121(1): 41-54. 2009.

DIAS, Diogo Lopes. Edulcorantes. [S. l.], [201-]. Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/quimica-dos-alimentos/edulcorantes.htm>. Acesso em: 24 jun. 2019.

EDULCORANTES e suas Características. [S. l.], 2008. Disponível em: <http://www.usp.br/espacoaberto/arquivo/2008/espaco96out/tabela.htm>. Acesso em: 21 jun. 2019.

EMBUSCADO, M. B. Spices and herbs: Natural sources of antioxidants – a mini review. *Journal of Functional Foods*, v.18, p. 811–819, 2015.

LUIZ, André Henrique Marques; SILVA, Karina Luize. Dossiê Conservantes: EXTRATOS VEGETAIS FONTES NATURAIS DE ANTIOXIDANTES PARA A INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA. *Revista Food Ingredients Brasil*, n. 42, p. 42 - 44, 2017.

MANN, S W; et. al.. A carcinogenicity study of sucralose in the CD-1 mouse. *Food Chem Toxicol.* 38(2): S91-7. 2000.

MENDONÇA, J. N. Identificação e isolamento de corantes naturais produzidos por actinobactérias. 2011. 121p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

MORITZ, D. E. Produção do Pigmento Monascus Por *Monascus ruber* CCT 3802 em Cultivo Submerso. 2005. 150p. Tese (Doutor em Engenharia Química), Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Orientador: Jorge Luiz Ninow.

MUSSATTO, Solange Inês; ROBERTO, Inês Conceição. Xilitol: Edulcorante com efeitos benéficos para a saúde humana. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, Lorena, São Paulo, v. 38, n. 4, 2002.

NUNES, Juliana Mota; GINANI, Janini. Uso de edulcorantes em alimentos: regulamentação e implicações para a saúde humana. PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM VIGILÂNCIA SANITÁRIA - PUC, Goiás.

OROIAN, M.; ESCRICHE, I. Antioxidants: Characterization, natural sources, extraction and analysis. *Food Research International*, v.74, p. 10-36, 2015.

Revista Aditivos & Ingredientes. Corantes, p. 28-39. Disponível em: Disponível em: <http://insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/119.pdf>. Acesso em: 2 de jul. 2019.

SHIVANNA, Naveen; et. al. Antioxidant, anti-diabetic and renal protective properties of *Stevia rebaudiana*. *Journal of Diabetes and its Complications*. 27(2): 103-113. 2013.

SOUZA, Rosilane Moreth. CORANTES NATURAIS ALIMENTÍCIOS E SEUS BENEFÍCIOS À SAÚDE. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Farmácia). Rio de Janeiro, 2012.

VELOSO, L. A. Corantes e Pigmentos - Dossiê Técnico. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Instituto de Tecnologia do Paraná, 2012.

VIBERG, Henrik; FREDRIKSSON, Anders. Neonatal exposure to sucralose does not alter biochemical markers of neuronal development or adult behavior. *Nutrition*. 27(1): 81-85. 2011.

VOLP, A. C. P.; RENHE, I. R. T.; STRINGUETA, P. C. Pigmentos Naturais Bioativos. *Alim. Nutr.*, v. 20, n. 1, p. 157-166, 2009.

WEIHRAUCH, M R; DIEHL, V. Artificial sweeteners – do they bear a carcinogenic risk? *Ann Oncol*. 15(10): 1460-1465. Outubro. 2004.

WHYSNER, John; WILLIAMS, Gary M. Saccharin mechanistic data and risk assessment: urine composition, enhanced cell proliferation, and tumor promotion. *Pharmacol Ther*. 71(1-2): 225-52. 1996.