



# Agroindustrialização de Frutas I

*Marlene Terezinha Lovatto*



Colégio Politécnico  
UFSM

**Santa Maria - RS**  
**2016**

**Presidência da República Federativa do Brasil**

**Ministério da Educação**

**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**

© Colégio Politécnico da UFSM

Este caderno foi elaborado pelo Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria para a Rede e-Tec Brasil.

**Equipe de Elaboração**

Colégio Politécnico da UFSM

**Equipe de Acompanhamento e Validação**

Colégio Técnico Industrial de Santa Maria – CTISM

**Reitor**

Paulo Afonso Burmann/UFSM

**Coordenação Institucional**

Paulo Roberto Colusso/CTISM

**Diretor**

Valmir Aita/Colégio Politécnico

**Coordenação de Design**

Erika Goellner/CTISM

**Coordenação Geral da Rede e-Tec/UFSM**

Paulo Roberto Colusso/CTISM

**Revisão Pedagógica**

Elisiane Bortoluzzi Scrimini/CTISM

Jaqueleine Müller/CTISM

**Coordenação de Curso**

Diniz Fronza/Colégio Politécnico

**Revisão Textual**

Carlos Frederico Ruviaro/CTISM

**Professor-autor**

Marlene Terezinha Lovatto/Colégio Politécnico

**Revisão Técnica**

Marta Weber do Canto/UFSM

**Ilustração**

Marcel Santos Jacques/CTISM

Matheus Pacheco Cunegato/CTISM

Ricardo Antunes Machado/CTISM

**Diagramação**

Emanuelle Shaiane da Rosa/CTISM

Tagiane Mai/CTISM

**Ficha catalográfica elaborada por Maristela Eckhardt - CRB-10/737**

**Biblioteca Central da UFSM**

**L896a Lovatto, Marlene Terezinha**

**Agroindustrialização de frutas I / Marlene Terezinha Lovatto. – Santa Maria : Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico, Rede e-Tec Brasil, 2016.**

**98 p. : il. ; 28 cm.**

**ISBN: 978-85-63573-97-1**

**1. Tecnologia de alimentos 2. Conservação de alimentos  
3. Processamento de frutas 4. Frutas I. Título**

**CDU 664.85**

# Apresentação e-Tec Brasil

Prezado estudante,  
Bem-vindo a Rede e-Tec Brasil!

Você faz parte de uma rede nacional de ensino, que por sua vez constitui uma das ações do Pronatec – Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego. O Pronatec, instituído pela Lei nº 12.513/2011, tem como objetivo principal expandir, interiorizar e democratizar a oferta de cursos de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) para a população brasileira propiciando caminho de o acesso mais rápido ao emprego.

É neste âmbito que as ações da Rede e-Tec Brasil promovem a parceria entre a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) e as instâncias promotoras de ensino técnico como os Institutos Federais, as Secretarias de Educação dos Estados, as Universidades, as Escolas e Colégios Tecnológicos e o Sistema S.

A educação a distância no nosso país, de dimensões continentais e grande diversidade regional e cultural, longe de distanciar, aproxima as pessoas ao garantir acesso à educação de qualidade, e promover o fortalecimento da formação de jovens moradores de regiões distantes, geograficamente ou economicamente, dos grandes centros.

A Rede e-Tec Brasil leva diversos cursos técnicos a todas as regiões do país, incentivando os estudantes a concluir o ensino médio e realizar uma formação e atualização contínuas. Os cursos são ofertados pelas instituições de educação profissional e o atendimento ao estudante é realizado tanto nas sedes das instituições quanto em suas unidades remotas, os polos.

Os parceiros da Rede e-Tec Brasil acreditam em uma educação profissional qualificada – integradora do ensino médio e educação técnica, – é capaz de promover o cidadão com capacidades para produzir, mas também com autonomia diante das diferentes dimensões da realidade: cultural, social, familiar, esportiva, política e ética.

Nós acreditamos em você!  
Desejamos sucesso na sua formação profissional!

Ministério da Educação  
Janeiro de 2016

Nosso contato  
[etecbrasil@mec.gov.br](mailto:etecbrasil@mec.gov.br)



# Indicação de ícones

Os ícones são elementos gráficos utilizados para ampliar as formas de linguagem e facilitar a organização e a leitura hipertextual.



**Atenção:** indica pontos de maior relevância no texto.



**Saiba mais:** oferece novas informações que enriquecem o assunto ou “curiosidades” e notícias recentes relacionadas ao tema estudado.



**Glossário:** indica a definição de um termo, palavra ou expressão utilizada no texto.



**Mídias integradas:** sempre que se desejar que os estudantes desenvolvam atividades empregando diferentes mídias: vídeos, filmes, jornais, ambiente AVEA e outras.



**Atividades de aprendizagem:** apresenta atividades em diferentes níveis de aprendizagem para que o estudante possa realizá-las e conferir o seu domínio do tema estudado.



# Sumário

<b>Palavra do professor-autor</b>	<b>11</b>
<b>Apresentação da disciplina</b>	<b>13</b>
<b>Projeto instrucional</b>	<b>15</b>
<b>Aula 1 – Segurança e higiene no local de trabalho</b>	<b>17</b>
1.1 Considerações iniciais	17
1.2 Limpeza e higienização de equipamentos e utensílios	17
1.3 Cuidados pessoais	18
1.4 Aplicação de boas práticas de fabricação	19
<b>Aula 2 – Requisitos necessários para o processamento de frutas</b>	<b>21</b>
2.1 Considerações iniciais	21
2.2 Planta física	21
2.3 Instalações ou serviços básicos	22
2.4 Equipamentos, utensílios e insumos	23
<b>Aula 3 – Produto</b>	<b>25</b>
3.1 Considerações iniciais	25
3.2 Apresentação física do produto	25
<b>Aula 4 – Escolha da matéria-prima</b>	<b>33</b>
4.1 Considerações iniciais	33
4.2 Qualidade pós-colheita de frutas	33
4.3 Fatores pré-colheita que afetam a qualidade de frutas	35
<b>Aula 5 – Legislação sobre processos</b>	<b>39</b>
5.1 Considerações iniciais	39
5.2 Compota ou fruta em calda	39
5.3 Doce de fruta em calda	41
5.4 Geleia de frutas	43
5.5 Doce cremoso ou em pasta	44
5.6 Frutas secas ou dessecadas	49
5.7 Molhos de frutas	50

<b>Aula 6 – Processamento de geleias.....</b>	<b>53</b>
6.1 Considerações iniciais.....	53
6.2 Fluxograma de elaboração de geleias de frutas.....	53
6.3 Etapas do processo de elaboração.....	54
<b>Aula 7 – Processamento de doces cremosos e em massa.....</b>	<b>59</b>
7.1 Considerações iniciais.....	59
7.2 Fluxograma de elaboração de doces cremosos e em massa.....	60
7.3 Etapas do processo de elaboração.....	60
<b>Aula 8 – Processamento de frutas em calda.....</b>	<b>63</b>
8.1 Considerações iniciais.....	63
8.2 Fluxograma de elaboração de frutas em calda.....	64
8.3 Etapas do processo de elaboração.....	64
<b>Aula 9 – Processamento de frutas secas ou dessecadas.....</b>	<b>69</b>
9.1 Considerações iniciais.....	69
9.2 Fluxograma de elaboração de frutas secas ou dessecadas.....	69
9.3 Etapas do processo de elaboração.....	70
<b>Aula 10 – Processamento de molhos de frutas.....</b>	<b>73</b>
10.1 Considerações iniciais.....	73
10.2 Fluxograma de elaboração de molhos.....	73
10.3 Etapas do processo de elaboração.....	74
<b>Aula 11 – Formulações para exercício prático.....</b>	<b>77</b>
11.1 Doces cremosos ou em pasta.....	77
11.2 Fruta em calda (exemplo abacaxi).....	78
11.3 Pasteurização.....	78
11.4 Fruta em calda (exemplo goiaba).....	79
11.5 Compotas (abóbora ou mamão).....	80
11.6 Preparo de açúcar invertido = xarope.....	81
11.7 Branqueamento.....	82
11.8 Esterilização de embalagens.....	83
11.9 Frutas secas ou dessecadas (maçã).....	83
<b>Aula 12 – Processamento de frutas amarelas, vermelhas e verdes.....</b>	<b>85</b>
12.1 Produtos de laranja.....	85
12.2 Produtos de banana.....	87

12.3 Produtos de maçã.....	88
12.4 Produtos de abacaxi.....	90
12.5 Produtos de morango.....	92
12.6 Produtos de jabuticaba, amora e mirtilo.....	93
12.7 Produtos de figo.....	94
<b>Referências.....</b>	<b>97</b>
<b>Curriculum do professor-autor.....</b>	<b>98</b>



## Palavra do professor-autor

Caro estudante, esse caderno te conduzirá pelos caminhos da elaboração de produtos originados por frutas... Frutas que crescem em nosso meio ou aquelas que vêm de outros lugares. Os conteúdos das aulas teóricas serão abordados a seguir, em forma de práticas para que possas fixar ou memorizar alguns exercícios que acompanham a publicação.

Agroindustrialização de frutas: a industrialização de frutas vem sendo praticada desde os primórdios, quando o homem descobriu ou entendeu que havia um período de abundância denominado colheita, e outro de carência, denominado de entressafra. Atualmente, os centros de pesquisa e os mercados apostam no poder das frutas como diferenciais para agregar saúde e praticidade aos produtos processados. Alinhados com esses novos objetivos, e através desse caderno, permearemos por novos caminhos.

Convido vocês para que juntos transformemos etapas do preparo, com isso minimizaremos as alterações químicas, físicas e bioquímicas das frutas para ganharmos em valor nutricional. Visando praticidade, selecionaremos embalagens que acondicionem pequenas porções ou doses adequadas de tal forma que facilitem o consumo em ocasiões diferenciadas.

Professora Marlene Terezinha Lovatto

*A criatividade torna-se:  
capacidade na pessoa,  
estímulo no meio,  
sequência no processo  
e valor no produto.*

Saturnino de La Torre



# Apresentação da disciplina

A disciplina de Agroindustrialização de Frutas I abordará todas as etapas do processamento de frutas, desde a escolha da matéria-prima à embalagem dos produtos, tais como: geleias, doces cremosos, frutas em calda, frutas secas ou dessecadas e molhos de frutas. Após a leitura e realização das atividades, o estudante estará qualificado para elaborar estes produtos em conformidade com as características tecnológicas recomendadas pela legislação vigente.



# Projeto instrucional

**Disciplina:** Agroindustrialização de Frutas I (carga horária: 45h).

**Ementa:** Aplicar tecnologia para elaboração de geleias, doces em massa, doces em pasta, doces em calda, molhos e desidratados, respeitando as normas de boas práticas de fabricação e legislação específicas.

AULA	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	MATERIAIS	CARGA HORÁRIA (horas)
1. Segurança e higiene no local de trabalho	Organizar e aplicar os procedimentos de limpeza, higiene e boas práticas de fabricação com a finalidade de garantir a qualidade sanitária em conformidade com os regulamentos técnicos.	Ambiente virtual: plataforma Moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: <i>links</i> , exercícios.	02
2. Requisitos necessários para o processamento de frutas	Selecionar instalações, equipamentos e utensílios que viabilizem a produção de produtos processados de frutas, em conformidade com as exigências da legislação vigente.	Ambiente virtual: plataforma Moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: <i>links</i> , exercícios.	02
3. Produto	Interpretar e aplicar as bases legais para, apresentação e identificação dos produtos processados.	Ambiente virtual: plataforma Moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: <i>links</i> , exercícios.	02
4. Escolha da matéria-prima	Avaliar e classificar a matéria-prima de origem vegetal para processamento agroindustrial.	Ambiente virtual: plataforma Moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: <i>links</i> , exercícios.	02
5. Legislação sobre processos	Conhecer e interpretar a legislação que regula o processamento dos produtos: compota ou fruta em calda, doce de fruta em calda, geleias, frutas secas ou dessecadas e molhos de frutas.	Ambiente virtual: plataforma Moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: <i>links</i> , exercícios.	02
6. Processamento de geleias	Empregar os procedimentos para a produção, conservação e armazenamento de geleias.	Ambiente virtual: plataforma Moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: <i>links</i> , exercícios.	03
7. Processamento de doces cremosos e em massa	Empregar os procedimentos para a produção, conservação e armazenamento de doces cremosos e em massa.	Ambiente virtual: plataforma Moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: <i>links</i> , exercícios.	02

AULA	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	MATERIAIS	CARGA HORÁRIA (horas)
8. Processamento de frutas em calda	Empregar os procedimentos para a produção, conservação e armazenamento de frutas em calda.	Ambiente virtual: plataforma Moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: <i>links</i> , exercícios.	02
9. Processamento de frutas secas ou dessecadas	Empregar os procedimentos para a produção, conservação e armazenamento de frutas secas ou dessecadas.	Ambiente virtual: plataforma Moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: <i>links</i> , exercícios.	03
10. Processamento de molhos de frutas	Empregar os procedimentos para a produção, conservação e armazenamento de molhos de frutas.	Ambiente virtual: plataforma Moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: <i>links</i> , exercícios.	01
11. Formulações para exercício prático	Empregar as metodologias para o processamento, conservação e armazenamento de doces cremosos ou em pasta, frutas em calda, compotas, frutas secas ou dessecadas e molhos.	Ambiente virtual: plataforma Moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: <i>links</i> , exercícios.	10
12. Processamento de frutas amarelas, vermelhas e verdes	Empregar as metodologias para o processamento, conservação e armazenamento de frutas amarelas, vermelhas e verdes observando as especificidades dessas matérias-primas.	Ambiente virtual: plataforma Moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: <i>links</i> , exercícios.	14

# Aula 1 – Segurança e higiene no local de trabalho

## Objetivos

Organizar e aplicar os procedimentos de limpeza, higiene e boas práticas de fabricação com a finalidade de garantir a qualidade sanitária em conformidade com os regulamentos técnicos.

### 1.1 Considerações iniciais

Antes de principiar e durante o processamento de produtos derivados de frutas, é importante tomar cuidado para garantir a higiene e segurança dos alimentos elaborados. São imprescindíveis a limpeza e higienização de equipamentos e utensílios, bem como a aplicação dos métodos de limpeza e higienização e os cuidados pessoais.

### 1.2 Limpeza e higienização de equipamentos e utensílios

A higiene do ambiente de trabalho compreende as operações de higienização da estrutura física (paredes, piso, etc.), dos equipamentos, bancadas de trabalho e utensílios, realizadas antes e depois da preparação dos alimentos. A higienização visa minimizar os riscos de contaminação preservando a qualidade dos produtos fabricados em conformidade com os regulamentos técnicos vigentes.

A higienização compreende duas etapas:

- **Limpar** – consiste em remover substâncias visíveis indesejáveis como pó e outras sujidades, utilizando água potável e detergente. Deve ser feita sempre antes da desinfecção.
- **Desinfetar** – consiste em remover ou reduzir a níveis aceitáveis o número de microrganismos.

A desinfecção pode ser feita:

- Pela ação do calor, colocando água fervente ou vapor no mínimo a 80°C em todas as superfícies dos equipamentos, mesas e utensílios pelo menos por 30 segundos.
- Por produtos químicos, como cloro (à base de hipoclorito de sódio). Uma solução satisfatória pode ser preparada misturando-se 15 mL de água sanitária (5,25 % de hipoclorito de sódio) em um galão de água morna (3,8 litros). A solução deve permanecer em contato mínimo com a superfície por pelo menos um minuto ou conforme as indicações constantes no rótulo. Em seguida as superfícies devem ser enxaguadas em água corrente, exceto quando a solução utilizada for o álcool 70 %, que deverá evaporar naturalmente.

Frequência da higienização:

- No início do trabalho.
- Depois de cada uso.
- Quando começar a trabalhar com outro tipo de alimento.
- A cada mudança de lote.
- Em intervalos máximos de duas horas, quando os utensílios estiverem em uso constante, para um mesmo alimento.

### **1.3 Cuidados pessoais**

Os seres humanos são os principais causadores das contaminações, pois carregam em todo seu corpo diferentes bactérias, incluindo as causadoras de doenças que podem ser transmitidas a outros seres humanos através dos alimentos. Em função disso, é fundamental que as pessoas que manipulam alimentos mantenham uma boa higiene pessoal, que incluem:

- Tomar banho todos os dias.
- Fazer a barba e o bigode todos os dias.
- Manter as unhas curtas e limpas, sem esmalte e sem base.

- Usar desodorante somente suave ou sem cheiro e não usar perfumes.
- Não utilizar nenhum tipo de loção nas mãos.
- Higienizar as mãos da maneira correta e na frequência indicada.
- Escovar os dentes após as refeições.
- Não deve portar relógio, pulseiras, anéis, etc.
- Usar sempre cabelos presos e protegidos.
- Usar calçados apropriados. Nunca usar chinelos, tamancos ou sapatos abertos.
- Usar sempre uniforme limpo.
- Usar luvas se estiver com alergias ou ferimentos nas mãos.
- Nunca mascar chicletes, tossir ou espirrar sobre os alimentos.

## 1.4 Aplicação de boas práticas de fabricação

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos. A legislação sanitária federal regulamenta essas medidas em caráter geral, aplicável a todo o tipo de indústria de alimentos e específico, voltadas às indústrias que processam determinadas categorias de alimentos (Resolução – RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002).

A adoção de boas práticas de fabricação é a maneira mais viável para atingir níveis adequados de segurança alimentar, contribuindo para a garantia da qualidade do produto final.

Além da redução de riscos, as BPF são de extrema importância para controlar as possíveis fontes de contaminação cruzada, garantindo ao produto especificações de identidade e de qualidade.

Um programa de BPF contempla os mais diversos aspectos da indústria, desde a qualidade da matéria-prima e dos ingredientes, incluindo a especificação



Para saber mais sobre a Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 – ANVISA, acesse:

<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/7a900474576fa84cf43fbc4c6735/RDC+Nº+275%2C+DE+21+DE+OUTUBRO+DE+2002.pdf?MOD=AJPERES>

Para saber mais sobre a legislação, acesse:

[http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/alimentos/codex\\_alimentarius.pdf](http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/alimentos/codex_alimentarius.pdf)

<http://pt.slideshare.net/visacamacan/cartilha-gicra-rdc-216?related=1>

<http://pt.slideshare.net/lidiabarbosa37/cartilha-manual-deboaspraticasmaipulaaoalimentosfinal?related=2>

<http://pt.slideshare.net/PaulaMelloSP/manual-alimentos-seguros?related=4>

de produtos e a seleção de fornecedores, a qualidade da água, bem como o registro em formulários adequados de todos os procedimentos da empresa, até as recomendações de construção das instalações e de higiene.

As instruções contidas nessas informações técnicas servirão de base para a elaboração do manual de BPF, podendo ser transcritas diretamente para o referido manual, adaptando-se a realidade do estabelecimento. Maior detalhamento pode ser encontrado na legislação em vigor. Com o objetivo de facilitar a busca, os regulamentos, resoluções e instruções normativas constam na listagem de referências bibliográficas.

## Resumo

Nessa primeira aula, estudamos os princípios básicos de higiene e segurança no processamento de frutas, definidos por lei. No Brasil, a regulamentação é realizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), órgão vinculado ao Ministério da Saúde. Os produtores devem adotar os princípios básicos que garantam produtos seguros aos consumidores. A adoção de um conjunto de procedimentos (BPF), incorporados à rotina diária reduz grandemente a contaminação e ainda possibilitam que muitos problemas sejam previstos.



## Atividades de aprendizagem

1. Quais são os objetivos da higienização e como pode ser feita?
2. Qual a importância da higiene pessoal?
3. As boas práticas de fabricação devem ser adotadas ou recomendadas ao produtor de alimentos? Justifique.

# Aula 2 – Requisitos necessários para o processamento de frutas

## Objetivos

Selecionar instalações, equipamentos e utensílios que viabilizem a produção de produtos processados de frutas, em conformidade com as exigências da legislação vigente.

### 2.1 Considerações iniciais

Para instalar uma planta para o processamento de frutas, seja a nível industrial ou artesanal, é importante considerar o local e a infraestrutura que irá abrigar os equipamentos e utensílios a serem usados durante os processos de elaboração e armazenamento, tanto da matéria-prima, quanto o produto pronto. O local deve ser de fácil acesso e possibilitar a distribuição dos produtos para o mercado consumidor.

### 2.2 Planta física

Para a produção em pequena escala a tecnologia empregada é relativamente simples, o projeto também deve ser simples. Entretanto, deve cumprir todas as exigências quanto à higiene e sanidade industrial que norteiam a produção de alimentos.

A planta física deve apresentar, obrigatoriamente:

- Área de recepção de matéria-prima.
- Área de processamento.
- Área para depósito de matéria-prima e produto acabado (pronto).
- Banheiro e vestiário.

Os materiais escolhidos para a construção são de fundamental importância, pois irão influenciar nos processos de limpeza e higienização e nos custos que deverão ser compatíveis com a capacidade de processamento da empresa.

Deve-se utilizar:

- Materiais leves de fácil instalação e readaptação.
- Paredes e pisos (cantos arredondados) laváveis e de secagem rápida.
- Pisos não escorregadios.
- Iluminação (natural de preferência) e ventilação adequadas.
- Versatilidade na linha de produção.
- Espessura das paredes:

Externas = 25 cm.

Internas = 15 cm.

- Pé-direito:

Para áreas até 80 m<sup>2</sup> → 3,50 m.

Para áreas acima de 80 m<sup>2</sup> → 4,00 m.

Acima de 5,0 m dispensa o forro na contagem.

## **2.3 Instalações ou serviços básicos**

Devem ser considerados como serviços básicos: a energia elétrica, água potável e a canalização das águas utilizadas (servidas).

### **2.3.1 Energia elétrica**

Este recurso é indispesável quando se fala no processamento em pequena escala, pois proporciona o aumento de eficiência e facilita o trabalho.

### **2.3.2 Água potável**

A água potável é um recurso indispesável numa planta de processamento de alimentos. Será necessário assegurar água em quantidade (suficiente) e qualidade necessária ao processamento. A água como um recurso natural, deve ser utilizada com a máxima eficiência, onde algumas medidas são importantes:

- Existência de um reservatório protegido e elevado.
- Clorada (2 ppm de cloro residual livre): 100 mL de solução de hipoclorito de sódio em 2000 litros de água do reservatório, assumindo que o hipoclorito em solução tenha 50 g de cloro ativo/litro de solução.

### 2.3.3 Canalização de águas servidas

São consideradas águas servidas aquelas que participaram de alguma etapa do processo produtivo. Além disso, deve existir água em quantidade suficiente para abastecer os serviços higiênicos.

## 2.4 Equipamentos, utensílios e insumos

A quantidade, qualidade e característica de cada equipamento da empresa variam de acordo com sua capacidade produtiva e sua linha de processamento. De maneira geral, os equipamentos, utensílios e insumos citados a seguir atendem as necessidades de pequenas empresas processadoras de frutas.

- Balanças de: 100 – 500 g e de 0 – 5 kg
- **Refratômetros:** 0 – 30°Brix e de 0 – 90°Brix.
- Termômetro em aço inoxidável e de infravermelho.
- Panelas em aço inoxidável com tampa, capacidades (20, 10 e 5 litros).
- Tábuas de polipropileno (tamanhos diversos).
- Facas em aço inoxidável.
- Coadores e peneiras.
- Bandejas, baldes e funis plásticos.
- Colheres em inox de diferentes tamanhos.
- Extrator de polpa.
- Caixas plásticas perfuradas.

A-Z

### refratômetro

O refratômetro é um instrumento destinado a realizar a medição do índice de refração da luz em uma substância líquida. A luz ao atravessar o líquido sofre refração (mudança de ângulo), esta refração é medida pelo refratômetro, o que permite avaliar as características próprias de uma substância em análise. Uma das principais aplicações do refratômetro é indicar o nível de concentração de sólidos solúveis totais, expressos em açúcar (°Brix), em sucos de frutas, doces, xaropes entre outros alimentos.

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAyUcAI/analise-alimentos-brix>

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAyUcAI/analise-alimentos-brix>

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAyUcAI/analise-alimentos-brix>

- Recipientes de vidro de diferentes capacidades (200, 400 e 900 g).
- Etiquetas gomadas.
- Ácido cítrico, ácido tartárico e ácido ascórbico.
- Bicarbonato de sódio.
- Pectina em pó para uso alimentício.
- Açúcar (sacarose).
- Sorbato de potássio e/ou lactato de cálcio.
- Bissulfito ou metabissulfito de sódio.
- Açúcar invertido; óxido de cálcio; carbonato de cálcio.

## Resumo

Para iniciar atividades relacionadas ao processamento de frutas, alguns requisitos devem ser atendidos. As instalações físicas para abrigar os equipamentos, utensílios e demais acessórios. A divisão física dos ambientes deve estar de acordo com os padrões exigidos pela legislação de alimentos, com o objetivo de garantir a higiene e sanidade industrial. Devem ser considerados os serviços básicos tais como: a energia elétrica, água potável e canalização de águas servidas, bem como um elenco de equipamentos, utensílios e insumos que estejam de acordo com a capacidade produtiva da indústria em questão.



## Atividades de aprendizagem

1. Como deve estar dividida a planta física de processamento de frutas?
2. Cite alguns utensílios indispensáveis para o processamento de frutas.
3. Quais são os insumos obrigatórios no processamento de frutas?

# Aula 3 – Produto

## Objetivos

Interpretar e aplicar as bases legais para apresentação e identificação dos produtos processados.

### 3.1 Considerações iniciais

O produto é criado para desempenhar uma função e atender aos desejos do consumidor. É evidente que as funções do produto envolvem a sua utilidade e capacidade de satisfazer uma necessidade. Embora a finalidade primordial da maioria dos produtos seja econômica.

Nos produtos processados, vários aspectos devem ser observados, dentre eles: as questões relacionadas com a oferta, o preço da matéria-prima *in natura*, as condições de processamento, a aceitação do produto elaborado no mercado consumidor, os custos de processamento e os prazos de validade. Esses elementos devem ser analisados para uma tomada de decisão por parte do fabricante.

Todo produto tem uma série de características que o personaliza, que estabelece suas particularidades. Vale ressaltar que a embalagem é o principal componente de apresentação física de um produto.

### 3.2 Apresentação física do produto

A apresentação física do produto é desempenhada pela embalagem, que deve ser compatível e caracterizar o produto.

#### 3.2.1 Embalagens

Embalagens são recipientes ou invólucros destinados ao acondicionamento de alimentos, com o objetivo de proteger, facilitar o transporte, a comercialização e o consumo dos alimentos.

Acondicionamento é a preparação do produto para um sistema através do qual este possa ser transportado, armazenado, distribuído, vendido e consumido em condições adequadas.

### 3.2.2 Funções das embalagens

As embalagens desempenham diferentes funções que são de fundamental importância para o produto processado, segue um elenco dessas funções.

- Proteger o produto contra contaminações, perdas ou fatores ambientais.
- Facilitar e assegurar o transporte e a distribuição do alimento.
- Identificar o conteúdo em qualidade e quantidade.
- Identificar o fabricante e o padrão de qualidade.
- Construir a identidade do produto e da marca.
- Atrair a atenção do consumidor.
- Induzir o consumidor à compra.
- Instruir o consumidor no uso do produto.

Para que uma embalagem desempenhe suas funções é necessário que ela preencha os seguintes requisitos:

- Não ser tóxica e ser compatível com o produto.
- Dar proteção sanitária.
- Proteger contra a passagem de umidade, ar e luz.
- Ter resistência ao impacto.
- Ter boa aparência e dar boa impressão.
- Facilidade de abertura.
- Limitações de peso, forma e tamanho.
- Transparência ou não, conforme desejado.
- Facilidade de eliminação (evitar poluição).

- Baixo custo.

Percentual de custos da embalagem no produto final:

- Embalagens metálicas → 20 a 40 %.
- Filmes plásticos em geral → 12 a 15 %.
- Laminados de baixa permeabilidade → 20 a 40 %.
- Frascos de vidro → 20 a 60 %.

### **3.2.3 Classificação das embalagens segundo a sua funcionalidade**

As embalagens proporcionam funcionalidade, de tal modo que o produto chegue até o consumidor íntegro.

- **Embalagem primária** – recipiente em contato direto com o produto (ex.: latas, frascos, garrafas, sacos).
- **Embalagem secundária** – recipientes e acessórios para conter e proteger as embalagens primárias (ex.: caixas, cartuchos, etc.).
- **Embalagem de transporte (terciária)** – embalagem externa, a qual contém várias unidades secundárias (ex.: caixas de papelão, plásticas ou madeira, contêineres, etc.), em unidades de venda no atacado.

### **3.2.4 Classificação das embalagens segundo a sua consistência**

A consistência das embalagens deve atender as especificidades de cada produto.

Embalagens rígidas:

- Recipiente metálico (latas, tambores de aço, alumínio).
- Vidro (potes, garrafas, etc.).
- Papelão (caixas).
- Madeira (caixas).

- Plástico rígido.

Embalagens semirrígidas:

- Garrafas e recipientes plásticos.
- Laminados mistos.
- Papel cartão.

Embalagens flexíveis:

- Plásticos (filmes, sacos, *pouches*).
- Celulose regenerada (celofane).
- Alumínio (folha).
- Papel.

### **3.2.5 Embalagens de vidro**

O vidro é um dos mais antigos materiais usados para fabricação de embalagens. Armazena alimentos e bebidas, preservando-lhes o sabor e protegendo-os contra a transmissão de gases. Pode ser lavado e reutilizado. Entretanto, comparado a outros materiais, o vidro é pesado e relativamente mais caro, quebrável e não disponível em qualquer formato.

### **3.2.6 Embalagens metálicas**

Além das tradicionais folhas de flandres, são exemplos de embalagens metálicas, os tambores de aço e os laminados de alumínio. Inicialmente, o uso principal de latas para embalagem era a preservação de alimentos. As embalagens de metal aumentam o tempo de venda do produto e podem resistir à pressão mecânica.

### **3.2.7 Embalagens de madeira**

As caixas e os engradados de madeira foram às primeiras embalagens modernas para transporte de produtos manufaturados e matérias-primas. Algumas embalagens de madeira, apesar da perda gradual de espaço continuam sendo importantes. É o caso dos barris, onde aspectos como envelhecimento e paladar são relevantes. Embora a madeira seja relativamente barata e resistente, o

seu uso tem diminuído devido à influência das campanhas de preservação ambiental.

### **3.2.8 Embalagens de papel e papelão**

Neste grupo estão os sacos de papel de embrulho, formas simples e baratas de embalagem, as caixas e cartuchos de papelão liso e as caixas de papelão ondulado, utilizadas como embalagem por todos os segmentos da indústria de transformação. As embalagens de papel e papelão podem ser moldadas em vários formatos, são relativamente leves e ocupam pouco espaço de armazenamento. Por outro lado, não são resistentes à água. Para lidar com esta desvantagem, foram desenvolvidas várias técnicas para modificar o material. Papéis encerados são comumente usados para embalar alimentos. Caixas de cartão se tornam resistentes à água através de camadas de polietileno. O sucesso destas embalagens tem atraído cada vez mais segmentos dentro do setor alimentício, como o de leites, sucos e iogurtes para beber, como por exemplo.

### **3.2.9 Embalagens plásticas**

Os plásticos foram introduzidos na fabricação de embalagens no pós-guerra e englobam, entre outros, filmes, sacos, tubos, engradados e os frascos. As embalagens de plástico podem ser moldadas em diversos formatos e, comparadas aos outros materiais, são mais leves. Entretanto, são pouco resistentes ao calor e permitem alguma difusão de gases, vapores e sabores. Os principais plásticos são: polipropileno (PP), poliestireno (PS), cloreto de polivinila (PVC), polietileno tereftalato (PET), polietileno de alta densidade (HDPE), polietileno de baixa densidade (LDPE).

### **3.2.10 Rótulo**

O rótulo e etiquetas são componentes da embalagem. A função do rótulo é identificar o produto, o fabricante ou o revendedor, além de fornecer informações sobre a origem, composição ou utilização do produto. Tudo o que acompanha a embalagem, exceto o produto em si, é rótulo. O rótulo pode possuir diversas partes chamadas “painéis”.

#### **3.2.10.1 Painel primário**

O painel principal se encontra de forma mais destacada, a chamada “denominação de venda ou natureza do produto” e a “marca registrada” ou algum desenho informativo. Painel frontal é a parte mais chamativa do painel principal. Painel lateral são as partes do painel frontal.

Elementos obrigatórios do rótulo no painel principal:

- Denominação de venda.
- Marca registrada.
- País de origem.
- Conteúdo líquido.

### **3.2.10.2 Painel secundário**

É a parte do rótulo não habitualmente visível ao comprador quando o produto está à venda.

Elementos obrigatórios do rótulo em qualquer painel (principal ou secundário):

- Registro do produto.
- Nome da agroindústria.
- Endereço.
- CNPJ.
- Lista de ingredientes.
- Prazo de validade.
- Data de fabricação.
- Informação nutricional.



Para saber mais sobre regulamentação sanitária de saúde para alimentos artesanais, acesse:  
[http://www.centroubal.com/sicat2/documentos/10\\_200711191\\_R10P13-04A-pp9-por.pdf](http://www.centroubal.com/sicat2/documentos/10_200711191_R10P13-04A-pp9-por.pdf)

[http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/E\\_PT-CVS-05\\_120205.pdf](http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/E_PT-CVS-05_120205.pdf)

## **Resumo**

O produto é criado para desempenhar uma função e atender aos desejos do consumidor. É evidente que as funções do produto envolvem a sua utilidade e a sua capacidade de satisfazer uma necessidade. Todo produto tem uma série de características que o personaliza, estabelecendo as suas particularidades. A embalagem, além de ser o principal componente da apresentação física de um produto, desempenha uma série de funções e pode ser de diferentes

origens para que possa atender aos requisitos de cada tipo de alimento. Sobre a embalagem estão impressos os rótulos, que desempenham a função de identificar o produto, o fabricante e o revendedor, além de fornecer informações sobre a origem, composição ou utilização do produto. Tudo o que acompanha a embalagem, exceto o produto em si, é rótulo.

## Atividades de aprendizagem



1. O que é produto?
2. O que é embalagem? E quais suas funções?
3. Quais insumos são obrigatórios no processamento de frutas?
4. Como estão classificadas as embalagens segundo sua funcionalidade e sua consistência?
5. O que é rótulo? E o que deve constar no rótulo de um alimento?



# Aula 4 – Escolha da matéria-prima

## Objetivos

Avaliar e classificar a matéria-prima de origem vegetal para processamento agroindustrial.

### 4.1 Considerações iniciais

A escolha da matéria-prima para elaboração de compotas, doces em calda, geleias, doces cremosos, frutas secas ou dessecadas e molhos influenciam na qualidade do produto final. Frutas em estádio de maturação (maduras) originam produtos com características tecnológicas desejáveis devido à presença de açúcares, pectina e acidez adequados.

### 4.2 Qualidade pós-colheita de frutas

As frutas são ricas em água, vitaminas, minerais e compostos fenólicos, no entanto apresentam elevada perecibilidade. Por isso, é importante dar condições para que mantenha a sua qualidade física, química e sensorial, refletida no produto processado.

#### 4.2.1 Alguns conceitos que tentam definir qualidade

Qualidade é um termo frequentemente usado em estudos pós-colheita, mas raramente definida. Por ser completa e relativa e não poder ser determinada por somente uma propriedade, mas sim, pela combinação de todas as propriedades que expressam qualidade, na qual pode ser vista como:

- Grau de excelência ou superioridade de um produto.
- Conjunto de propriedades físicas, químicas e sensoriais que vão determinar a aceitação pelo consumidor.
- Conjunto de atributos ou propriedades que os tornam apreciados como alimento.
- É a faculdade de um alimento dar resposta a determinados grupos de consumidores.

#### 4.2.2 Qualidade comercial

Compreende basicamente os aspectos relacionados com a aparência externa e são precisamente os que servem de base na atualidade para o estabelecimento das normas de qualidade. São eles: calibre (tamanho), cor e ausência de defeitos na epiderme.

De maneira geral se evita a quantificação numérica dos parâmetros, procurando utilizar uma terminologia genérica como grupo, classe e tipo.

#### 4.2.3 Qualidade nutricional e proteção à saúde

Com a melhoria da qualidade de vida das pessoas, o conhecimento das necessidades nutritivas e a preservação da saúde, esta questão será cada vez mais valorizada, principalmente no que diz respeito a(o):

- Menor incidência de gorduras saturadas nos alimentos.
- Redução do consumo calórico.
- Ação benéfica da fibra vegetal.
- Maior conteúdo de vitaminas e sais minerais.
- Influência de determinados alimentos na prevenção de determinados tipos de câncer.
- Redução ou eliminação total do uso de agrotóxicos e preferência por alimentos oriundos de plantas não transgênicas.
- Ausência de contaminação por germes, entre outros.

#### 4.2.4 Qualidade sensorial

É a mais subjetiva de todas e de difícil determinação. Definida por alguns atributos externos e internos.

- **Atributo externo** – cor, forma e tamanho – sujeito às propriedades físicas e óticas (tato e visão).
- **Atributo interno** – sabor e aroma – identificados através do gosto e do olfato.
- **Textura** – identificada através do tato, mastigação e aspecto (granulometria).

## 4.3 Fatores pré-colheita que afetam a qualidade de frutas

Grande parte do insucesso na conservação pós-colheita de frutas não é devido à ineficiência das técnicas de armazenamento e sim aos erros cometidos durante o processo produtivo e a colheita. Portanto, alguns fatores merecem ser levados em consideração e, para efeito didático e melhor compreensão, serão descritos de forma isolada. É necessário ressaltar que, em nível de campo, todos esses fatores agem ao mesmo tempo, resultando em maior ou menor produtividade e qualidade pós-colheita.

### 4.3.1 Melhoramento genético de plantas

Inúmeros trabalhos de pesquisa vêm sendo conduzidos com o objetivo de melhorar a produtividade, aumentar a resistência a doenças e insetos de muitas espécies frutíferas. Recentemente, com o avanço da engenharia genética e da biotecnologia, a ênfase tem ocorrido na melhoria da qualidade, especialmente em relação aos atributos sensoriais (sabor e aroma) e aos aspectos nutricionais.

### 4.3.2 Fatores climáticos

- **Temperatura e luz** – para um grande número de frutas: quanto maior a temperatura no período de desenvolvimento, mais cedo será a sua colheita. Dias quentes com alta incidência luminosa e noites com temperaturas mais amenas deverão ser necessários para a obtenção de frutos de boa coloração e bom nível de açúcares quando maduros. Valores extremos de temperatura podem contribuir para a incidência de distúrbios fisiológicos (desenvolvimento anormal dos produtos a campo e maturação desuniforme durante o armazenamento). A maioria das espécies de clima tropical normalmente não tolera temperaturas inferiores a 10°C, onde o crescimento é praticamente paralisado. As espécies de clima temperado suportam e em muitos casos necessitam de temperaturas baixas para que possam completar o seu ciclo produtivo, como no caso de cultivares (algumas) de macieira que precisam 700 horas abaixo de 7,2°C.

A disponibilidade de luz para os órgãos de interesse (flor, fruto, caule, folha...) depende, além da posição geográfica da Terra em relação ao Sol, das práticas de manejo, como densidade de plantio, poda, raleio, desbaste, desfolha e outros.

- **Ventos e umidade relativa** – as folhas, flores e frutos podem ser danificados pelo vento, quando há atrito com as outras partes do vegetal. O dano decorrente deste atrito diminui a qualidade visual, como ainda predispõe a doenças, insetos e distúrbios fisiológicos. Ventos fortes são

mais comuns em áreas de elevada altitude, necessitando nestes locais eficientes quebra ventos (naturais ou artificiais) com o objetivo de reduzir a velocidade destes ventos sobre as plantas.

Regiões baixas, próximas a rios ou entre montanhas normalmente possuem umidade relativa do ar mais elevada, consequentemente não são muito aptas para o cultivo de frutas devido à maior susceptibilidade a doenças.

- **Geadas** – em algumas regiões no sul do Brasil é bastante comum riscos de geadas tardias ou fora de época, principalmente no início da primavera. Quando ocorrem, acarretam danos como queda de flores e frutos e morte de tecidos mais sensíveis. Os danos causados por geadas dependem da intensidade, da época de ocorrência, do estágio de desenvolvimento e da sensibilidade das espécies vegetais ao frio.

### 4.3.3 Manejo das plantas

- **Fitossanitário** – safras afetadas por doenças ou pragas a campo podem produzir frutas com aparência relativamente normal na colheita, mas deterioração mais rápida posteriormente no armazenamento e comercialização. Técnicas adequadas de proteção ao vegetal são importantes requisitos numa produção em quantidade e qualidade, principalmente quando for armazenada por longo período de tempo.
- **Adubação/nutrição** – o conhecimento das características do solo, como fertilidade natural, textura, umidade, etc., é de extrema importância na necessidade de adubação, tanto em termos quantitativos (kg/ha), como qualitativos (proporção de cada elemento químico na composição do adubo). Nas plantas, a nutrição adequada se reflete no incremento de produtividade e qualidade. Grande parte dos problemas de conservação dos produtos agrícolas envolve a falta de conhecimento destes aspectos, tanto por parte dos produtores quanto por parte dos técnicos. Um exemplo comum está na deficiência de cálcio em frutos de maçã e em outras espécies frutíferas, ocasionando problemas de conservação e redução no período de armazenamento. O cálcio na planta é pouco móvel no floema, mesmo presente no solo em grande quantidade, com pouco cálcio chegando até a fruta, deixando-a deficiente neste elemento. O cálcio, fazendo parte da parede celular no tecido vegetal, proporciona resistência e permite que a célula desempenhe suas funções vitais como respiração, produção de energia para reparo de tecidos, síntese e degradação de compostos, etc.

- **Podar e raleio ou desbaste e desfolha** – têm como objetivo diminuir a competição pela luz, água e nutrientes entre as plantas e na mesma planta, entre as frutas, flores ou folhas. A manutenção de uma boa relação entre a porção vegetativa e a reprodutiva é fundamental para melhorar o desempenho da planta na produção de frutas, principalmente em relação à qualidade. A competição por água e nutrientes pode levar à queda de flores, folhas e frutos e/ou prejudicar o desenvolvimento e crescimento desses órgãos. A competição por luz normalmente reduz a coloração e o teor de açúcares (SST). Todos estes fatores interferem em maior ou menor grau na aceitação final dos produtos pelos consumidores.

## Resumo

A qualidade das frutas é norteada por um conjunto de propriedades físicas, químicas e sensoriais que constituem os atributos avaliados pelos consumidores. No entanto, esta qualidade é dependente da conservação pós-colheita e do processo produtivo. Por isso, a qualidade da matéria-prima escolhida para elaboração de compotas, doces em calda, geleias, doces cremosos, frutas secas ou dessecadas e molhos influenciarão na qualidade do produto final.

## Atividades de aprendizagem



1. Quais são as propriedades que expressam a qualidade de frutas?
2. A qualidade pós-colheita de frutas está relacionada com a sua qualidade comercial, nutricional e sensorial? Quais qualidades podem influenciar na qualidade dos produtos processados? Justifique.
3. De que forma os fatores pré-colheita podem influenciar na qualidade dos produtos de frutas processadas?
4. Como o manejo das plantas pode influenciar na qualidade dos produtos processados?



# Aula 5 – Legislação sobre processos

## Objetivos

Conhecer e interpretar a legislação que regula o processamento dos produtos: compota ou fruta em calda, doce de fruta em calda, geleias, frutas secas ou dessecadas e molhos de frutas.

### 5.1 Considerações iniciais

O processamento de alimentos pode ser definido como o conjunto de tratamentos que visam manter os atributos de qualidade, prevenindo e evitando o desenvolvimento de microrganismos que possam ocorrer nos alimentos.

Os processos de preservação do alimento na sua maioria são antigos, embora, ao longo dos anos, venham sofrendo adaptações derivadas do surgimento de novas tecnologias. Entre esses, a ação do calor, evaporação da água e adição de açúcares como forma de preservar as frutas. Para cada produto, serão revisadas as bases da legislação brasileira, disponível na página da Agência Nacional de Vigilância Sanitária/ANVISA. Cada processo com suas etapas em um fluxograma de elaboração serão detalhados. Este caderno vai conter os fluxogramas de elaboração de compotas ou fruta em calda, doce de fruta em calda, geleia de frutas, doces cremosos ou em massa, frutas secas ou dessecadas e de molhos.

### 5.2 Compota ou fruta em calda

Compota ou fruta em calda é o produto obtido de frutas inteiras ou em pedaços, com ou sem semente ou caroço, com ou sem casca, submetida a um cozimento incipiente (branqueamento – destruição do sistema enzimático), acondicionada em lata ou vidro, praticamente crua e coberta com calda de açúcar. Depois de fechado o recipiente, o produto será submetido a um tratamento térmico adequado.

#### 5.2.1 Designação

O produto é designado "compota" seguida do nome da fruta ou das frutas; ou o nome da fruta ou das frutas seguido da expressão "em calda". Ex.: "Compota

de figo" ou "Figo em calda", "Compota de laranja e pêssego" ou "Laranja e pêssego em calda". O produto preparado com mais de três espécies, recebe a designação genérica de "Salada de frutas" ou de "Miscelânea de frutas" seguida da expressão "em calda".

### 5.2.2 Classificação

As compotas são classificadas de acordo com sua composição em:

- **Compota simples** – produto preparado com apenas uma espécie de fruta.
- **Compota mista ou fruta mista em calda** – produto preparado com duas espécies de frutas.
- **Salada de frutas ou miscelânea de frutas** – produto preparado com três ou mais espécies de frutas em pedaços de tamanho razoavelmente uniforme, até o máximo de cinco, não sendo permitido menos de 1/5 da quantidade de qualquer espécie em relação ao peso total das frutas escorridas. Se o produto contiver cerejas, estas podem perfazer a quantidade entre 3 e 8 % sobre o peso total das frutas escorridas, e se forem uvas, de 6 a 12 % sobre o mesmo total.

### 5.2.3 Características gerais

O produto deve ser preparado de frutas sadias, limpas, isentas de matéria terrosa, de parasitos e de detritos animais ou vegetais. O produto não deve ser colorido nem aromatizado artificialmente. Somente para a cereja é permitida a recoloração. Pode ser adicionado de glicose ou açúcar invertido. As frutas devem obedecer às classificações e graduações de tamanho específico para cada espécie. O espaço livre dos recipientes não deve exceder 10 % da altura dos mesmos. A pressão no interior dos recipientes não deve ser superior a 300 mm de Hg\*. (\* mercúrio)

#### A-Z

##### características organolépticas

São aquelas percebidas por nossos órgãos dos sentidos (visão, olfato e gustação).

### 5.2.4 Características organolépticas

- **Aspecto** – frutas inteiras ou em pedaços.
- **Cor** – própria da fruta ou das frutas de origem.
- **Cheiro** – próprio.
- **Sabor** – próprio.

## 5.2.5 Características físicas e químicas

Densidade da calda em **graus Brix**: entre 14 e 40°Brix.

### características físicas e químicas

(teor de umidade, teor de pectina, quantidade de sólidos solúveis totais = °Brix) são variáveis mensuráveis que determinam a boa qualidade e segurança aos alimentos, parâmetros regulados pela ANVISA.

## 5.2.6 Características microbiológicas

Após 14 dias de incubação a 35°C, as embalagens não poderão apresentar sinais de alterações como estufamento, vazamento ou corrosão interna, bem como qualquer modificação de natureza física, química ou organoléptica no produto.

### grau Brix (°Brix)

É uma escala numérica que indica a quantidade de sólidos solúveis em uma solução. Os graus Brix expressam a quantidade aproximada de açúcares em sacarose existente em sucos de frutas, geleias, doces cremosos e em massa. Indicações e variações de sacarose numa calda são elencadas no Quadro 8.2 (p. 67).

Deverão ser efetuadas determinações de microrganismos e/ou substâncias tóxicas de origem microbiana sempre que se tornarem necessárias para a obtenção de dados adicionais sobre o estado higiênico-sanitário desse alimento, ou quando ocorrerem toxinfecções alimentares.

## 5.2.7 Características microscópicas

Ausência de sujidades, parasitos e larvas.

### característica microbiológica

Está condicionada a qualidade das matérias-primas e as condições de higiene adotadas durante todas as etapas de elaboração e armazenamento dos alimentos.

## 5.2.8 Rotulagem

No rótulo, deve constar a denominação do produto de acordo com a designação constante na Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997. Nas compotas simples e mistas, deve constar, ainda, o estado de apresentação da fruta, se inteira, em metade ou em pedaços, com ou sem caroço ou outras indicações da apresentação. Assim como deverá constar o peso das frutas escorridas ou drenadas.

### características microscópicas

Estão relacionadas à contaminação física, decorrente de práticas inadequadas durante o processo de elaboração ou armazenamento dos produtos.

## 5.3 Doce de fruta em calda

Doce de fruta em calda é o produto obtido de frutas inteiras ou em pedaços, com ou sem sementes ou caroços, com ou sem casca, cozida em água e açúcar, acondicionada em lata ou vidro e submetida a um tratamento térmico adequado.

### 5.3.1 Designação

O produto é designado "doce" seguido do nome da fruta e da expressão "em calda". Ex.: "Doce de goiaba em calda".

### 5.3.2 Características gerais

O produto é preparado com frutas sadias, limpas; isento de matéria terrosa, de parasitas ou detritos animais ou vegetais. O produto não pode ser colorido ou aromatizado artificialmente. Podendo ser adicionado de glicose e açúcar

invertido. O espaço livre do recipiente não deve exceder a 10 % da altura dos mesmos. E a pressão no interior do recipiente não deve ser superior a 300 mm de Hg.

### 5.3.3 Características organolépticas

As características organolépticas dos doces de frutas em calda são:

- **Aspecto** – frutas inteiras ou em pedaços.
- **Cor** – própria da fruta de origem.
- **Cheiro** – próprio.
- **Sabor** – doce, próprio.

### 5.3.4 Características físicas e químicas

As caldas que cobrem as frutas nos recipientes devem apresentar densidade da calda entre 30 e 65°Brix.

### 5.3.5 Características microbiológicas

Após 14 dias de incubação a 35°C, a embalagem não deverá apresentar sinais como estufamento, vazamento, corrosão interna, bem como qualquer modificação de natureza física, química ou organoléptica no produto.

Assim como deverão ser efetuadas determinações de microrganismos e/ou de substâncias tóxicas de origem microbiana, sempre que se tornar necessária à obtenção de dados sobre o estado higiênico-sanitário desse alimento, ou quando ocorrerem toxinfecções alimentares.

### 5.3.6 Características microscópicas

As características microscópicas para doces de frutas em calda são: ausência de sujidades, parasitas e larvas.

### 5.3.7 Rotulagem

Nos rótulos dos doces de frutas em calda, deve constar a denominação "Doce de (nome da fruta) em calda". Constando, ainda, o peso da fruta escorrida ou drenada.

## 5.4 Geleia de frutas

Geleia de fruta é o produto obtido pela cocção, de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até consistência gelatinosa.

### 5.4.1 Designação

O produto é designado, genericamente, "geleia", seguido do nome da fruta de origem.

### 5.4.2 Classificação

As geleias de frutas são classificadas em:

- **Comum** – quando preparada numa proporção de 40 partes de fruta fresca, ou seu equivalente, para 60 partes de açúcar. As geleias de mar-melo, laranja e maçã podem ser preparadas com 35 partes de fruta, ou seu equivalente à fruta fresca, e 65 partes de açúcar.
- **Extra** – quando preparada numa proporção de 50 partes de fruta fresca, ou seu equivalente, para 50 partes de açúcar.

### 5.4.3 Características gerais

O produto deve ser preparado por frutas sadias, limpas; isento de matéria terrosa, parasita, e detrito animal ou vegetal, inclusive de fermentação. Podendo ser adicionado de glicose ou açúcar invertido. Não deve conter substâncias estranhas à sua composição normal, exceto as previstas na referida norma. Deve estar isento de pedúnculos e cascas, mas pode conter fragmentos da fruta, dependendo da espécie empregada no preparo do produto. Não pode ser colorido e nem aromatizado artificialmente. Tolerada a adição de acidulantes e de pectina para compensar qualquer deficiência no conteúdo natural de pectina ou de acidez da fruta.

### 5.4.4 Características organolépticas

As geleias devem se apresentar sob o aspecto de base gelatinosa, com consistência tal, que quando extraída de seu recipiente, seja capaz de se manter no estado semissólido. Geleias transparentes que não contiverem em sua massa pedaços de frutas devem, ainda, apresentar elasticidade ao toque, retornando à sua forma primitiva após ligeira pressão. A cor e o cheiro devem ser próprios da fruta de origem. O sabor deve ser doce, semiácido, de acordo com a fruta de origem.

#### **5.4.5 Características físicas e químicas**

As geleias de frutas devem apresentar as seguintes características físicas e químicas:

- Umidade, máximo 38 %.
- Sólidos solúveis totais, mínimo 62 %.
- Pectina adicionada, máximo 2 %.

#### **5.4.6 Características microbiológicas**

Os padrões microbiológicos para geleias de frutas são os seguintes:

- Bactérias do grupo coliforme: máximo  $10^2$ /g.
- Bactérias do grupo coliforme de origem fecal, ausência em 1 g.
- Salmonelas: ausência em 25 g.
- Bolores e leveduras: máximo,  $10^3$ /g.
- Deverão ser efetuadas determinações de outros microrganismos e/ou de substâncias tóxicas de origem microbiana, sempre que se tornar necessária à obtenção de dados adicionais sobre o estado higiênico-sanitário desse alimento, ou quando ocorrerem toxinfecções alimentares.

#### **5.4.7 Características microscópicas**

As características microscópicas para geleias são: ausência de sujidades, parasitas e larvas.

#### **5.4.8 Rotulagem**

No rótulo deve constar a denominação genérica "Geleia", seguida do nome da fruta de origem. Poderá constar a palavra extra, quando satisfizer as condições exigidas na Portaria nº 540.

### **5.5 Doce cremoso ou em pasta**

"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, ajustador do pH e outros ingredientes e aditivos

permitidos por estes padrões até uma consistência apropriada. Posteriormente acondicionado de forma a assegurar uma perfeita conservação.

- Os doces em pasta podem apresentar eventualmente pedaços de vegetais.
- Entende-se como "vegetais", para efeito destes padrões, todas as frutas, tubérculos e outras partes comestíveis reconhecidamente apropriadas para elaboração de doce em pasta.
- Entendem-se como "partes comestíveis de vegetais", para efeitos destes padrões, aqueles provenientes de vegetais frescos, congelados, desidratados, em conserva, ou por outros meios preservados no seu estado natural ou desintegrados por processos tecnológicos adequados.

### **5.5.1 Classificação**

Os doces cremosos ou em pasta são classificados em simples ou mistos, em função do número de espécies que compõe a polpa que será processada.

#### **5.5.1.1 Quanto ao vegetal empregado**

- **Simples** – quando preparado com uma única espécie vegetal.
- **Misto** – quando preparado com a mistura de mais de uma espécie vegetal.

#### **5.5.1.2 Quanto à consistência**

A consistência é uma característica reológica relacionada com a deformação do alimento. O termo consistência é usado para produtos semissólidos, neste caso, os doces cremosos são facilmente distribuídos, enquanto os doces em massa permitem o corte.

- **Cremosa** – quando a pasta for homogênea e de consistência mole, não devendo oferecer resistência nem possibilidade de corte.
- **Em massa** – quando a pasta for homogênea e de consistência que possibilite o corte.

### **5.5.2 Designação**

Os doces em pasta são designados:

- Pelo nome da fruta acrescido do sufixo "ada", quando se tratar de "doce em massa" elaborado com uma única espécie de fruta.

- Pela expressão "doce em massa" seguida do nome da fruta ou frutas empregadas na sua elaboração, facultando-se a denominação de "misto" quando for empregada mais de uma espécie de fruta.
- Pela palavra "doce", seguida do nome de espécie ou espécies de vegetais empregadas e da palavra "cremoso", quando se tratar de doce em pasta de consistência cremosa.
- Os doces em massa que contenham pedaços de frutas devem ter a designação acrescida das palavras "com pedaços" ou "cascão".

### **5.5.3 Composição e fatores essenciais de qualidade**

A composição e os fatores essenciais de qualidade são requisitos básicos determinados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e devem ser respeitados por ocasião da elaboração dos produtos.

#### **5.5.3.1 Composição**

Os doces cremosos ou em pasta devem estar compostos por frutas, por agentes adoçantes e demais ingredientes previstos na legislação.

##### **a) Ingredientes obrigatórios:**

- Partes comestíveis de vegetais. Entende-se como "partes comestíveis de vegetais", para efeitos destes padrões, aqueles provenientes de vegetais frescos, congelado, desidratados, em conserva, ou por outros meios preservados no seu estado natural ou desintegrados por processos tecnológicos adequados.
- Isoladamente ou em combinação adequada: sacarose, glicose, açúcar invertido e seus xaropes.

##### **b) Ingredientes opcionais:**

Além dos ingredientes obrigatórios podem ser acrescidos:

- Suco de frutas.
- Mel de abelha.
- Ervas e especiarias, ou seus princípios ativos, em quantidades suficientes para uma boa elaboração do produto.

- c) O doce em pasta deve ser elaborado a partir de uma mistura que contenha não menos que 50 partes dos ingredientes vegetais para cada 50 partes em peso dos açúcares utilizados.
- d) As proporções fixadas por estes padrões são baseadas em teor normal de sólidos solúveis das frutas, componentes "*in natura*".
- e) A proporção mínima de cada ingrediente vegetal será de 20 % sobre o total dos ingredientes vegetais, quando participar mais de um vegetal na composição do produto.
- f) As exceções eventuais, devido às necessidades tecnológicas para uma boa elaboração tendo em vista determinado tipo de vegetal utilizado, serão tratadas particularmente e deverão constar dos padrões específicos para os produtos correspondentes.
- g) O teor de sólidos solúveis do produto final não deve ser inferior a 55 % para os cremosos e 65 % para os doces em massa, devendo as eventuais exceções constar nos padrões específicos para os produtos correspondentes.

#### **5.5.3.2 Fatores essenciais de qualidade**

Os fatores essenciais de qualidade são requisitos básicos para o controle de qualidade para doces cremosos ou em massa, sendo eles:

- **Cor** – a cor deve ser própria dos produtos, conforme ingredientes e a tecnologia de elaboração.
- **Sabor e odor** – próprio dos ingredientes, devendo o produto ser isento de sabores e odores estranhos à sua composição.
- **Consistência** – apropriada para cada tipo de produto.
- **Ausência de defeitos** – o produto deve estar praticamente isento de defeitos, tais como: matérias estranhas inócuas, fragmentos vegetais não comestíveis ou outros, apresentados, conforme o tipo do produto.
- **Acondicionamento** – o produto deve ser acondicionado de modo a assegurar a sua proteção, não devendo o material empregado interferir desfavoravelmente nas características de sua qualidade.

#### **5.5.4 Aditivos intencionais**

- **Antioxidantes** – limite máximo ácido I – ascórbico 500 mg/kg.
- **Conservadores** – benzoato de sódio (ácido benzoico) 2000 mg/kg isoladamente, ou ácido sórbico 2000 mg/kg em combinação com sorbato de potássio, cálcio ou sódio até 2000 mg/kg.

#### **5.5.5 Coadjuvantes da tecnologia de fabricação**

- Pectina, ágar-ágár e goma garrofin, em quantidade para compensar possível deficiência dos ingredientes em substâncias pécticas dos vegetais básicos.
- Ácido cítrico, ácido lático, ácido tartárico, ácido fosfórico como agentes de ajustamento e correção do pH, quando necessários e em quantidade suficiente para se atingir o efeito desejado.
- Sais de sódio, potássio ou cálcio, dos ácidos mencionados acima, utilizados como reguladores do pH, somente quando necessário e em quantidade suficiente para obtenção do critério desejado.
- Carbonato e bicarbonato de sódio e potássio usados para eventual correção do pH.
- Mono e diglicerídeos provenientes de óleos e gorduras comestíveis como agentes antiespumíferos, nas quantidades mínimas para obter o efeito desejado.

#### **5.5.6 Rotulagem**

Além dos dizeres e indicações exigidos pelo Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969 e seus regulamentos, o rótulo dos doces em pasta deve indicar:

- A designação correta do produto fixado neste padrão.
- A declaração da lista dos ingredientes na ordem decrescente do respectivo peso, com exceção da água, quando for o caso.
- A classificação correspondente à respectiva qualidade, quando a mesma for certificada pelo órgão federal competente.
- Identificação do lote ou partida de fabricação, expressamente ou em código.
- As exigências da legislação metrológica vigente.

## 5.6 Frutas secas ou dessecadas

Fruta seca é o produto obtido pela perda parcial da água da fruta madura, inteira ou em pedaços, por processos tecnológicos adequados.

### 5.6.1 Designação

O produto é designado simplesmente pelo nome da fruta que lhe deu origem, seguida da palavra "seca". Os produtos preparados com mais de uma espécie de frutas, terão a designação de "frutas secas mistas", seguida do nome das frutas componentes. Pode também ser usada a palavra "passa", em lugar de "seca". Ex.: "uva passa".

### 5.6.2 Características gerais

O produto deverá ser preparado com frutas maduras, sadias e limpas; isento de matéria terrosa, parasitas e detrito animal e vegetal. Não deve conter substâncias estranhas à sua composição normal, exceto as previstas em norma. É tolerada a imersão das frutas em solução de cloreto de sódio, hidróxido de sódio, ou carbonato de sódio de acordo com as exigências da técnica de fabricação. As frutas secas ou dessecadas não podem apresentar fermentações.

### 5.6.3 Características organolépticas

As características organolépticas são aquelas percebidas por nossos sentidos e estão relacionadas com a qualidade da matéria-prima e dos cuidados durante todo o processamento.

- **Aspecto** – fruta inteira ou em pedaço, de consistência própria, não esmagada.
- **Cor** – própria.
- **Cheiro** – próprio.
- **Sabor** – próprio.

### 5.6.4 Características físicas

Quando se trata de fruta desidratada o teor de umidade é muito importante, umidade acima de 25 % pode desencadear processos de degradação da qualidade do produto.

### 5.6.5 Características microbiológicas

Com relação às características microbiológicas, as frutas secas e dessecadas devem obedecer ao seguinte padrão preconizado pela legislação vigente.

- Bactérias do grupo coliforme máximo,  $2 \times 10^2$ /g.
- Bactérias do grupo coliforme de origem fecal: ausência em 1 g.
- Salmonelas: ausência em 25 g.
- Deverão ser efetuadas determinações de outros microrganismos e/ou de substâncias tóxicas de origem microbiana, sempre que se tornar necessária à obtenção de dados adicionais sobre o estado higiênico-sanitário desse alimento, ou quando ocorrerem toxinfecções alimentares.

### **5.6.6 Características microscópicas**

Os desidratados de frutas não podem apresentar sujidades, nem parasitas e larvas.

### **5.6.7 Rotulagem**

No rótulo deve constar o nome da fruta seguido da palavra "seca", "dessecada" ou "passa". Quando a embalagem contiver frutas secas de diversas espécies, levará a denominação de "Frutas secas mistas", seguida do nome das frutas com as respectivas porcentagens em ordem decrescente.

## **5.7 Molhos de frutas**

Molhos são os produtos em forma líquida, pastosa, emulsão ou suspensão à base de especiarias e/ou temperos, e outros ingredientes, fermentados ou não, utilizados para agregar sabor e aroma aos alimentos e bebidas.

### **5.7.1 Designação**

Podem ser designados de "Molho" seguido do ingrediente que caracteriza o produto ou por denominações consagradas pelo uso. A designação pode ser seguida de expressões relativas ao processo de obtenção, forma de apresentação, finalidade de uso e/ou característica específica.

## **Resumo**

As diferentes formas de processamento de frutas definem os produtos produzidos. Cada produto apresenta uma legislação específica regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) vinculada ao Ministério da Saúde. Nesta unidade estudaremos compotas ou fruta em calda, doce de fruta em calda, geleia de frutas, doces cremosos ou em massa, frutas secas

ou dessecadas e de molhos de frutas. Parâmetros estes, importantes para orientar o produtor e garantir a identidade e qualidade ao consumidor.

## Atividades de aprendizagem



1. Qual é o órgão que delibera sobre os produtos derivados de frutas no Brasil?
2. Como pode ser definido o produto compota ou fruta em calda?
3. Como o produtor vai designar o produto compota para abacaxi, por exemplo?
4. As compotas são classificadas conforme sua composição em: simples, mista ou salada de frutas. Você observa esta classificação nos rótulos dos produtos industrializados? Experimente procurar.
5. Como pode ser definido o produto doce de fruta em calda?
6. Como o produtor vai designar o produto doce de fruta em calda para pêssego, por exemplo?
7. Quais as características dos doces de fruta em calda?
8. Doce de fruta em calda é um produto facilmente encontrado em nosso meio?
9. Como é designado o produto conhecido por geleia?
10. Como são classificadas as geleias em relação à proporção de frutas e açúcar?
11. Quais as principais características organolépticas das geleias?
12. Qual é a caracterização microbiológica das geleias?
13. O que deve constar no rótulo das geleias?
14. Considerando a consistência, como se classificam os doces cremosos ou em pasta?

- 15.** Como são designados os doces em massa quando elaborados com uma única fruta?
- 16.** Como são designados os doces de consistência cremosa?
- 17.** Quais são os fatores essenciais de qualidade dos doces cremosos ou em pasta?
- 18.** O que deve constar no rótulo dos doces cremosos ou em pasta?
- 19.** Como é designado o produto fruta seca ou dessecada?
- 20.** Quais as características organolépticas deste produto?
- 21.** Como deve ser a caracterização microbiológica da fruta seca?
- 22.** Qual é a umidade máxima permitida para fruta seca? Justifique.
- 23.** O que deve constar no rótulo do produto fruta seca?
- 24.** Quanto à consistência como se apresentam os molhos?
- 25.** Como são designados os molhos de frutas?
- 26.** É frequente encontrar os molhos de frutas nas lojas especializadas?

# Aula 6 – Processamento de geleias

## Objetivos

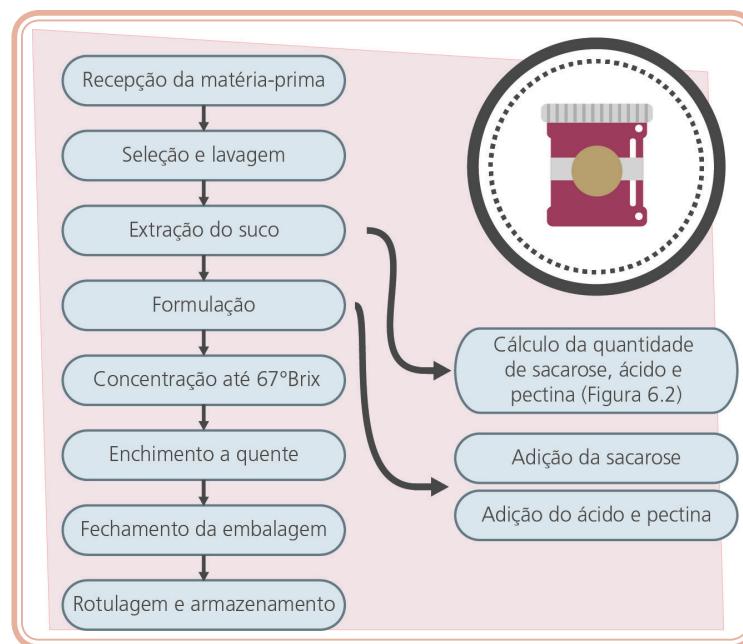
Empregar os procedimentos para a produção, conservação e armazenamento de geleias.

## 6.1 Considerações iniciais

Preparar produtos derivados de frutas é um processo fácil, requer apenas muita atenção em todas as etapas de preparo. É importante escolher frutas maduras e adicionar açúcar (sacarose), ácido e pectina na quantidade recomendada. Siga o fluxograma recomendado (Figura 6.1), e depois de algumas horas uma delicada geleia estará pronta para ser servida.

## 6.2 Fluxograma de elaboração de geleias de frutas

O fluxograma de elaboração tem como finalidade conduzir e orientar o elaborador, para que siga ou adapte cada etapa em função da fruta escolhida para originar o produto.



**Figura 6.1: Etapas de processamento de geleia de frutas**

Fonte: CTISM, adaptado do autor

## 6.3 Etapas do processo de elaboração

Antes do processamento, é importante observar o grau de maturação das matérias-primas a serem utilizadas. Frutas maduras são mais aromáticas, possuem mais sabor e cor, atributos de qualidade que garantirão as características organolépticas do produto elaborado. É importante escolher e classificar as frutas, respeitando as etapas do processo; usar utensílios e embalagens higienizadas resultará em produtos com qualidade sensorial e sanitária.

### 6.3.1 Recepção da matéria-prima

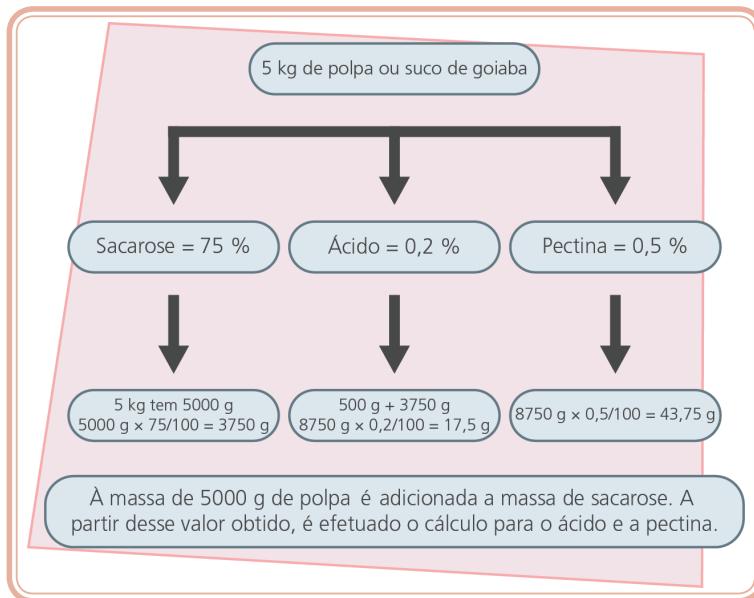
As frutas devem estar em bom estado de conservação. No caso de armazenamento; refrigerar ou manter em local fresco e ventilado.

### 6.3.2 Seleção e lavagem

O que determina a qualidade do produto é a matéria-prima e não o processo, por isso deve-se retirar os frutos em estado de decomposição, os muito verdes, remover injúrias provocadas pelo ataque de insetos ou pelo manejo. A lavagem deve ser realizada pela imersão em água clorada por 15 a 20 minutos, na proporção de no mínimo 70 mg/L de hipoclorito de sódio.

### 6.3.3 Extração do suco

De acordo com a fruta em uso, é necessário o despolpamento (utilizado para separar a polpa da fruta do material fibroso, sementes e cascas). Essa operação pode ainda ser realizada manualmente com auxílio de utensílios domésticos, tais como peneiras e toalhas de tecido de malha fina. O suco pode também ser extraído pelo cozimento da polpa ou das cascas. Na extração do suco é importante anotar a quantidade de suco obtido (em mL ou kg) e, a partir desses dados, realizar os cálculos para a adição da sacarose, da pectina e do ácido. Nesse caderno, um exemplo pode conduzir a esta resposta, veja a Figura 6.2.



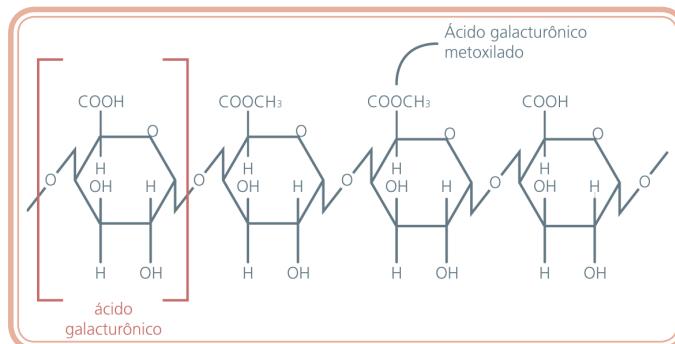
**Figura 6.2: Exemplo para cálculo da quantidade de sacarose, ácido e pectina**

Fonte: CTISM, adaptado do autor

### 6.3.4 Formulação

A partir da quantidade de suco obtido será calculada a quantidade de sacarose a ser adicionada para obtenção do gel com estrutura adequada ao produto (Figura 6.2). A sacarose (açúcar de cana) é derivada da cana-de-açúcar e durante a cocção, em meio ácido, passa pelo processo de hidrólise, conhecido como inversão, no qual é desdobrada em glicose e frutose. A inversão parcial da sacarose é necessária para evitar a cristalização durante o armazenamento da geleia. Para evitar a ocorrência de cristalização, a geleia (produto pronto) deverá possuir 65 % de sólidos solúveis totais.

A pectina é um polissacarídeo de alto peso molecular, constituído de metil éster de ácido poligalacturônico, contém uma proporção variável de grupos metoxila (Figura 6.3). Extraída de uma solução aquosa de partes apropriadas de material vegetal, geralmente frutas cítricas ou maçã, conferindo o efeito geleificante desejável ao produto.



**Figura 6.3: Ilustração da molécula de pectina**

Fonte: CTISM, adaptado de <http://www.fcfar.unesp.br>

As principais características que definem uma pectina são sua graduação, seu grau de esterificação e o intervalo de pH ótimo para a sua atuação. A graduação é a medida do poder de geleificação expresso em graus sag. Uma pectina comum disponível no mercado é de 150 sag, isto é, um grama de pectina geleifica 150 g de sacarose formando um gel com 65°Brix finais em pH = 3,0 e com uma determinada consistência. O grau de esterificação determina a temperatura de formação do gel durante o seu resfriamento.

O pH ideal para a produção de geleia deve ficar entre 3,0 e 3,2, atingido pela adição de acidulantes como ácidos orgânicos (ácido cítrico, tartárico e málico). No processamento, a pressão atmosférica, caso do preparo doméstico, a adição do ácido deve acontecer no final do fábrico da geleia, imediatamente antes do seu acondicionamento. No processamento à vácuo, a adição do ácido pode ocorrer em qualquer etapa do seu processamento.

### **6.3.5 Concentração**

A concentração pode ser realizada por pressão atmosférica ou a vácuo. Na indústria, a concentração por pressão atmosférica é feita em tachos abertos, com camisa de vapor e agitador mecânico. A elaboração da geleia a nível doméstico ocorre em tachos ou panelas. O principal método de determinação do ponto final da geleia (67°Brix) é realizado pela medida do seu índice de refração, que indica a concentração de sólidos solúveis do produto. O aparelho usado para esta leitura é um refratômetro manual ou de bancada. Outro método prático e simples para identificar este ponto, é o controle da temperatura de ebulição, quando a temperatura de 105°C for atingida teremos o ponto final. O termômetro, dessa forma, pode substituir o refratômetro.

### **6.3.6 Enchimento e fechamento da embalagem**

Os recipientes de vidro são os mais usados como embalagem, embora existam embalagens plásticas de vários formatos e tamanhos. Os vidros devem ser esterilizados (Item 11.8) e completados com a geleia logo após a retirada do fogo. Em seguida fechados com as respectivas tampas, previamente limpas.

### **6.3.7 Rotulagem e armazenamento**

Os vidros devem ser limpos e etiquetados com rótulos preparados para o produto. Devem ser armazenados em local ventilado e na ausência de luz direta.

## Resumo

Para o processamento de geleias, são necessárias diversas etapas desde a recepção da matéria-prima até a rotulagem e o armazenamento. A qualidade da fruta utilizada como matéria-prima e a correta execução das etapas do processamento são fundamentais na obtenção de um produto com as características desejadas. Observe o Quadro 6.1.

**Quadro 6.1: Obtenção do suco, geleificação e cuidados no processo para a elaboração de geleias**

Obtenção do suco	Geleificação	Cuidados no processo
Fruto de polpa firme: picar e cozinhar, extrair e filtrar o suco. Fruto de polpa macia: triturar e filtrar. Observar se suco for rico ou pobre em pectina. Assim como em acidez (maior ou menor): características relacionadas com o fruto usado.	Pectina: acrescentar de 0,5 -1,5 %. pH do suco: ideal 3,2 podendo variar de 3,1 a 3,6. Sacarose: quantidade adicionada pode variar de 70 a 80 % em relação ao peso do suco. Sólidos solúveis: elevar até 67°Brix. Siga o exemplo explicitado na Figura 6.2.	Em pequenas quantidades de suco, o ponto da geleia é obtido mais rápido. Fracionar a sacarose em três partes: para que porções menores sejam adicionadas ao suco, baixando a temperatura de cozimento. Escumar se necessário. Ponto final da geleia: varia de 65 a 71°Brix ou a uma temperatura de 106°C.

Fonte: Autor

## Atividades de aprendizagem

1. Quarenta por cento das frutas e hortaliças são desperdiçadas nas etapas do pós-colheita e processamento, os quais são observados nos países em desenvolvimento. Cientes disso, temos que aplicar as tecnologias que melhor se adaptam a cada situação, sempre com o objetivo de transformar as frutas em produtos (alimentos). Escolha uma fruta de sua preferência e descreva um fluxograma para elaboração de geleia.





# Aula 7 – Processamento de doces cremosos e em massa

## Objetivos

Empregar os procedimentos para a produção, conservação e armazenamento de doces cremosos e em massa.

### 7.1 Considerações iniciais

A legislação brasileira de alimentos classifica os doces em massa de acordo com o vegetal utilizado e quanto à sua consistência. Quanto à consistência, são classificados: em cremosos, quando se apresentam em pasta homogênea e consistência mole, que não oferece resistência e nem possibilidade de corte (chamados ainda de chimia); em massa, quando se apresentam em pasta homogênea e consistência que possibilite o corte.

As matérias-primas necessárias à elaboração do doce em pasta e em massa são: fruta, pectina, ácido, sacarose (açúcar) e água. As frutas fornecem a polpa, o sabor, o aroma e a cor, enquanto que a pectina proporciona a consistência gelatinosa ao doce. O açúcar, além de adoçar, contribui na formação do gel e o ácido promove o nível de acidez necessário para que ocorra a geleificação, realçando, ainda, o aroma natural da fruta.

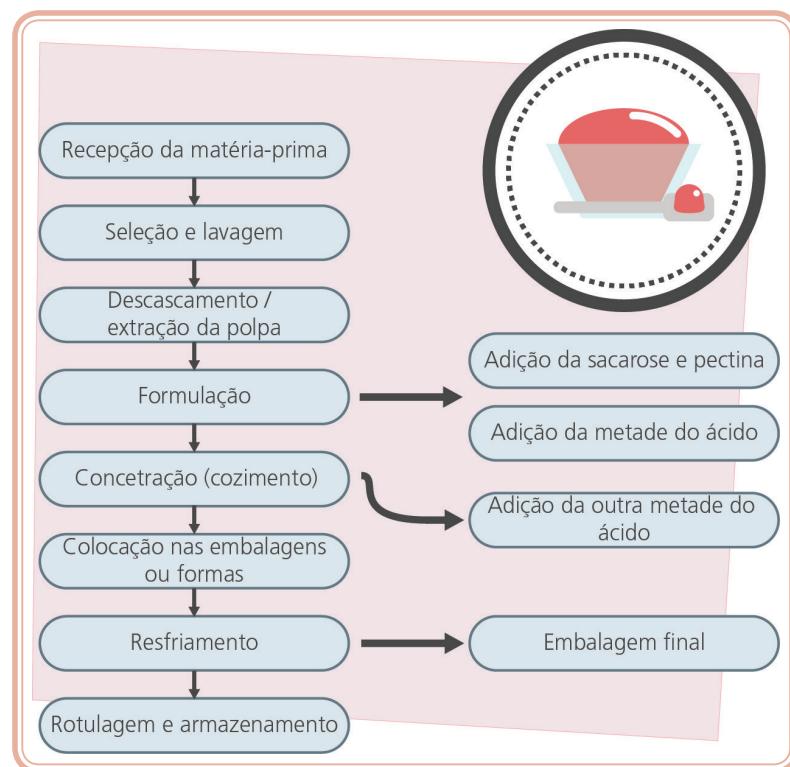
Cuidados especiais devem ser tomados em relação à acidez, teor de pectina e teor de sólidos solúveis. A acidez do meio combinado com o teor de pectina define o ponto de corte desejado. Em alguns casos, quando a acidez ou a pectina natural da fruta for deficiente, é permitida pela legislação brasileira a adição de acidulantes e de pectina.

O teor de sólidos solúveis deve ser de no mínimo 55 % para os doces cremosos e 65 % para os doces em massa.

A produção dos doces em pasta e em massa segue basicamente as mesmas etapas (Figura 7.1), diferenciando-se em função de algumas características das frutas e da concentração final do produto.

## 7.2 Fluxograma de elaboração de doces cremosos e em massa

O fluxograma da Figura 7.1 mostra as principais etapas para a elaboração de doces cremosos e em massa e, a seguir, cada uma das etapas é explicada de forma geral.



**Figura 7.1: Etapas do processamento de doces cremosos e em massa**

Fonte: CTISM, adaptado do autor

## 7.3 Etapas do processo de elaboração

As etapas do processo de produção dos doces de frutas em pasta ou em massa diferem em pequenos detalhes e estão relacionados com a concentração final e o modo de acondicionamento. Os doces em massa são geralmente acondicionados em recipientes rasos como formas (assadeiras) de alumínio devidamente forradas com papel celofane incolor, o que favorece o corte em porções viabilizando a comercialização do produto.

### 7.3.1 Adição de ácido

O ácido deve ser acrescido no momento e na quantidade correta, pois pode afetar o poder geleificante da pectina. Metade do ácido deve ser acrescentada no início da concentração (cozimento da polpa) e a outra metade no final do processo de cozimento. Se possível, imediatamente antes do enchimento das embalagens. Muito importante no preparo do produto à pressão atmosférica.

### **7.3.2 Concentração e determinação do ponto final de cozimento**

O tempo de concentração varia de acordo com a quantidade de líquido presente na polpa, a quantidade de calor e a superfície em contato com o fogo. É importante que a concentração ocorra mais rapidamente possível, minimizando as reações que afetam a cor e o valor nutricional. Uma vez que períodos longos de cocção proporcionam caramelização dos açúcares, com o consequente escurecimento do produto; excessiva inversão da sacarose, degradação da pectina e gastos excessivos em tempo e energia. Da mesma forma, períodos muito curtos de cozimento podem provocar pouca inversão da sacarose, e não formação do gel comprometendo a qualidade durante o armazenamento. Os produtos embalados em embalagens de celofane (doce em massa com ponto de corte) o teor de sólidos deve ser igual ou superior a 74ºBrix, podendo chegar a 80ºBrix.

### **7.3.3 Enchimento e fechamento da embalagem**

No caso de doce cremoso em massa, quando o produto atingir o ponto final pode ser colocado em formas forradas com papel celofane incolor ou filme plástico, no tamanho e quantidade desejada. Geralmente é preciso espalhar o doce na forma, pois a consistência final dificulta que se espalhe naturalmente. Com o doce ainda quente faça o espalhamento da seguinte forma: cubra toda superfície da forma com uma folha de papel celofane e com o auxílio de uma toalha limpa pressione suavemente do centro para as bordas até que fique nivelado. Deixe a folha de papel sobre o produto. O produto quando frio pode ser cortado, embalado e rotulado para armazenamento ou comercialização.

## **Resumo**

Doces cremosos e em massa podem ser elaborados a partir de diferentes frutas, e diferem entre si, em relação a concentração final e a forma de acondicionamento. A polpa das frutas transmite o sabor, o aroma e a cor ao produto e o açúcar, além de adoçar, contribui na formação do gel. A pectina, por sua vez, proporciona a consistência gelatinosa, enquanto que o ácido promove a geleificação e realça o aroma da fruta.



## Atividades de aprendizagem

1. Considere que você colheu, no pomar de sua propriedade, goiabas maduras de polpa vermelha, porém não conseguirá consumir todas as frutas *in natura*. Organize o ambiente, utensílios e insumos e planeje um fluxograma de elaboração. Escolha a consistência que deseja e descreva as etapas de elaboração. Não esqueça nenhum detalhe, imagine o seu produto pronto aromático e saboroso, no ponto que você gosta.

# Aula 8 – Processamento de frutas em calda

## Objetivos

Empregar os procedimentos para a produção, conservação e armazenamento de frutas em calda.

### 8.1 Considerações iniciais

O preparo de frutas em calda permite o aproveitamento de frutas que possam apresentar injúrias causadas por adversidades climáticas ou estar fora dos padrões comerciais em relação ao tamanho por exemplo. A aplicação desta tecnologia maximiza o aproveitamento das frutas colhidas. O produto fruta em calda apresenta grande aceitação, por manter as características organolépticas da fruta semelhante ao seu estado natural. A calda, além de preencher os espaços entre os pedaços de frutas, ajuda a transmitir o calor durante o tratamento térmico (pasteurização) e realça o sabor doce das frutas. Para frutas com baixo teor de sólidos solúveis, são acrescidas caldas mais concentradas.

As frutas em calda são produtos obtidos por processo de pasteurização em recipiente aberto, este processo inativa os microrganismos deteriorantes. O pH das caldas é normalmente ajustado pela adição de ácido cítrico, para valores inferiores a 4,5. Valores de pH inferiores a 4,5 impedem a proliferação de *Clostridium botulinum*, cuja toxina botulínica é deletéria ao ser humano. Os valores de pH médio de algumas frutas são apresentados no Quadro 8.1.

**Quadro 8.1: Valores médios de pH de algumas frutas**

Fruta	pH
Abacaxi	3,4
Goiaba	3,9
Manga	3,3
Laranja	2,7
Banana	5,0

Fonte: Adaptado de Jackix, 1988

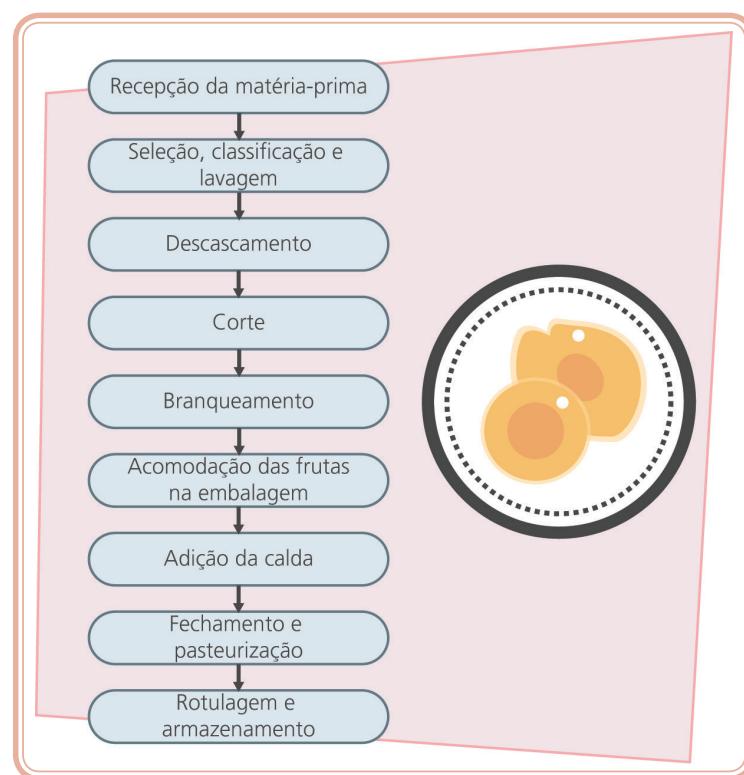
As frutas variam em sua composição química, dependendo das condições de clima e solo e da cultivar. Permitindo uma diversificação muito grande na qualidade do produto dependendo da sua região de origem, e devido a estas variações, um maior emprego de mão de obra.

Os produtos permitidos para comercialização no mercado brasileiro são:

- Fruta em calda simples, quando elaborada com uma única espécie de fruta.
- Fruta mista em calda, quando elaborada com duas espécies de frutas e salada de frutas ou miscelânea, se elaborada com três e no máximo cinco espécies de frutas. Sendo que a quantidade de frutas deve ser proporcional ao número de espécies do produto elaborado. A seguir será apresentado um fluxograma de elaboração com as principais etapas para elaboração de frutas em calda (Figura 8.1).

## 8.2 Fluxograma de elaboração de frutas em calda

O fluxograma tem como finalidade orientar o elaborador para que obtenha produtos derivados de frutas com a qualidade desejada pelo consumidor.



**Figura 8.1: Etapas do processamento de frutas em calda**

Fonte: CTISM, adaptado do autor

## 8.3 Etapas do processo de elaboração

Cada uma das etapas do processo será explicitada para facilitar a compreensão do processamento de elaboração de frutas em calda.

### **8.3.1 Recepção da matéria-prima**

Vale lembrar que, a qualidade do produto processado está diretamente relacionada com a escolha da matéria-prima e com o processamento. Para alcançar este objetivo, alguns atributos de qualidade devem ser observados, como: grau de maturação, tamanho, cor, textura e sanidade.

As frutas devem ser armazenadas sob refrigeração ou em lugares frescos e ventilados. Durante este período deverão ficar acomodadas em recipientes adequados e de fácil manejo próximo a sua área de processamento.

### **8.3.2 Seleção, classificação e lavagem**

Antes da seleção é recomendada a lavagem das frutas para retirada de sujidades proveniente do pomar. A seguir as frutas são lavadas e sanificadas em água contendo no mínimo 70 ppm de cloro livre no sistema de imersão e aspersão. Na etapa de seleção e classificação os frutos são padronizados segundo o tamanho, a forma, a coloração e o grau de maturação, de forma a diminuir o desperdício e facilitar as operações subsequentes de elaboração do produto. A seleção geralmente é feita manualmente em esteiras ou sobre mesas, com separação das frutas podres, verdes, defeituosas, e com injúrias (ferimentos). Os pequenos defeitos são removidos com auxílio de faca de aço inoxidável.

### **8.3.3 Descascamento e corte**

A operação de descascamento pode ser manual, mecânica ou química, considerando o aspecto visual do produto e as características da fruta. O descascamento manual é dispendioso e sujeito a desperdícios, embora se adapte a alguns tipos de frutas. O descascamento por abrasão é adequado para laranjas, por exemplo. Outro método de descascamento é por lixiviação, usando uma solução de hidróxido de sódio na concentração de 1 a 2 % na temperatura de 90°C, por 3 minutos. As vantagens deste método compreendem a rapidez, menor desperdício e a redução de custos. Cabe ressaltar que a soda é corrosiva, devendo consequentemente ser conduzido em utensílios de aço inoxidável, sem esquecer cuidados pessoais como luvas e óculos de segurança.

De acordo com o tipo de fruta e embalagem utilizada, frutas podem ser cortadas em fatias, metades, rodelas, tiras, cubos ou acondicionadas inteiras. O corte cumpre a finalidade de padronizar o tamanho dos pedaços na embalagem e assegurar um tratamento térmico eficiente e ainda um perfeito equilíbrio entre o líquido (calda) e a fruta.

### **8.3.4 Branqueamento**

Antes de iniciar a etapa de branqueamento é importante padronizar os pedaços de fruta, assim é possível manter a textura das frutas de polpa delicada. O branqueamento consiste da imersão das frutas em água ou calda quente por alguns minutos. Tem como finalidade o amolecimento dos tecidos de forma a facilitar a acomodação da fruta na embalagem. Assim como: realçar a cor, remover as bolhas de ar dos tecidos, reduzir a contaminação microbiana, inativar enzimas e assegurar o valor nutricional. Para facilitar a execução do branqueamento siga as etapas mostradas no fluxograma (Figura 11.3).

### **8.3.5 Acomodação das frutas na embalagem**

A acomodação das frutas na embalagem na maioria dos casos é manual, onde as frutas inteiras ou pedaços devem ser padronizados conforme o tipo em elaboração. Embalagens de vidro são as mais indicadas, e todas devem receber a mesma quantidade de frutas. Cabe lembrar que previamente devem ser lavadas e esterilizadas. É importante que as tampas usadas sejam novas.

### **8.3.6 Adição da calda**

A sacarose é o açúcar mais utilizado na preparação de caldas. Para conferir mais brilho à fruta e diminuir o nível de doçura sem prejudicar a viscosidade ou a qualidade da calda, pode-se substituir até 25 % dos sólidos solúveis por xarope de glicose. A calda adicionada a quente, não pode interferir na textura da fruta, mas propiciar a retirada de ar do interior do tecido vegetal (fruta) e do recipiente, de maneira a produzir uma maior quantidade de vapor no interior do recipiente por ocasião do tratamento térmico. No resfriamento deste recipiente, o vapor irá se condensar no espaço de cabeça (espaço compreendido entre a superfície do líquido e a tampa), dando origem a um vácuo dentro da embalagem. O Quadro 8.2 apresenta a relação entre a doçura ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) e a massa de sacarose para o preparo de caldas ou xaropes. As compotas ou doces em calda, para estarem em conformidade com a legislação brasileira, devem apresentar graduações de doçura que variam de 14 a  $40^{\circ}\text{Brix}$ .

**Quadro 8.2: Relação entre o °Brix e a massa de sacarose, para caldas ou xaropes de diferentes gradações**

Graus Brix ou %	Massa de sacarose/litro de água gramas/litro
1	11
10	112
14	137
20	250
30	431
40	691
50	1.000
60	1.506
70	2.350

Fonte: Adaptado de Vendrusculo, 1989

### **8.3.7 Fechamento e tratamento térmico (pasteurização) das embalagens**

Antes do fechamento é importante remover as bolhas de ar que ficam no interior do recipiente e dos tecidos vegetais. A remoção do ar tem como objetivo minimizar as reações químicas que promovem a degradação do produto ao longo do armazenamento. Na indústria, são utilizados equipamentos para realizar esta operação, que é denominada exaustão. Na produção de frutas em calda em pequena escala, as bolhas de ar são retiradas com a inserção de espátulas, palitos ou lâminas de inox. Esta operação é realizada durante o processo de pasteurização. Esse processo consiste em submeter a embalagem aberta ou fechada e cheia do produto (fruta + calda) a um recipiente com água em aquecimento até que o ponto interno central do recipiente atinja 80°C. É recomendado repor a calda antes do fechamento da embalagem.

### **8.3.8 Rotulagem e armazenamento**

Após, deverá ser realizado a rotulagem e o armazenamento (em local seco e fresco na ausência de luz direta). A rotulagem tem como finalidade identificar o produto e oferecer informações importantes ao consumidor.

## **Resumo**

Fruta em calda é produto muito apreciado pelo consumidor, pois mantém as características organolépticas da fruta próxima ao seu estado natural. Permitindo ainda agregar valor ao fruto fora do padrão para o consumo *in natura*. A conservação ocorre pela pasteurização, por destruir microrganismo patogênico importante para a saúde pública.



## Atividades de aprendizagem

1. As frutas podem originar sucos, passas, doces em consistências diversas e sobremesas. A fruta quando transformada em um produto em calda agrupa valor e apresenta uma vida de prateleira maior, pronta para ser consumida nas mais variadas ocasiões. Faça o fluxograma de elaboração da fruta em calda com a respectiva descrição de cada etapa para frutas como pêssego, nectarina ou pera.

# Aula 9 – Processamento de frutas secas ou dessecadas

## Objetivos

Empregar os procedimentos para a produção, conservação e armazenamento de frutas secas ou dessecadas.

### 9.1 Considerações iniciais

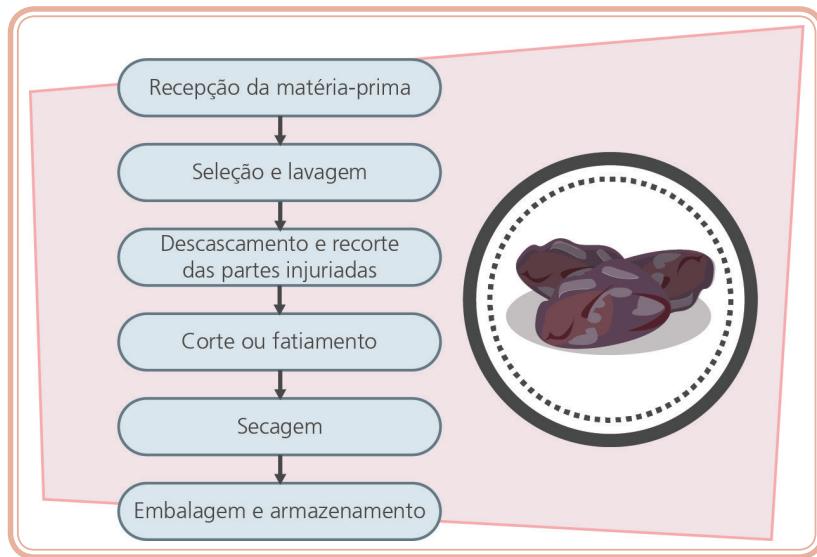
O processo de conservação pela secagem é um dos métodos mais antigos de conservação de alimentos que se tem registro. Exige, basicamente, uma fonte de calor que pode ser o sol. No entanto, alguns equipamentos simples e de baixo custo como uma estufa com circulação de ar, tem auxiliado na aplicação deste método de conservação de frutas. A secagem quando aplicada visa reduzir a massa e o volume de frutas, prolonga a conservação e facilita o seu acondicionamento, armazenamento e transporte.

A secagem é, usualmente, realizada pelo processo convencional, através da circulação de ar aquecido por convecção em desidratadores de bandeja. São econômicos e proporcionam respostas satisfatórias em relação à qualidade final dos produtos. O valor nutricional e os atributos sensoriais (cor, odor, sabor e textura) dessas frutas e hortaliças são pouco afetados.

Fruta seca ou dessecada, segundo a legislação brasileira, são produtos obtidos pela eliminação parcial de água de frutas maduras, inteiras ou em pedaços. As etapas para obtenção deste produto compreendem: a recepção da matéria-prima, a seleção e lavagem, o descascamento e a aparação, corte ou fatiamento, secagem, embalagem e armazenamento. A Figura 9.1 mostra o fluxograma de elaboração, cujas etapas serão individualmente explicadas.

### 9.2 Fluxograma de elaboração de frutas secas ou dessecadas

As etapas para a elaboração de frutas secas ou dessecadas são demonstradas no fluxograma da Figura 9.1.



**Figura 9.1: Etapas do processamento de frutas secas ou dessecadas**

Fonte: CTISM, adaptado do autor

### 9.3 Etapas do processo de elaboração

A seguir são descritas as principais etapas para elaboração de frutas secas ou dessecadas com a qualidade exigida pelo consumidor e garantida pelos órgãos fiscalizadores.

#### 9.3.1 Recepção da matéria-prima

A recepção da matéria-prima deve ocorrer em local e recipiente apropriado e limpo, as frutas devem ser inspecionadas e acondicionadas em função de suas características, preferencialmente em local refrigerado. Essas frutas devem estar maduras, mas ainda firmes. Uma vez que o grau de maturação define a quantidade de sólidos solúveis totais existentes e a sua concentração, e entre estes, os açúcares da fruta, fator determinante para o sabor.

#### 9.3.2 Seleção e lavagem

As frutas escolhidas devem apresentar boa qualidade e no descascamento mecânico devem ser padronizadas, com relação ao tamanho, e o grau de maturação para minimizar o desperdício. A lavagem para remoção das sujidades oriundas do pomar deve ser realizada com água potável. Seguida da lavagem com sanificantes clorados na concentração de no mínimo 70 ppm. Ou seja, devo pegar 17,5 mL da solução concentrada de hipoclorito de sódio (2%) (verificando a concentração do hipoclorito na embalagem, geralmente 2 a 3%, isto é 2 gramas em 100 mL ou 3g/100 mL) e adicionar no recipiente com as frutas contidas em 5 litros de água potável, respeitando o tempo de exposição de 10 minutos na solução. Nessa operação, é importante não danificar os

tecidos vegetais das frutas, para não provocar manchas escurecidas, como o que ocorre na maioria das frutas, apresentando um aspecto que diminui a sua qualidade.

### **9.3.3 Descascamento e recorte de partes injuriadas**

Para a escolha do método, deve ser considerado a quantidade a ser processada e a textura da fruta em questão. O descascamento pode ser realizado dos seguintes modos: manualmente, mecanicamente, fisicamente (vapor seguido de jatos de água) e quimicamente. O melhor método é aquele que se adequa a característica da fruta e as condições do produtor. A aparação ou recorte é uma operação posterior ao descascamento, e tem como finalidade remover caroços, restos de casca, sinais de ferimentos ou outras irregularidades dos tecidos que possam vir a depreciar a aparência do produto final. Cabe lembrar que em muitos casos é necessário manter as frutas imersas em água para evitar reações de escurecimento enzimático.

### **9.3.4 Corte ou fatiamento**

É importante que estas operações sejam realizadas com lâminas bem afiadas para causar uma menor perda de suco celular. Os cortes, por sua vez, definem a apresentação do produto, e a espessura das fatias ou rodelas, influenciam o tempo de secagem. Para evitar o escurecimento e consequente diminuição da qualidade do produto, as frutas devem ser tratadas com substâncias como o ácido cítrico na concentração de 1 a 3 % ou ácido ascórbico a 1 % logo após o descascamento ou corte nos seus tecidos. O branqueamento (Figura 11.3) ou a imersão em solução de metabissulfito de sódio a 1 % por 5 minutos (metabissulfito libera 50 % de seu peso em dióxido de enxofre livre – antioxidente e antimicrobiano), o dióxido de enxofre é capaz de proporcionar toxidez em pessoas sensíveis. Todas essas substâncias necessitam de um tempo de contato, variável com o tipo de fruta. O excesso de água deve ser drenado por escorramento ou centrifugação, dependendo da maior ou menor fragilidade deste vegetal.

### **9.3.5 Secagem**

Uma boa seleção, aliada a observância de todas as etapas já mencionadas, garantirá o sucesso da desidratação. A quantidade de frutas dispostas nas bandejas do desidratador deve ser compatível com a capacidade do mesmo. Assim, o processo será concluído sem prejuízo à fruta que está sendo seca. Durante a secagem, a umidade deve ser reduzida a um nível entre 15 e 25 %. A temperatura ideal para secagem da maioria das frutas varia entre 50 e 70°C, enquanto o tempo de secagem total difere de uma fruta para outra.

Rodelas de banana, por exemplo, podem levar em torno de 6 horas e fruta inteira até mais de 24 horas.

### **9.3.6 Embalagem e armazenamento**

Quando embaladas adequadamente podem ser armazenadas por longos períodos. É comum acondicionar frutas secas em embalagens de vidro, papel celofane transparente ou sacos plásticos com ou sem vácuo. É importante que a fruta seca esteja na temperatura ambiente para evitar que haja condensação dentro da embalagem. Depois de acondicionado, o produto deve ser rotulado e armazenado em local limpo.

## **Resumo**

O processo de conservação através da secagem de frutas tem como principal objetivo a redução do teor de água dos tecidos. Nesses tecidos dessecados, as reações de envelhecimento são minimizadas, permitindo a sua conservação por longos períodos de tempo. Reduz ainda o volume, facilita o transporte e o armazenamento à temperatura ambiente. As etapas de elaboração são importantes e precisam ser respeitadas para a obtenção de produtos secos ou dessecados com qualidade.



## **Atividades de aprendizagem**

1. As frutas secas ou dessecadas podem ser armazenadas por longos períodos em temperatura ambiente, sem alterar suas características. Usando esse processamento, você poderá preparar bananas, maçãs, peras, uvas, laranjas e mamão para guarnecer bolos, cucas, pães e panetones. Escolha uma dessas frutas e organize um fluxograma com todos os detalhes de tal forma que possa colocar em prática a elaboração de frutas secas ou dessecadas.

# Aula 10 – Processamento de molhos de frutas

## Objetivos

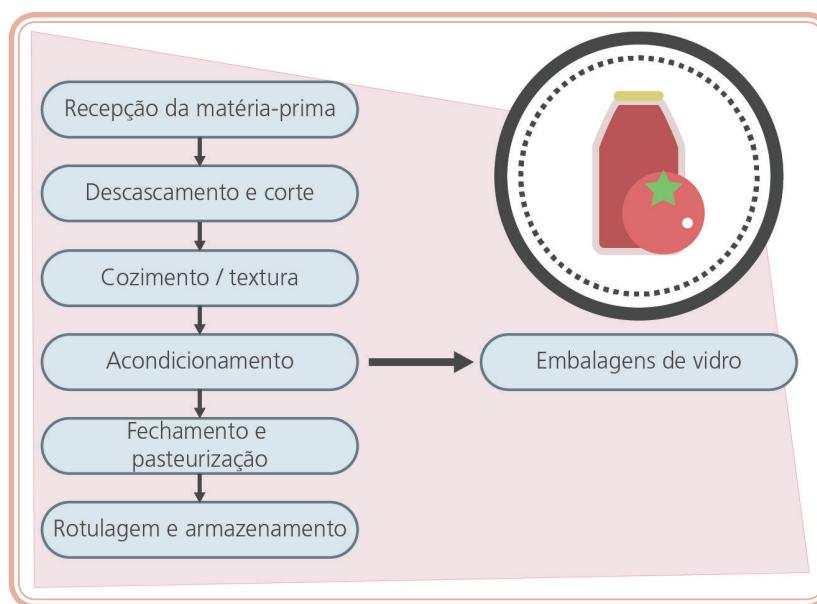
Empregar os procedimentos para a produção, conservação e armazenamento de molhos de frutas.

### 10.1 Considerações iniciais

Os molhos são uma alternativa interessante para a conservação de frutas. Diversas combinações de frutas e hortaliças podem originar molhos, que se harmonizarão com o prato a ser servido. Com operações de preparo simples, são obtidos produtos deliciosos, práticos e versáteis, tanto para consumo familiar quanto para geração de renda extra, quando comercializado. O fluxograma que segue (Figura 10.1) retrata as principais etapas para elaboração de molho de frutas, a escolha destas fica a seu critério.

### 10.2 Fluxograma de elaboração de molhos

O fluxograma da Figura 10.1 apresenta as etapas que devem ser seguidas para a elaboração de molhos de frutas.



**Figura 10.1: Etapas do processamento de molho de frutas**

Fonte: CTISM, adaptado do autor

## 10.3 Etapas do processo de elaboração

As etapas do processo de elaboração de molhos apresenta uma sequência de procedimentos para a obtenção do produto em conformidade com os padrões de qualidade.

### 10.3.1 Escolha da matéria-prima

Um critério importante para a escolha da matéria-prima é o grau de maturação da fruta escolhida. Frutas maduras são mais aromáticas, saborosas, com coloração de polpa e disponibilidade de nutrientes em sua expressão máxima. Molhos saborosos resultam de matérias-primas de ótima qualidade, por essa razão mantenha os frutos refrigerados. Mas não esqueça que tudo deve estar em conformidade: o ambiente, os utensílios limpos e organizados e as embalagens esterilizadas. A esterilização das embalagens pode ser feita com calor seco ou úmido, conforme o Item 11.8.

### 10.3.2 Descascamento e corte

A escolha do método para o descascamento das frutas está diretamente relacionada com a quantidade de produto a ser elaborado. Para pequenas quantidades, recomenda-se o descascamento manual. O corte da polpa quando realizado manualmente, resulta em produtos mais saborosos, isso porque o suco celular fica retido nos tecidos íntegros. Quando no formato de pequenos cubos proporciona a formação de textura adequada para combinar com diversos alimentos. No entanto, o corte manual ou mecânico deve ser adequado à textura da fruta e ao objetivo do molho.

### 10.3.3 Cozimento e textura

A maioria dos molhos agrídoces sugeridos nesse caderno têm na sua formulação, além de frutas e hortaliças, vinagre e especiarias diversas, pois estes molhos caracterizam-se por apresentar notas de acidez e perfume de especiarias. Durante o cozimento, as polpas e os demais ingredientes tornam-se macios e os sabores e aromas se mesclam. A textura se assemelha a uma geleia tornando-se fácil de ser acondicionado e servido.

### 10.3.4 Acondicionamento

Embalagens de vidro são as mais recomendadas para acondicionar molhos, principalmente quando apresentam substâncias ácidas em sua formulação. Estas embalagens que vão receber o molho devem ser previamente preparadas, isto é, devem estar esterilizadas. É importante que o produto seja colocado na embalagem ainda quente cuidando para que não fiquem bolhas de ar.

### 10.3.5 Fechamento e pasteurização

Concluído o acondicionamento, procede-se o fechamento da embalagem com tampas apropriadas e limpas. Logo, a seguir, devem ser acomodadas no recipiente para a etapa de pasteurização. Essa operação de pasteurização pode ser delineada pelo fluxograma apresentado na Figura 11.3.

### 10.3.6 Rotulagem e armazenamento

Assim que as embalagens atingirem a temperatura ambiente, podem ser rotuladas e armazenadas em local adequado, de preferência na ausência da luz.

## Resumo

A elaboração de molhos é uma alternativa na conservação de frutas. Embora demandem operações simples, todas as etapas devem ser respeitadas visando à conservação do produto em condições adequadas para o consumo seguro.

## Atividades de aprendizagem



1. Por ocasião da colheita, verificamos que uma planta produz frutas de diversos calibres, aquelas que se encontrarem fora dos padrões para a comercialização *in natura* podem ser usadas para originar molhos, por exemplo. E quando processadas originam produtos de alto valor agregado. Escolha as frutas de sua preferência e organize um fluxograma de elaboração, descrevendo todas as etapas detalhadamente.



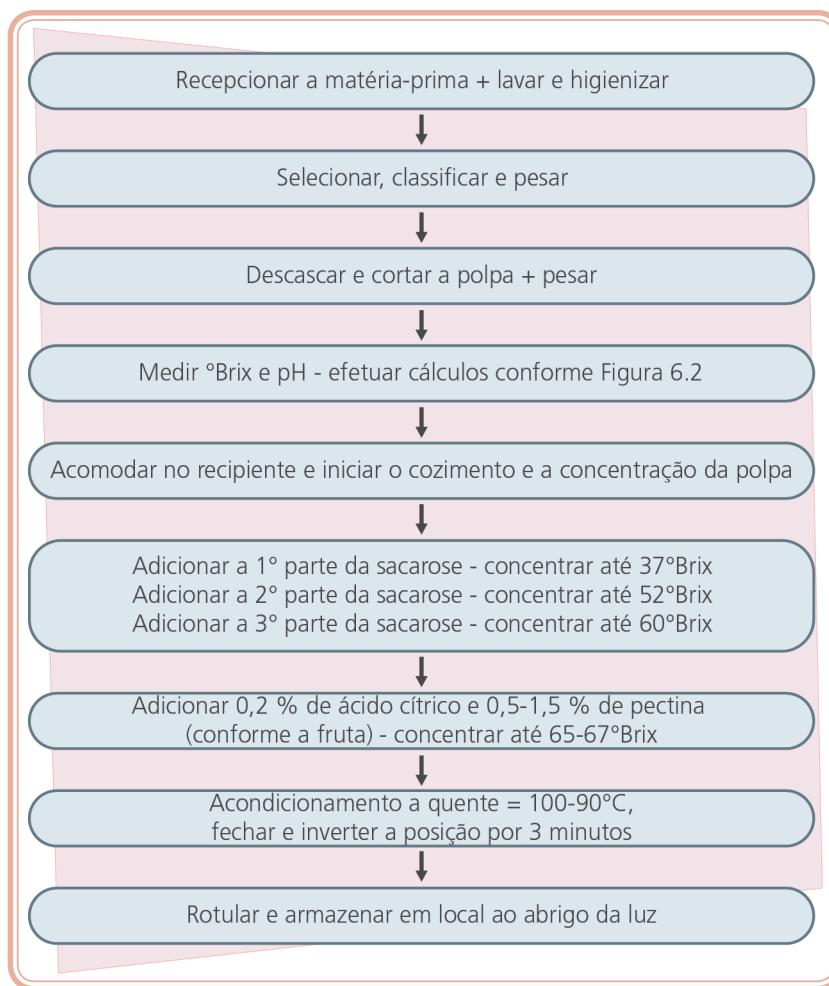
# Aula 11 – Formulações para exercício prático

## Objetivos

Empregar as metodologias para o processamento, conservação e armazenamento de doces cremosos ou em pasta, frutas em calda, compotas, frutas secas ou dessecadas e molhos.

### 11.1 Doces cremosos ou em pasta

O fluxograma da Figura 11.1 apresenta as etapas para elaboração de doces cremosos ou em pasta.

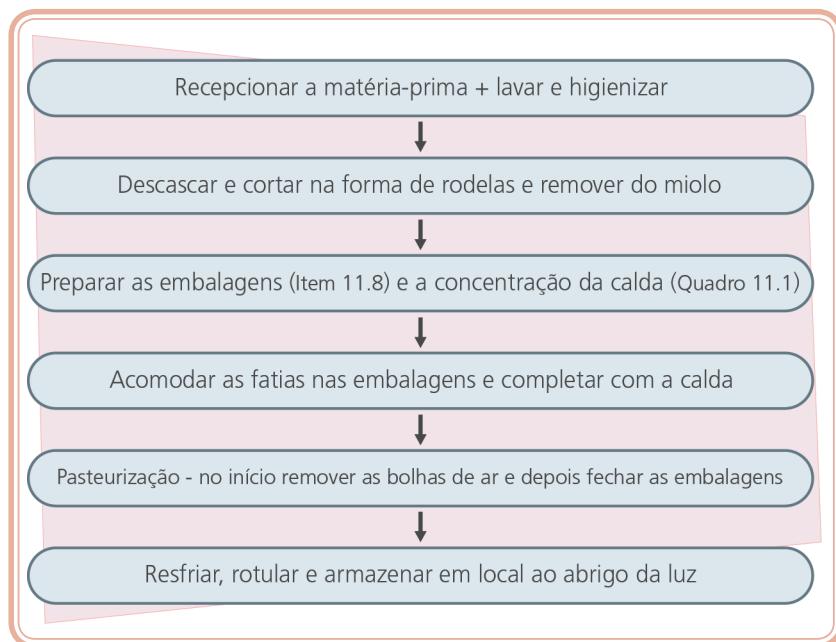


**Figura 11.1: Etapas do processamento de doces cremosos**

Fonte: CTISM, adaptado do autor

## 11.2 Fruta em calda (exemplo abacaxi)

Considerando a extensão territorial e a diversidade climática brasileira é possível imaginar o potencial de produção de frutas para uso na elaboração de frutas em calda (Figura 11.2). O produto frutos em calda é bem aceito e consumido, tanto durante as refeições como em sobremesas. Portanto, é importante ficar atento para o potencial de mercado de produção deste produto.



**Figura 11.2: Etapas do processamento de frutas em calda para abacaxi**

Fonte: CTISM, adaptado do autor

**Quadro 11.1: Tipos de caldas de acordo com a concentração de açúcar (sacarose) para uso em processamentos de diversas frutas**

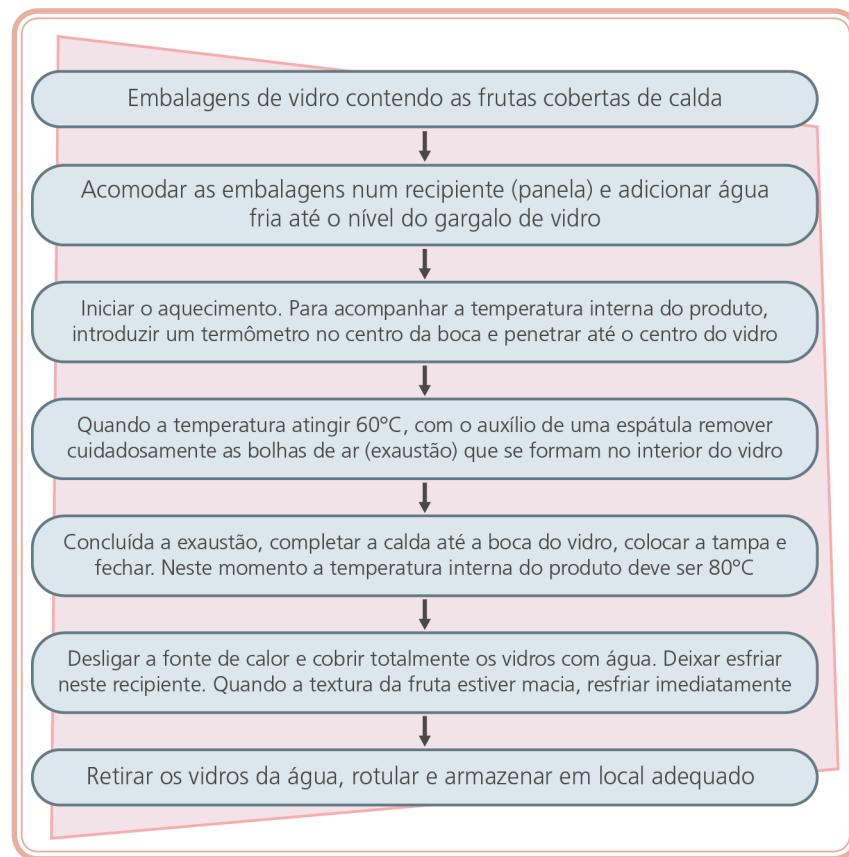
Calda	Água (L)	Sacarose (g)	Frutas (exemplos)
Leve	1	300	Pêssego
Média	1	750	Abacaxi, kiwi
Pesada	1	1000	Batata doce
Grossa	1	1500	Figo, laranja azeda, abóbora, mamão verde

Fonte: Autor

## 11.3 Pasteurização

A produção de conservas vegetais, como a fruta em calda, envolve a realização de um procedimento que garante a conservação e preservação da saúde do consumidor. Esse processo denomina-se pasteurização, neste caso as frutas são expostas ao calor (vapor ou água), cuja temperatura varia de 60 a 100°C, o tempo de exposição está relacionado com a carga microbiana e a textura

da fruta. A pasteurização proporciona a eliminação dos microrganismos, inativação de enzimas e cozimento das frutas, o que resulta na conservação dos produtos em elaboração. Para facilitar a aplicação do processo de pasteurização foi construído um fluxograma que aponta as etapas que devem ser seguidas pelo elaborador (Figura 11.3).

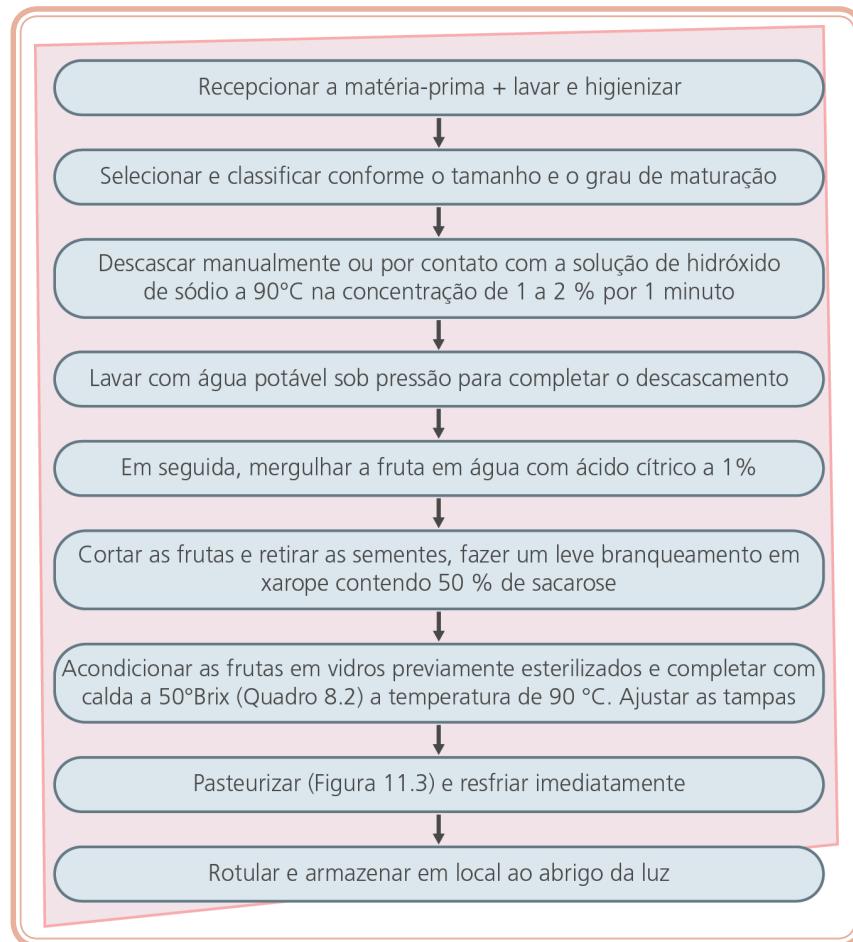


**Figura 11.3: Etapas do processo de pasteurização**

Fonte: CTISM, adaptado do autor

## 11.4 Fruta em calda (exemplo goiaba)

É importante considerar as características da fruta para a escolha do método de descascamento, visando proporcionar menor desperdício de polpa. Na indústria, a goiaba é descascada por calor úmido (atualmente) e quimicamente (antigamente), enquanto em pequena escala pelo descascamento manual. O fluxograma da Figura 11.4 tem a finalidade de orientar o elaborador para obter fruta em calda de qualidade.

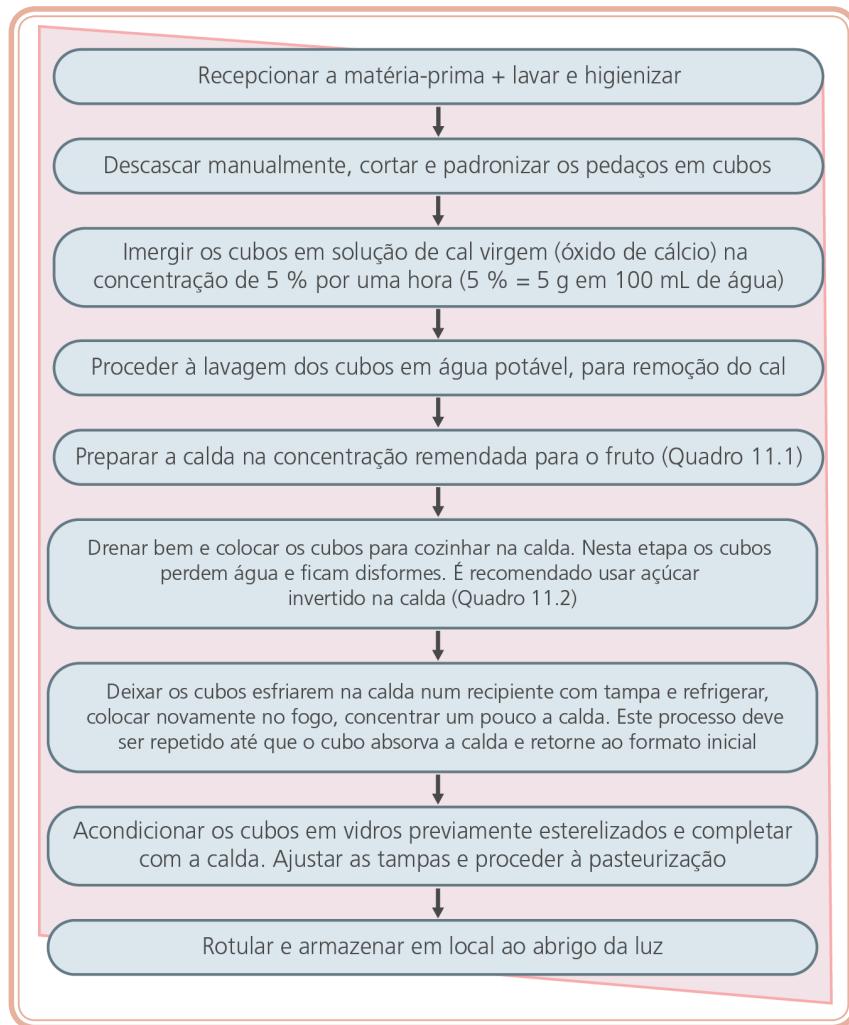


**Figura 11.4: Etapas de elaboração da goiaba em calda**

Fonte: CTISM, adaptado do autor

## 11.5 Compotas (abóbora ou mamão)

Frutos como abóbora, mamão verde, tomate verde e figo verde, requerem tratamento diferenciado para originar doces com características sensoriais desejáveis. Os três primeiros frutos são tratados com óxido de cálcio (cal virgem) para a formação de uma película crocante, contrastando com o interior da polpa que fica macio, doce e cremoso. O óxido de cálcio reage com as moléculas de pectina, dando origem ao pectato de cálcio que resultará num tecido enrijecido. Siga as orientações do fluxograma da Figura 11.5.



**Figura 11.5: Etapas de elaboração de compota**

Fonte: CTISM, adaptado do autor

## 11.6 Preparo de açúcar invertido = xarope

A sacarose é o agente adoçante mais utilizado no processamento de frutas. Esta, quando submetida à hidrólise ácida, que origina glicose e frutose, denomina-se açúcar invertido. O açúcar invertido aumenta o poder adoçante e diminui o risco de cristalização. Durante o armazenamento, proporciona ainda maior brilho e transparência ao produto. O açúcar invertido, também denominado de xarope, pode ser previamente preparado para uso em doces em calda, compotas e no preparo de frutas cristalizadas. O Quadro 11.2 mostra as proporções dos ingredientes e uma breve explicação para o seu preparo.

**Quadro 11.2: Ingredientes e quantidades para a obtenção de açúcar invertido**

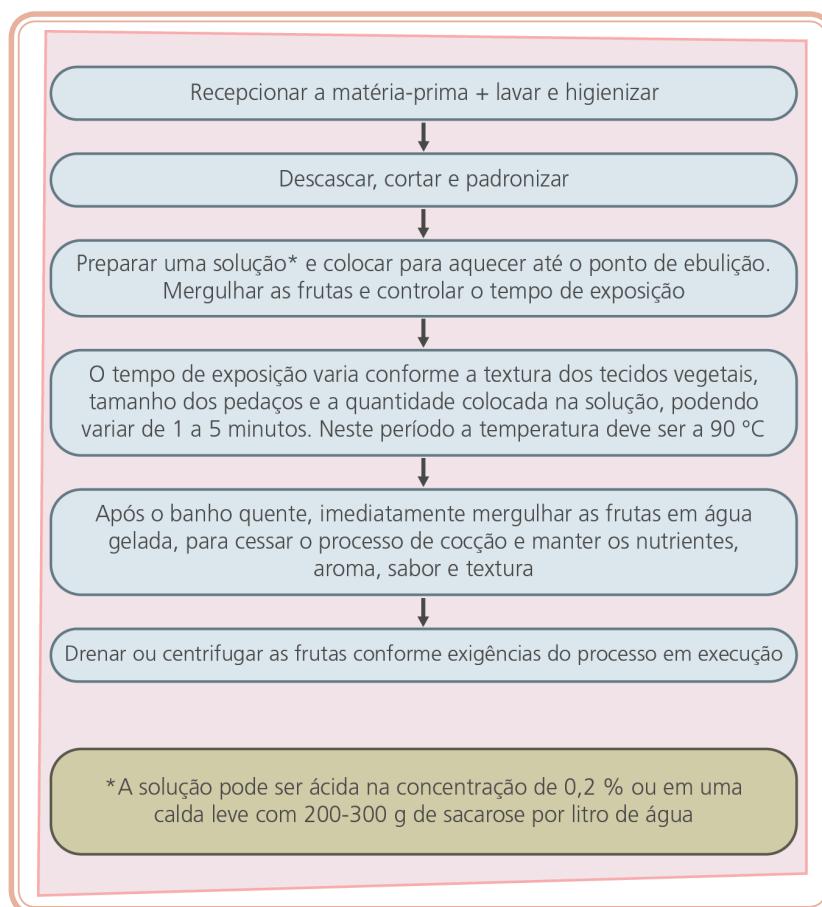
Ingredientes	Quantidade (g)
Sacarose (açúcar)	5000
Água	1700
Ácido tartárico	5

**Preparo:** meça cuidadosamente todos os ingredientes com ajuda de uma balança. Coloque a água e a sacarose num recipiente, leve ao fogo, mexa até dissolver a sacarose. Quando entrar em ebulição adicione o ácido e deixe ferver por 5 minutos. Para armazenar acondicione em recipiente limpo e com tampa.

Fonte: Autor

## 11.7 Branqueamento

O branqueamento tem por objetivo inativar as enzimas que provocam o escurecimento das frutas, assim como remover o ar do interior dos tecidos vegetais facilitando o processo de exaustão, diminuir a contaminação microbiana, melhorar a cor, o sabor e a textura destas frutas. A água de branqueamento, em alguns casos, pode ser acrescida de ácido tartárico na concentração de 0,2 % em relação à quantidade de água utilizada, o que proporciona a manutenção da coloração. O fluxograma (Figura 11.6) mostra as etapas para a aplicação do branqueamento.

**Figura 11.6: Etapas do processo de branqueamento**

Fonte: CTISM, adaptado do autor

## 11.8 Esterilização de embalagens

A esterilização das embalagens é um processo que visa destruir os microrganismos capazes de se desenvolver durante a vida útil do produto (armazenamento).

### 11.8.1 Embalagens plásticas e de vidro novas

Embalagens devem ser lavadas com água e sabão, enxaguadas com água quente, e no caso das de vidro novas devem ser secas em estufa e armazenadas em locais limpos e protegidos.

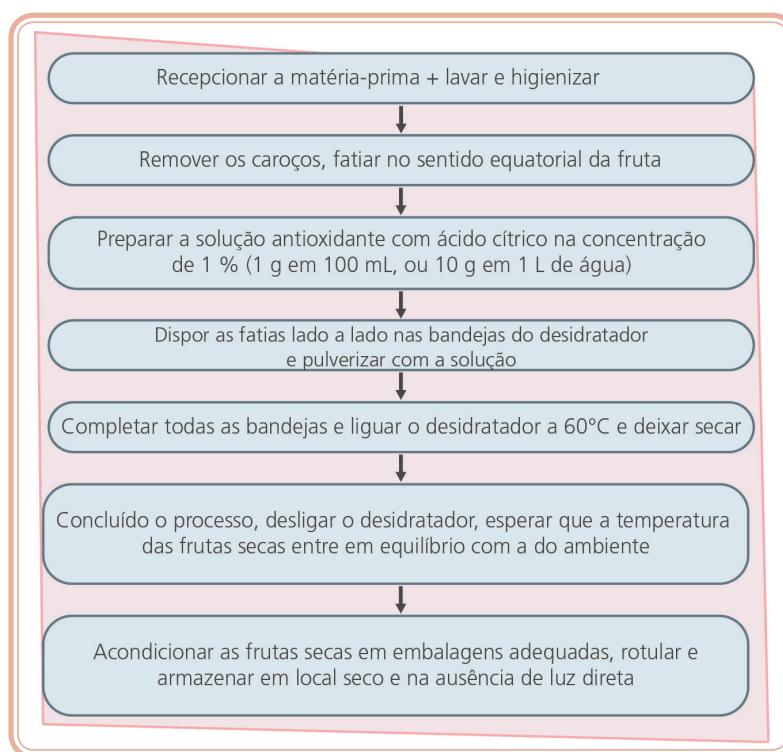
### 11.8.2 Embalagens de vidro recicladas

Estas embalagens devem ser lavadas com água e sabão, enxaguadas e fervidas por 20 minutos ou autoclavadas por 15 minutos.

Convém lembrar, que todas as embalagens devem ser mantidas em local limpo, pois a qualidade do produto final está condicionada a higiene das etapas do processamento.

## 11.9 Frutas secas ou dessecadas (maçã)

As frutas secas ou dessecadas (passas) podem ser utilizadas para consumo em lanches rápidos, no preparo de chás, na guarnição de bolos, cucas, pães e panetones.



**Figura 11.7: Etapas do processo de secagem em frutas**

Fonte: CTISM, adaptado do autor

## Resumo

As diferentes metodologias de processamento proporcionam uma possibilidade de conservar e armazenar frutas, para que as mesmas possam ser consumidas ou comercializadas em diferentes ocasiões. Como no preparo de doces cremosos ou em pasta, frutas em calda, compotas, frutas secas ou dessecadas e molhos de qualidade.



## Atividades de aprendizagem

- 1.** Qual é a importância da etapa de pasteurização na elaboração de produtos derivados de frutas?
- 2.** Descreva o processo de preparo do açúcar invertido e indique qual a sua utilidade no processamento de frutas em calda.
- 3.** Se compararmos o fluxograma de elaboração de abacaxi em calda com o fluxograma de goiaba em calda, que diferenças podemos observar e porquê isso ocorre?
- 4.** Que procedimentos devem ser observados para a realização do branqueamento? Qual a sua importância no processamento de frutas?
- 5.** Diferentes frutas podem ser branqueadas no mesmo recipiente e durante o mesmo espaço de tempo?
- 6.** No fluxograma de elaboração de frutas secas consta uma etapa de tratamento com solução de ácido, qual a importância desta etapa em relação à qualidade do produto pronto?
- 7.** Como deve ser realizada a esterilização das embalagens de vidro quando reciclado?
- 8.** No preparo de compotas, alguns frutos necessitam de um tratamento especial com óxido de cálcio. Descreva o que ocorre com os tecidos vegetais tratados.
- 9.** Descreva a importância do acondicionamento das embalagens à quente no preparo de doces cremosos ou em pasta.
- 10.** Por que determinados frutos necessitam de caldas com concentrações de açúcar mais altas. Que características apresentam estes frutos?

# Aula 12 – Processamento de frutas amarelas, vermelhas e verdes

## Objetivos

Empregar as metodologias para o processamento, conservação e armazenamento de frutas amarelas, vermelhas e verdes, observando as especificidades dessas matérias-primas.

### 12.1 Produtos de laranja

As laranjas estão inseridas no grupo das frutas cítricas, ricas em vitamina C e A, ácido cítrico, minerais e flavonoides, substâncias essas que desempenham importantes funções à saúde humana. Em nossa região temos variedades e condições climáticas que permitem a colheita de frutas o ano inteiro. As frutas cítricas apresentam potencial para originar produtos processados de excelente qualidade organoléptica. Convido você para experimentar as formulações sugeridas.

#### 12.1.1 Geleia de laranja

A geleia de laranja apresenta grande aplicabilidade culinária, pois harmoniza muito bem com diferentes tipos de carnes. Combina, ainda, com produtos panificados e de confeitoraria em função do seu delicado brilho, aroma, sabor e cor amarelo dourado.

**Quadro 12.1: Ingredientes e quantidade necessária para elaboração de geleia de laranja**

Ingredientes	Quantidade (g)
Suco de laranja	5000
Açúcar	3750
Ácido	17,5
Pectina (concentração de 0,5 %)	44,0

Ponto de geleia 67°Brix ou 105°C.

Fonte: Autor

#### 12.1.2 Casca de laranja cristalizada

As cascas de laranja podem originar deliciosas iguarias para consumo em momentos especiais. Na casca de citros existem glândulas cheias de óleos essenciais, que impedem a perda de água destas frutas. Este óleo devido ao

seu sabor amargo deve ser retirado antes da elaboração de um produto. Para tal, siga os procedimentos a seguir.

**Quadro 12.2: Ingredientes, quantidade e procedimentos necessários para a elaboração de casca de laranja cristalizada**

Ingredientes	Quantidade (g)
Cascas de laranjas picadas e lavadas	200
Açúcar = sacarose	200
Água	100
Procedimentos	
Corte as laranjas em quatro partes no sentido longitudinal e retire as cascas. Com o auxílio de uma colher remova ao máximo a parte branca (albedo). Corte as cascas em palitos finos, e em tamanho homogêneo. Num recipiente coloque as cascas, faça várias lavagens para remover os óleos essenciais presentes. Retire as cascas da água e escorra bem, coloque numa panela para cozinhar com a água e o açúcar. Mexa até secar. Retire da panela e deixe esfriar antes de acondicioná-las.	

Fonte: Autor

### 12.1.3 Laranja azeda em pasta

As cascas de laranjas que apresentarem algum defeito visual e não tiverem condições de originar doces em calda podem ser aproveitadas no preparo de doce em pasta. Considerando que estas cascas possuem teores de pectina significativos, o que favorece o preparo do doce em pasta, originam uma delicada sobremesa.

**Quadro 12.3: Ingredientes, quantidade e procedimentos necessários na elaboração de laranja azeda em pasta**

Ingredientes	Quantidade (g)
Casca de laranja azeda preparada	2000
Açúcar = sacarose	1000
Procedimentos	
Rale a casca da laranja para remover suas glândulas de óleos essenciais, corte a fruta no sentido longitudinal retirando seus gomos. Coloque as cascas de molho em água fria de 3 a 5 dias, trocando a água 2 vezes ao dia (manhã e noite), nesta etapa refrigerar é importante pois o frio evita degradação das cascas. Após retire da água as laranjas e escorra bem. Processe as laranjas em um triturador/processador até a obtenção de uma pasta. Leve ao fogo esta pasta de laranja com uma parte de açúcar. Depois da fervura acrescente o restante do açúcar e continue mexendo até a obtenção do ponto de doce em pasta (67-71°Brix).	

Fonte: Autor

### 12.1.4 Laranjinha quimoto em calda

Laranjinha quimoto é uma miniatura de laranja que pode originar inúmeros produtos. A seguir, a elaboração desta laranjinha em calda.

**Quadro 12.4: Ingredientes, quantidade e procedimentos para a elaboração de laranjinha quimoto em calda**

Ingredientes	Quantidade (g)
Laranjinha quimoto (limãozinho)	3000
Açúcar = sacarose	600
Água	1000
Procedimentos	
Lave as laranjinhas, faça um corte tipo cruz na inserção do cálice e separe com cuidado a casca da polpa. Deixe as cascas de molho até que desapareça o sabor amargo, posteriormente escorra a água. Prepare uma calda fina, coloque as cascas na calda e deixe ferver até se tornarem transparentes. Neste momento poderão receber um recheio de doce de leite ou serem conservadas na própria calda, acondicionando-as em uma embalagem de vidro e realizando a pasteurização. O mesmo procedimento pode ser aplicado para laranjinha verde. O aspecto é lindo e o sabor inigualável.	

Fonte: Autor

## 12.2 Produtos de banana

A banana é uma fruta tropical de polpa macia rica em fibra, potássio, vitaminas C e A, disponível para o consumo durante o ano inteiro. Pode originar diversos produtos saborosos, nutritivos e de fácil preparo. A seguir algumas formulações para exercício prático.

### 12.2.1 Bala de banana

O preparo de balas de banana constitui uma forma de aproveitar frutos completamente maduros e com mudança na coloração da casca. Neste momento, por estarem muito doces, pode-se diminuir a dose de açúcar e mesmo assim obter balas de ótima qualidade.

**Quadro 12.5: Ingredientes, quantidade e procedimentos para a elaboração de bala de banana**

Ingredientes	Quantidade (g)
Bananas	5000
Suco de limão ou ácido cítrico	100 mL ou 44 g
Açúcar (adicionar em 3 porções)	3750
Corante natural vermelho = opcional	Recomendada na embalagem
Procedimentos	
Descascar e esmagar as bananas, fazer um rápido cozimento seguido do acréscimo de parte do açúcar, com a sucessiva concentração e homogeneização. Adicionar em sequência a segunda e a terceira parte do açúcar após a incorporação na massa, e quando os 90°Brix forem atingidos a massa deverá estar bem grossa. Retirar do fogo e colocar numa forma para o seu resfriamento, modelando a seguir as balas. Elas podem ser passadas numa mistura de 50 % de açúcar refinado e 50 % de amido de milho e acondicionadas em recipiente fechado.	

Fonte: Autor

## 12.2.2 Mariolas de banana

Essa formulação envolve o uso de cascas de banana para aumentar o teor de fibras, experimente fazer.

<b>Quadro 12.6: Ingredientes, quantidade e procedimentos para a elaboração de mariolas de banana</b>	
<b>Ingredientes</b>	<b>Quantidade (g)</b>
Casca de banana	500
Polpa de banana esmagada	300
Farinha de trigo	100
Suco de limão	50
Açúcar = sacarose	500
<b>Procedimentos</b>	
As cascas bem lavadas devem ser cozidas e passadas no liquidificador, a pasta obtida deve ser adicionada aos demais ingredientes e levada ao fogo para cozinhar até que esta massa fique bem grossa. Num mármore untado com manteiga esta massa deve ser derramada e trabalhada ainda quente com a ajuda de uma espátula. Posteriormente deverão ser modeladas e passadas em açúcar.	

Fonte: Autor

## 12.2.3 Cascas de banana em calda

Casca podem originar produtos com características peculiares, basta testar.

<b>Quadro 12.7: Ingredientes, quantidade e procedimentos para a elaboração de banana em calda</b>	
<b>Ingredientes</b>	<b>Quantidade (g)</b>
Casca de banana	500
Água	500
Açúcar = sacarose	300
Cravo, canela em pó, gengibre em pó	A gosto
Banana em rodelas	2 unidades
<b>Procedimentos</b>	
Lave bem as cascas de banana, divida em três partes no sentido longitudinal e corte em pedaços pequenos. Cozinhe com 400 g de água por 20 minutos e depois escorra. Num recipiente, junte a água, o açúcar, o cravo, a canela, e o gengibre e faça a calda. A ela acrescente as cascas de banana pré-cozidas e deixe em fervura por 15 min ou até atingir um ponto de bala mole. Agregue as rodelas de banana delicadamente. Quando fria pode ser servida com queijo, bolo, etc.	

Fonte: Autor

## 12.3 Produtos de maçã

Existem diversas variedades de maçãs produzidas no RS, as quais apresentam ótima aceitabilidade e valor nutricional, além do elevado teor de pectina característico da fruta. Pectina que em meio ácido favorece a formação de gel na elaboração de geleias.

### 12.3.1 Geleia de maçãs com pimenta

Diversas geleias podem ser elaboradas usando polpa ou suco de maçã como base, a seguir uma formulação com adição de pimenta como um agente picante.

**Quadro 12.8: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de geleia de maçã com pimenta**

Ingredientes	Quantidade (g)
Suco de maçã	1000
Açúcar = sacarose	750
Pimenta (dedo de moça ou jalapeno)	10 → finamente picada
Pectina	10
Ácido cítrico	5
Procedimentos	
Lave e corte as maçãs em quatro partes, cozinhe em 2 litros de água. Quando estiverem bem cozidas, devem ser retiradas do fogo e filtradas para obter um suco. O suco obtido deve ser homogeneizado, e se necessário use as informações que constam nas Figuras 6.1 e 6.2. Leve o suco ao fogo e quando estiver fervendo acrescente parte do açúcar de modo que possa continuar concentrando e acrescentando açúcar. Na adição da ultima porção de açúcar, acrescente a pectina, o ácido e os cubinhos de pimenta. Com um refratômetro confira o teor de sólidos. A geleia assim obtida deverá ser acondicionada em embalagens esterilizadas, etiquetada e armazenada em local adequado.	

Fonte: Autor

### 12.3.2 Doce de maçãs em massa

Doce de maçã em massa é uma sugestão para quem está iniciando suas experiências.

**Quadro 12.9: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de maçã em massa**

Ingredientes	Quantidade (g)
Polpa de maçã	1000
Açúcar = sacarose	750
Pectina	10
Ácido cítrico	5
Procedimentos	
Lave e corte as maçãs em quatro partes, proceda o cozimento em 2 litros de água. Quando estiverem bem cozidas, retire-as do fogo e passe a polpa pela peneira. A polpa obtida deve ser levada ao fogo e, por ocasião do início da fervura, deve ser acrescida uma parte do açúcar. O doce deverá ser sempre homogeneizado durante a sua concentração, e conjuntamente a ultima porção de sacarose acrescente a pectina e o ácido. Se possuir um refratômetro, o teor de sólidos no ponto final deverá estar em 90°Brix. O acondicionamento desse doce deverá ocorrer em formas forradas com papel celofane. Produto que harmoniza muito bem como recheio de pasteizinhos de nata pulverizados com açúcar e canela.	

Fonte: Autor

### 12.3.3 Molho de maçã

O preparo do molho de maçã é uma importante oportunidade para o aproveitamento de frutas, harmoniza com carnes ou torradinhas. Experimente fazer.

**Quadro 12.10: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de molho de maçã**

Ingredientes	Quantidade (g)
Maçãs verdes	1000
Maçãs vermelhas	1750
Açúcar = Sacarose	1500
Limão siciliano	500
Pimentão amarelo	200
Tomates verdes	500
Gengibre	20
Pimenta da Jamaica	10
<b>Procedimentos</b>	
Lave todos os ingredientes em água potável cuidando para não proporcionar injúria, corte todos os ingredientes em pequenos cubinhos. Acomode-os num recipiente e acrescente o açúcar com distribuição uniforme sobre todas as frutas, armazene sob refrigeração por no mínimo 4 horas. Após leve ao fogo, cozinhe até a obtenção de um molho úmido. Retire do fogo e acondicione imediatamente em embalagens de vidro esterilizadas, tampando-as para posterior armazenamento. Produto excelente para ser consumido com torradas ou com carne assada e/ou grelhada.	

Fonte: Autor

## 12.4 Produtos de abacaxi

O abacaxi é uma fruta tropical, quando maduro apresenta sabor ácido adocicado, rico em vitaminas C, B1, B6, ferro, magnésio e fibras. Muito versátil e fácil de ser processado.

### 12.4.1 Abacaxi em calda

Abacaxi em calda é um produto tradicional elaborado para consumo imediato ou para conservação por longos períodos.

**Quadro 12.11: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de abacaxi em calda**

Ingredientes	Quantidade (g)
Abacaxi	3000
Calda	Quadro 11.1
<b>Procedimentos</b>	
Lave os abacaxis em água corrente e os descasque com uma lamina bem afiada. Corte-os em rodelas de 1,5 cm de espessura. Prepare uma calda fina (Quadro 11.1) aquecida para a realização do branqueamento destas fatias e facilitar a sua acomodação na embalagem. Complete os frascos com a calda desejada e proceda a pasteurização conforme Figura 11.3.	

Fonte: Autor

### 12.4.2 Doce de abacaxi seco ou dessecado

O doce de abacaxi seco ou dessecado, quando pronto, pode ser usado em produtos panificados ou sorvetes. Adequam-se a diversas preparações culinárias, tanto secos como hidratados.

**Quadro 12.12: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de doce de abacaxi seco ou dessecado**

Ingredientes	Quantidade (g)
Abacaxi	3000
Açúcar invertido ou xarope	Quadro 11.2
Procedimentos	
Lave os abacaxis em água corrente e descasque-os com um lamina bem afiada. Fatie em rodelas de 1,5 cm de espessura e remova os miolos. Cozinhe no xarope por 15 minutos e acondicione as rodelas num pote, cubra com a calda e ajuste a tampa. Armazene o pote no refrigerador por 5 dias, escorra a calda e distribua as fatias nas bandejas de um desidratador, secando-as a 60°C por no mínimo 4 horas. Em seguida acondicione em recipiente com tampa, pode ser mantido em temperatura ambiente ou sob congelamento.	

Fonte: Autor

### 12.4.3 Abacaxi seco ou dessecado

Abacaxis depois de secos podem ser conservados em temperatura ambiente. Adequam-se a diversas preparações culinárias, tanto secos como hidratados.

**Quadro 12.13: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de abacaxi seco/dessecado**

Ingredientes	Quantidade (g)
Abacaxi	3000
Solução de ácido cítrico 1 %	1 g em 100 mL de água
Procedimentos	
Lave os abacaxis em água corrente e descasque-os com um lamina bem afiada. Fatie-os em rodelas de 0,5 cm de espessura. Acomode-os lado a lado nas bandejas do desidratador, pulverize-os com solução de ácido e seque a temperatura de 60°C por no mínimo 4 horas. Essas fatias devem ficar crocantes e transparentes.	

Fonte: Autor

### 12.4.4 Molho de abacaxi

Molhos apresentam diversas aplicações, este em específico harmoniza bem com carnes assadas ou grelhadas. Experimente preparar.

**Quadro 12.14: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de molho de abacaxi**

Ingredientes	Quantidade (g)
Abacaxi	1500
Açúcar = sacarose	250
Vinagre branco	400
Cebola	250
Passas de uva branca	250
Laranja	250
Pimentão amarelo	150
Gengibre ralado	20
Sal	20
Noz-moscada	3

### Procedimentos

Lave cuidadosamente todos os ingredientes, descasque os abacaxis e remova os miolos. Proceda ao corte dos ingredientes em pequenos cubos e reserve-os. Num recipiente de aço inoxidável coloque o vinagre, o açúcar e o sal e deixe ferver por 5 minutos. Logo após adicione a cebola e deixe-a cozinhar até que fique translúcida. Acrescente os demais ingredientes, concentrando-os até o ponto de um molho espesso. Acondicione em embalagens de vidro esterilizadas devidamente vedadas.

Fonte: Autor

## 12.5 Produtos de morango

O morango é uma fruta de clima temperado que apresenta coloração vermelha, odor característico, textura macia e sabor levemente ácido. Depois de colhido necessita de cuidados especiais, pois tem curta durabilidade.

### 12.5.1 Geleia de morangos

Morangos originam saborosas geleias de coloração vermelha e textura delicada.

#### Quadro 12.15: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de geleia de morango

Ingredientes	Quantidade (g)
Morangos	1500
Açúcar = sacarose	750

### Procedimentos

Lave cuidadosamente os frutos e remova seus cálices (tecido verde) e corte-os em quatro partes. Acondicione estes frutos num recipiente de vidro, misture o açúcar, deixe descansar por pelo menos 2 horas. Em seguida coloque-os para cozinhar até o ponto de geleia, concentrando seus sólidos até 67ºBrix. Acondicione em embalagens de vidro esterilizadas devidamente vedadas.

Fonte: Autor

### 12.5.2 Geleiada de morango

A geleiada apresenta pedaços de fruta que são acrescidos no final do processo.

#### Quadro 12.16: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de geleiada de morango

Ingredientes	Quantidade (g)
Morangos	2000
Açúcar = sacarose	1000
Glicose	200
Água	200
Lactato de cálcio (solução 2 %)	2 g em 100 mL de água
Pectina e ácido conforme Figura 6.2	

### Procedimentos

Prepare os frutos retirando o cálice e as partes injuriadas, lavando-os bem. Separe 200 g de frutos para tratar com lactato e acrescente-os no final. O restante pode ser picado em pequenos cubos, adicionar água e deixar cozinhar. Segundo o fluxograma de produção de geleias. No final do processo adicione os frutos que foram reservados.

Fonte: Autor

### 12.5.3 Morango em calda

Morangos em calda podem ser servidos como sobremesas ou como complemento de produtos de panificação e confeitaria.

**Quadro 12.17: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de morango em calda**

Ingredientes	Quantidade (g)
Morangos	3000
Calda a 40°Brix (vide Quadro 8.2)	1000
Glicose	200
Solução de tratamento	
Água	2000
Cloreto de cálcio	4
Procedimentos	
Lave os frutos e retire os cálices. Num recipiente a parte prepare a solução de tratamento misturando o cloreto na água. Coloque os morangos de molho nesta solução por uma hora. Neste período prepare a calda conforme as instruções do Quadro 8.2, quando ferver acrescente a glicose, e assim que ferver novamente acrescente os morangos. Os morangos devem ser bem lavados para remoção da solução de tratamento. O tempo de cozimento das frutas está relacionado com o tamanho, de maneira geral dez minutos será suficiente. Ainda quente acondicione em embalagens de vidro devidamente esterilizadas feche e rotule.	

Fonte: Autor

### 12.6 Produtos de jabuticaba, amora e mirtilo

Produtos elaborados a partir de jabuticaba, amora e mirtilo originam produtos de coloração vermelha, sabor e textura característicos, ricos em vitaminas e compostos fenólicos.

#### 12.6.1 Geleia de jabuticaba

A jabuticabeira frutifica em grande quantidade, por isso é importante encontrar uma alternativa para o seu aproveitamento. A elaboração de geleias pode ser uma opção viável.

**Quadro 12.18: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de geleia de jabuticaba**

Ingredientes	Quantidade (g)
Jabuticabas	3000
Açúcar = sacarose	1500
Glicose	300
Pectina + ácido (vide Figura 6.2)	200
Procedimentos	
Conforme fluxograma para elaboração de geleias (Figura 6.1).	

Fonte: Autor

## 12.6.2 Geleia de amora

As amoras são ricas em pigmentos vermelhos, ácidos e pectina, por isso originam geleias de elevada qualidade, tanto a nível sensorial como nutricional.

**Quadro 12.19: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de geleia de amora**

Ingredientes	Quantidade (g)
Amoras	1000
Açúcar = sacarose	500
Pectina + ácido (vide Figura 6.2)	300
Procedimentos	
Conforme fluxograma para elaboração de geleias (Figura 6.1).	

Fonte: Autor

## 12.6.3 Geleia de mirtilo

É surpreendente o sabor, a coloração e o valor nutricional dos produtos elaborados a partir de mirtilo. São muito delicados e combinam com biscoitos salgados e produtos de confeitoraria. Sugiro que experimentem.

**Quadro 12.20: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de geleia de mirtilo**

Ingredientes	Quantidade (g)
Mirtilos	1000
Açúcar = sacarose	500
Ácido	3
Procedimentos	
Lave e escorra os frutos, coloque num recipiente de vidro, adicione o açúcar e o ácido e reserve por pelo menos 4 horas. Coloque para cozinhar até a obtenção do ponto de uma geleia. Acondicione em embalagens de vidro ou de sua preferência.	

Fonte: Autor

## 12.7 Produtos de figo

Produtos elaborados a partir de figos são, provavelmente, os mais antigos que se tem registro. Quando maduros, tornam-se doces e cremosos, são preparados tanto verdes como maduros.

### 12.7.1 Doce de figos em calda

São elaborados com frutas verdes, por isso apresentam coloração verde, textura delicada e sabor característico.

**Quadro 12.21: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de doce de figo em calda**

Ingredientes	Quantidade (g)
Figos verdes	5000
Bicarbonato de sódio	50
Água	5 L
Calda grossa (Quadro 8.2)	3 L
Procedimentos	
Lave os figos com casca em água corrente e use luvas durante o seu preparo. Coloque os figos em água num recipiente e leve ao fogo, quando começar a ferver adicione o bicarbonato e misture durante 10 minutos deixando sempre os frutos submersos. Retire do fogo e remova a água de cozimento. Quando frios acondicione-os em embalagens fechadas e armazene no freezer por no mínimo 3 dias. Para descascá-los retire do congelamento e remova com cuidado a sua casca. Estando descascados, prepare a calda conforme o Quadro 11.1 ou de acordo com o seu gosto. O açúcar invertido (Quadro 11.2) pode ainda ser usado para proporcionar brilho e sabor suave.	

Fonte: Autor

## 12.7.2 Doce de figos em massa = figada

A figada pode ser elaborada a partir de frutas maduras, descascadas ou não.

**Quadro 12.22: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de doce de figos em massa = figada**

Ingredientes	Quantidade (g)
Figos maduros com ou sem pele	5000
Açúcar = sacarose	3750
Água	1000
Ácido cítrico	18
Pectina	44
Procedimentos	
Lave os figos com casca em água corrente usando luvas durante a sua elaboração. O descascamento é opcional, pois podem ser esmagados ou picados em pequenos cubos. Coloque os figos em água num recipiente e leve ao fogo, quando começar a ferver adicione a primeira porção de sacarose, depois de certo tempo em concentração adicione a segunda parte do açúcar. Na terceira porção do açúcar junte o ácido e a pectina. A pectina deverá ser adicionada lentamente para que não forme grumos. Quando a concentração dos sólidos atingir 67°Brix remover do fogo. Imediatamente após acondicioná-la em embalagens de vidro esterilizadas, tampar e armazenar. O produto quando acondicionado à alta temperatura (em torno de 85°C), a sua pasteurização pode não ser necessária.	

Fonte: Autor

## 12.7.3 Figos secos ou dessecados

Os doces de figo em calda, figo seco ou dessecado possuem várias aplicações na confeitoraria, panificação e como componente de diversas sobremesas.

**Quadro 12.23: Ingredientes, quantidade e procedimento para a elaboração de figo seco ou dessecado**

Ingredientes	Quantidade (g)
Doce de figo em calda	5000
Procedimentos	
O doce de figo em calda deve ser drenado em peneiras de uso doméstico. Depois da sua drenagem, devem ser acomodados nas bandejas do desidratador tanto os frutos inteiros quanto os cortados ao meio. A secagem em temperatura de 60°C por no mínimo 4 horas. Depois de frios acondicione-os em recipientes fechados, podem ainda ser cobertos com chocolate meio amargo ou com a cobertura de sua preferência.	

Fonte: Autor

## Resumo

Os exemplos sugeridos representam uma oportunidade de empregar as metodologias para o processamento, conservação e armazenamento de frutas amarelas, vermelhas e verdes, observando as especificidades dessas matérias-primas, e, por conseguinte, adquirir aptidão para processar todo tipo de fruta que circunda nosso meio, que é bastante diverso.



## Atividades de aprendizagem

1. A curiosidade pode transformar um sonho em realidade, portanto aplique os conhecimentos explicitados nesse caderno e crie um novo produto, de tal forma que nenhuma fruta seja desperdiçada. Com a prática, não mais precisará de manuais, formulará produtos de qualidade, tanto para seu próprio consumo ou como forma de aumentar a renda familiar. Não perca tempo, inicie agora mesmo.

## Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997**. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/540\\_97.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/540_97.htm)>. Acesso em: 12 out. 14.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_78\\_polpa.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_polpa.htm)>. Acesso em: 12 out. 14.

JACKIX, M. H. **Doces, geleias e frutas em calda**: teórico e prático. Campinas: UNICAMP; São Paulo; Ícone, 1988. 172 p.

VENDRUSCOLO, J. L. S. **Concentração de caldas para conservas de frutas e rendimento na fabricação de doces e geleias**. Pelotas: Embrapa-CPACT, 1989. 9 p.

## Curriculum do professor-autor



**Marlene Terezinha Lovatto** é doutora em Agronomia, diplomada pela Universidade Federal de Santa Maria. Atua como professora e pesquisadora no Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria. Coordena e ministra as disciplinas de Processamento de Frutas e Hortalícias e Tecnologia da Panificação.