

COLEÇÃO



Agregando valor à pequena produção

Doce em Massa

Embrapa



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria de Alimentos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Doce em Massa

Renata Torrezan

Embrapa
Brasília, DF
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria de Alimentos

Av. das Américas, 29.501 – Guaratiba
CEP 23020-470 Rio de Janeiro, RJ
Fone: (21) 3622-9600
Fax: (21) 3622-9713
www.embrapa.br
<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

Unidade responsável pelo conteúdo

Embrapa Agroindústria de Alimentos

Comitê Local de Publicações e Editoração

Presidente

Virgínia Martins da Matta

Membros

Ana Iraidy Santa Brígida, André Luis do Nascimento Gomes, Celma Rivanda Machado de Araujo, Daniela de Grandi Castro Freitas de Sá, Elizabete Alves de Almeida Soares, Leda Maria Fortes Gottschalk, Nilvanete Reis Lima Renata Torrezan, Rogério Germani

Supervisão editorial

Virgínia Martins da Matta

Revisão de texto

Janine Passos Lima da Silva

Ilustrações

Luiz Fernando Menezes da Silva

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (Final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
www.embrapa.br/livraria
livraria@embrapa.br

Unidade responsável pela edição

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

*Selma Lúcia Lira Beltrão
Lucilene Maria de Andrade
Nilda Maria da Cunha Sette*

Supervisão editorial

Josmária Madalena Lopes

Revisão de texto

Jane Baptstone de Araujo

Normalização bibliográfica

Márcia Maria Pereira de Souza

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Júlio César da Silva Delfino

Arte-final de capa

Júlio César da Silva Delfino

1ª edição

1ª impressão (2015): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Torrezan, Renata.

Doce em massa / Renata Torrezan. – Brasília, DF : Embrapa, 2015.
68 p. : il. color.; 16 cm x 22 cm. – (Coleção Agroindústria Familiar).

ISBN 978-85-7035-465-5

1. Tecnologia de alimento. 2. Processamento. I. Embrapa Agroindústria de Alimentos. II. Coleção.

CDD 06287

© Embrapa, 2015

Autora

Renata Torrezan

Engenheira de alimentos, doutora em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ

Apresentação

A agroindústria é o setor que processa as matérias-primas agropecuárias, com a finalidade de agregar valor ao produto agropecuário, transformando-o em produto elaborado. A agroindústria familiar é uma atividade de elevada importância para o País, tanto no nível social quanto no econômico. Entre as motivações sociais mais relevantes, destacam-se a fixação do produtor na propriedade rural e a manutenção da integridade familiar, com o envolvimento de todos, na produção. Economicamente, promove a geração de emprego e renda.

A *Coleção Agroindústria Familiar*, lançada pela Embrapa Informação Tecnológica, em formato de manual, proporciona, ao micro e ao pequeno produtor ou empresário rural, conhecimentos sobre o processamento industrial de algumas matérias-primas, como leite, frutas, hortaliças, cereais e leguminosas, visando reduzir custos, aumentar a produtividade e garantir a qualidade do produto final assegurada pelas boas práticas de fabricação (BPF).

Elaborado numa linguagem adequada ao seu público-alvo, cada manual desta coleção apresenta tema específico, cujo conteúdo é embasado na gestão e na inovação tecnológica. Com isso, espera-se ajudar o segmento em questão a planejar a

implementação de sua agroindústria, usando, da melhor forma possível, os recursos de que dispõe.

Maurício Antônio Lopes
Diretor-Presidente da Embrapa

Sumário

Introdução	9
Definição do produto	11
Etapas do processo de produção	13
Recepção das frutas	15
Seleção e lavagem	22
Descascamento e despulpamento	24
Adição de água	26
Formulação	26
Concentração	30
Determinação do ponto final da concentração ..	33
Embalagem	35
Armazenamento e expedição	37
Equipamentos e utensílios	39
Planta baixa da agroindústria	43

Higienização do ambiente, dos equipamentos e dos utensílios	45
Boas práticas de fabricação (BPF).....	51
Instalações.....	52
Pessoal.....	59
Controle de pragas.....	62
Referências	65
Literatura recomendada	67

Introdução

Os doces em massa (bananada, goiabada, marmelada, pessegada, figada, etc.) possuem diferenças quanto à sua consistência. Podem apresentar-se na forma de uma pasta homogênea de consistência mole ou de consistência mais firme que possibilite o seu corte, porém, em ambos os casos, devem ser acondicionados de modo que seja assegurada sua perfeita conservação.

Para obtenção de um doce em massa no ponto adequado para o corte, é preciso combinar bem os seguintes elementos: fruta, pectina, açúcar e ácido. As frutas contribuem com o sabor, aroma e cor. A pectina é a substância que dá a consistência gelatinosa. O açúcar, além de adoçar, contribui para a formação do gel. O ácido tem por finalidade promover o nível de acidez necessária para que ocorra a geleificação, realçando o aroma natural da fruta.

Nesta publicação, serão abordados alguns detalhes para a produção de doce em massa no ponto de corte, visto que a confecção do doce cremoso segue o mesmo fluxograma do doce em ponto de corte, apenas diferenciando-se na obtenção do ponto final de concentração do produto, que é anterior à obtenção do ponto de corte.

Definição do produto

O doce em massa é o produto resultante do cozimento da fruta com açúcares, com ou sem água, além de pectina, ácido e outros ingredientes permitidos pela legislação de alimentos pertinente a este produto, até a obtenção da consistência apropriada. A legislação brasileira de alimentos, por meio da Resolução da Diretoria Colegiada, RDC nº 272, de 2005 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2005), fixou a identidade e as características mínimas de qualidade dos produtos de frutas, nos quais o doce em massa se enquadra.

As resoluções da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) RDC nº 8, de 6 de março de 2013 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013), e RDC nº 45, de 3 de novembro de 2010 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2010), especificam respectivamente o uso de aditivos alimentares para produtos de frutas e os aditivos alimentares autorizados para uso segundo as boas práticas de fabricação (BPF), além de estabelecer os limites máximos de sua adição no doce em massa. A legislação permite a adição de pectina ou pectina amidada, carragena, musgo irlandês, assim como as gomas garrofina, caroba, alfarroba e jataí, em quantidade suficiente para o efeito desejado. Segundo a legislação, os seguintes conservadores são permitidos: ácido

sórbico, e seus sais de sódio, potássio e cálcio, e ácido benzoico, e seus sais de sódio, cálcio e potássio, no limite de 0,1 g/100 g de produto; e o dióxido de enxofre, anidrido sulforoso, sulfito de sódio e de potássio, bissulfito de sódio e de potássio, sulfito ácido de sódio e de cálcio, metabissulfito de sódio e de potássio, no limite de 0,01 g/100 g de produto. Há vários acidulantes permitidos em quantidade suficiente para obter o efeito tecnológico necessário, entre os quais se destacam: ácido cítrico, lactato de potássio e de cálcio, ácido láctico e carbonato de potássio, bicarbonato de potássio, carbonato ácido de potássio e hidrogeno carbonato de potássio. Além disso, são permitidos os seguintes aditivos: antiespumante, antioxidante, aromatizante, corante, geleificante e umectante.

Etapas do processo de produção

Na Figura I está apresentado o fluxograma básico para obtenção de doces em massa. A sequência das etapas podem apresentar pequenas alterações ou particularidades de acordo com a fruta com a qual se está trabalhando. Os doces em pasta podem ser obtidos a partir tanto da fruta in natura, quanto de polpas de fruta ou frutas pré-processadas, congeladas ou preservadas quimicamente. Para maior abrangência de informações, será descrito o processo a partir da fruta in natura ou fruta fresca.

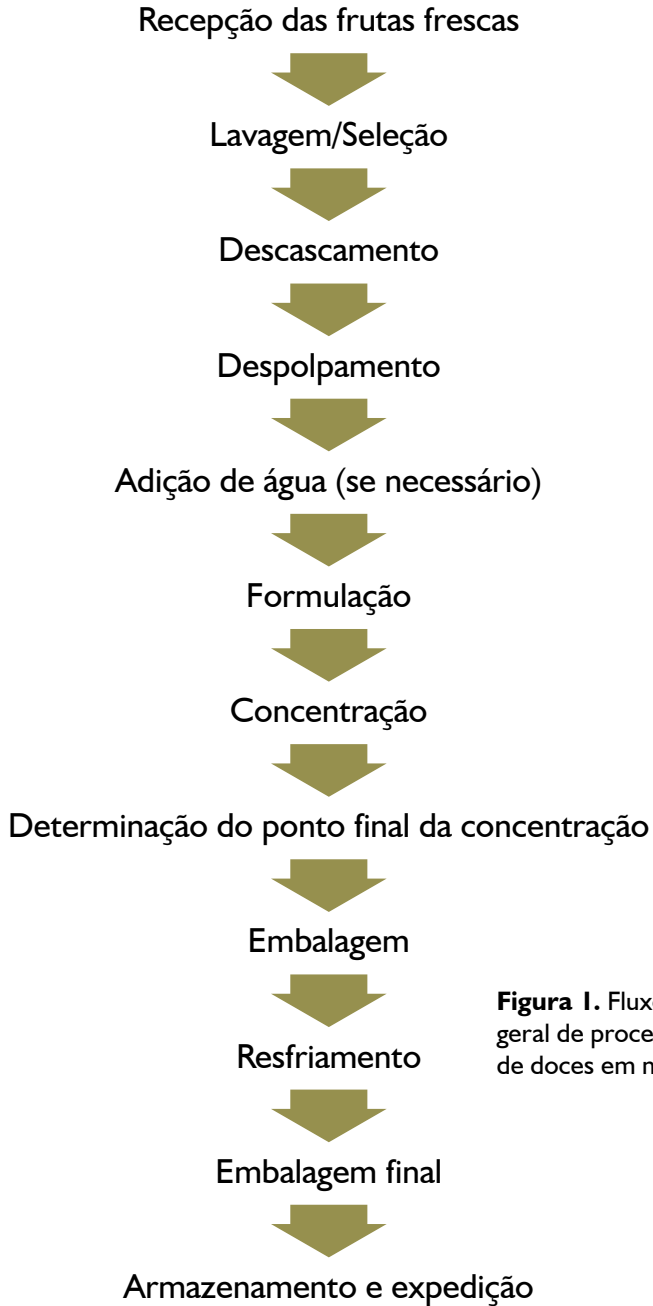


Figura I. Fluxograma geral de processamento de doces em massa.

Recepção das frutas

As frutas podem ser recebidas em caixas, sacos ou a granel e devem ser pesadas. Neste momento, realizam-se as primeiras anotações sobre o estado de conservação e apresentação das frutas para acompanhamento do processo (Figura 2).

Durante o pico de safra ou em determinadas épocas do processamento, pode ser necessário armazenar as frutas por algum tempo até que se possa iniciar o processamento propriamente dito. É aconselhável que essa armazenagem seja feita sob refrigeração, pois a temperatura elevada é prejudicial à qualidade das frutas. Caso isso não seja possível, devem-se manter as frutas em local ventilado, não muito úmido, evitando-se o ataque de insetos e roedores. As frutas devem ser armazenadas limpas e sanificadas para evitar ou reduzir o desenvolvimento de fungos.



Figura 2. Recepção e pesagem das frutas para a produção de doce em massa.

Algumas frutas, como a banana e o mamão, por exemplo, são recebidas nas fábricas ainda verdes e devem passar por um processo de maturação, que é realizado em câmaras especialmente construídas para essa finalidade (Figura 3), que operam sob condições controladas de umidade relativa e temperatura, com a aplicação de etileno para acelerar e uniformizar a maturação das frutas. O etileno, presente naturalmente nas frutas, é o gás responsável pela sua maturação. A faixa ideal para climatização é de 14 °C a 24 °C, para não alterar a qualidade das frutas. No que se refere à cor e ao sabor, a manutenção da umidade relativa entre 85% e 95% durante a maturação é vital para a boa qualidade das frutas (CORDEIRO et al., 2003). A dosagem recomendada para climatização com etileno pode variar de 0,2% a 2% do volume de ar da câmara (NASCENTE et al., 2005). Outro aspecto importante nesta etapa é o empilhamento adequado das caixas de frutas para permitir a ventilação entre elas. No caso das bananas, para o subgrupo Cavendish a temperatura do ar apropriada para a climatização é de 19 °C com dosagem de etileno de 1%; para o subgrupo Prata, a temperatura é de 16 °C com a utilização de concentrações menores de etileno (CORDEIRO et al., 2003). O ethephon (Ethrel ou similar) é uma alternativa ao uso do etileno, tendo como vantagem ser um produto líquido, evitando, assim, a necessidade de câmara do tipo hermética (NASCENTE et al., 2005).



Figura 3. Maturação das frutas em câmaras com condições controladas.

As frutas maduras apresentam melhor sabor, cor, aroma e teor de açúcar e, assim, são mais adequadas à elaboração de doces. Por sua vez, frutas ligeiramente verdes têm maior teor de pectina que as muito maduras. Dessa forma, recomenda-se a utilização de uma mistura de frutas maduras com frutas mais verdes, conciliando-se as características necessárias para a melhor elaboração de doces. As frutas mais indicadas para o processamento de doces em massa são aquelas ricas em pectina e ácido, porém pode ser feita a complementação desses componentes com ácido ou pectina comercial. A complementação dos teores de acidez e pectina é feita, respectivamente, com ácido (ou suco de limão) e pectina comercial. Esta última pode ser encontrada na forma líquida ou em pó em representantes especializados em insumos ou produtos químicos para o processamento de alimentos. Deve-se utilizar a quantidade especificada pelo fabricante, que está ao redor de 0,5% a 1,5%

da formulação. A Tabela I apresenta uma classificação das frutas segundo seus teores de pectina e acidez.

No caso de dúvidas ou mesmo de frutas não citadas na Tabela I, há um teste simples e rápido que pode ser utilizado para determinar a presença de pectina no suco de frutas. Em uma xícara ou copo, coloca-se 2 a 3 colheres (de sopa) de álcool e junta-se, delicadamente, igual quantidade de suco de fruta, a frio. Mistura-se levemente, balançando-se o recipiente de um lado para o outro. Deixa-se repousar por 1 minuto. Se o suco da fruta for rico em pectina, será formada uma massa sólida; se moderadamente rico, a massa se quebrará em dois ou três pedaços; e se for pobre em pectina, se quebrará em pedaços bem pequenos (Figura 4).

Tabela 1. Classificação de algumas frutas tropicais segundo teores de pectina e acidez.

Fruta	Pectina			Acidez		
	Rica	Média	Pobre	Alta	Média	Baixa
Abacaxi ⁽¹⁾			x	x		
Acerola			x		x	
Araçá (roxo)	x			x		
Banana (d'água ou nanica)		x				x
Cajá-manga			x	x		
Caju ⁽¹⁾			x		x	
Carambola (ácida) ⁽¹⁾			x		x	
Carambola (doce) ⁽¹⁾			x			x
Fruta-do-conde			x		x	
Goiaba (vermelha madura e de vez) ⁽¹⁾	x				x	
Jabuticaba (comum) ⁽¹⁾			x		x	
Jabuticaba (ponhema) ⁽¹⁾			x	x		
Jabuticaba (Sabará) – com casca ⁽¹⁾		x		x		
Jabuticaba (Sabará) – sem casca ⁽¹⁾			x			x
Laranja (baía e pera) – fruta inteira ⁽¹⁾	x			x		
Limão (cidra e siciliano) ⁽¹⁾	x			x		
Mamão ⁽¹⁾			x			x
Manga (espada) ⁽¹⁾		x		x		
Manga (espadão e santa alexandrina) ⁽¹⁾	x			x		
Maracujá (amarelo e roxo) – suco			x	x		
Marmelo ⁽¹⁾	x				x	
Pitanga ⁽¹⁾		x		x		
Uvaia ⁽¹⁾			x	x		

Fonte: ⁽¹⁾Jackix (1988).

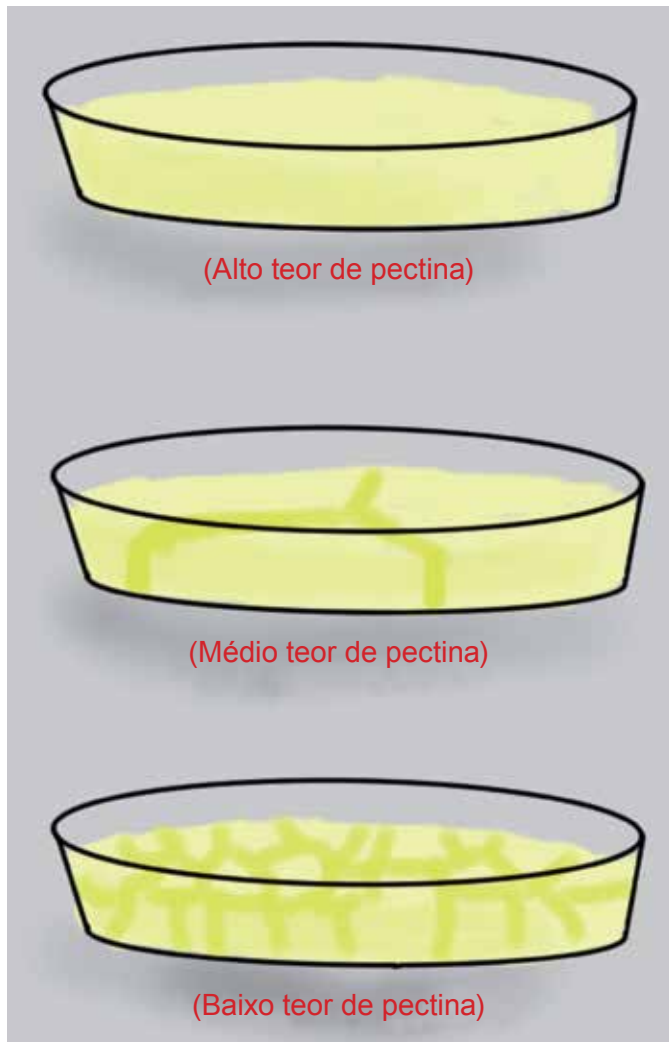


Figura 4. Resultado do teste rápido para determinar a presença de pectina no suco das frutas e o nível do teor de pectina (alto, médio e baixo).

Embora os doces em pasta possam ser preparados a partir de frutas frescas, não há restrições quanto ao uso de polpas ou purês de frutas para o seu preparo. Nesse caso, é necessário saber a concentração da polpa ou purê e se contém ou não

açúcar, de maneira que a formulação do produto a ser preparado seja balanceada corretamente. É importante observar a qualidade das polpas ou purês utilizados, pois isso afeta diretamente as características de cor, sabor e aroma do produto final.

Seleção e lavagem

A qualidade do doce em massa é determinada também pela qualidade da matéria-prima utilizada. As frutas utilizadas devem estar necessariamente sadias. Não devem ser utilizadas frutas excessivamente verdes, estragadas, podres ou atacadas por insetos e larvas. Devem ser retirados todos os materiais estranhos como folhas, caules, pedras, etc.

A seleção deve ser cuidadosa e realizada por pessoas treinadas geralmente em mesas ou esteiras de seleção (Figura 5). O ambiente da seleção deve ser bem iluminado.



Figura 5. Seleção das frutas para o processamento.

Para a retirada da maior parte da terra aderida às frutas, deve-se proceder a uma pré-lavagem, que pode ser por imersão ou aspersão. Após essa pré-lavagem, as frutas devem ser imersas em água clorada, por 15 a 20 minutos, na proporção de 10 ppm de hipoclorito de sódio, para que se processe sua desinfecção externa. Essa solução pode ser obtida da seguinte forma: 2,0 mL de hipoclorito com 5% de cloro livre para 10 L de solução. A solução deve ser constantemente renovada dependendo da quantidade de sujidades aderidas às frutas, já que o poder germicida da solução diminui com o aumento da sujeira, à medida que o cloro é consumido pela matéria orgânica.

A etapa de lavagem pode ser realizada por imersão, agitação em água ou aspersão. O método mais simples e utilizado é a imersão em tanques de aço inox, PVC ou de alvenaria, revestidos com azulejo ou resina epóxi. O método mais eficiente é o que combina imersão e aspersão, executado em equipamentos adequados que permitem o reaproveitamento da água (Figura 6).

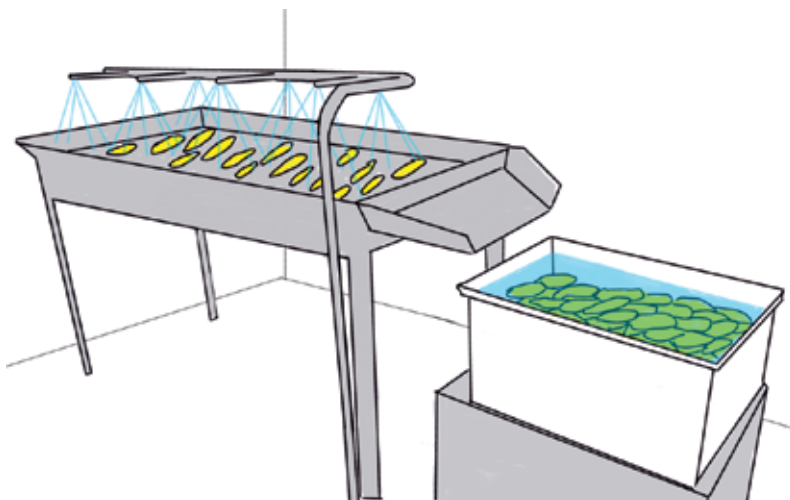


Figura 6. Lavagem das frutas por aspersão e por imersão.

Descascamento e despulpamento

Antes do descascamento, as frutas selecionadas e lavadas devem ser novamente pesadas, para que seja possível avaliar o rendimento e a eficácia do processo de descascamento utilizado.

A necessidade do descascamento varia com o tipo de fruta a ser processada. Algumas frutas, como a banana, a manga (certas variedades) e o mamão, por exemplo, precisam ser descascadas manualmente antes de passar pelo despulpador, o que pode ser realizado com o uso de facas de aço inoxidável (Figura 7). É necessário que a manipulação das frutas seja feita em mesas limpas, preferencialmente de aço inoxidável ou outro material sanitário. Nessa etapa, retiram-se também caroços e sementes, como as de mamão. Esses resíduos devem ser recolhidos em latões que devem ser mantidos fechados, sendo retirados continuamente da sala de processamento para evitar a presença de moscas. Outras frutas como goiaba, marmelo e acerola, podem seguir direto da lavagem para o despulpamento.

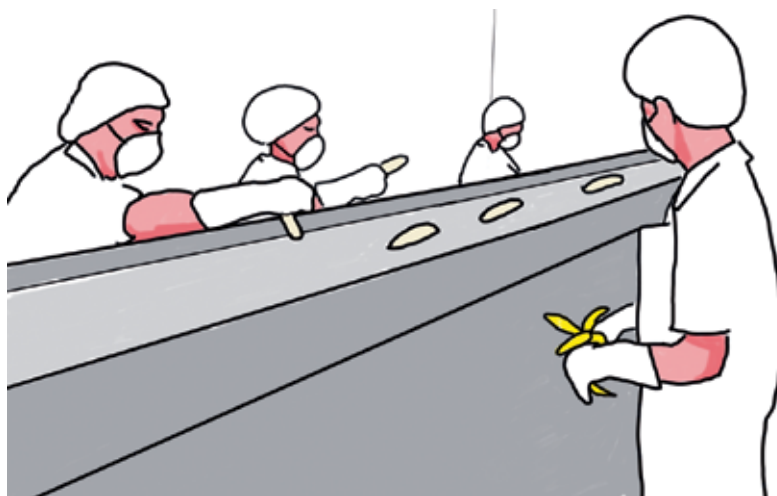


Figura 7. Descascamento manual das frutas.

O despulpamento é utilizado para separar a polpa da fruta do material fibroso, sementes, cascas, etc. Os despulpadores são os equipamentos mais utilizados nesta etapa (Figura 8). As partes que entrarão em contato com as frutas são construídas em aço inoxidável ou a partir de outros materiais apropriados para alimentos. De modo geral, esses equipamentos possuem peneiras de diferentes tamanhos de furos e um sistema de condução das frutas através de paletas de borracha. Esse processo consiste em passar as frutas inteiras ou em pedaços (conforme o caso) pelo despulpador. As bananas descascadas podem passar pelos despulpadores ou seguir diretamente para o tacho de coação.



Figura 8. Despulpamento das frutas por meio de um despulpador horizontal simples.

Adição de água

Não se deve adicionar água às frutas para o processamento de doce em massa, exceto nos casos em que as frutas necessitam de um cozimento prévio ou para facilitar a dissolução do açúcar. Nesses casos, a quantidade de água adicionada deve ser, no máximo, de 20%. Nesse caso, a água a ser utilizada deve ser potável.

A maioria das frutas não requer adição de água. Devem ser apenas esmagadas e aquecidas durante 2 a 3 minutos até o ponto de ebulição. Para a maioria das bagas, quanto menor for o tempo de cocção, melhor será o sabor.

Frutas firmes, como a laranja, são esmagadas ou cortadas e requerem a adição de água. As frutas cítricas são cortadas em pedaços de espessura de 0,3 cm a 0,6 cm. O tempo de cozimento é geralmente de 37 minutos para as laranjas. Para laranjas e frutas cítricas, a relação água:fruta varia de 2:1 a 3:1.

Formulação

O açúcar empregado com maior frequência na fabricação de doces em massa no Brasil é a sacarose de cana-de-açúcar. Recomenda-se peneirar o açúcar antes da sua adição para evitar a introdução de materiais estranhos no produto a ser elaborado, como barbantes, sujidades, etc. É conveniente que a adição do açúcar seja realizada lentamente, para evitar que o açúcar caramelize nas bordas do tacho ou fique preso no agitador.

Durante o cozimento, a sacarose adicionada estará em meio ácido, tanto pela acidez natural das frutas quanto pela adição de ácidos (quando a fruta não for ácida). Nesse meio ácido, a

sacarose sofrerá um processo chamado de hidrólise, no qual ocorre a quebra da molécula desse açúcar e seu desdobramento parcial nos açúcares glicose e frutose. Esse processo, conhecido como inversão, é necessário para evitar a cristalização que pode vir a ocorrer durante o armazenamento. No caso de processamento de doces em tachos abertos, a proporção de açúcar invertido formado é de cerca de 20%.

Quando se faz um doce com uma concentração final acima de 65% de sólidos solúveis totais, como é o caso dos doces em massa, é necessário substituir parte da sacarose para evitar a cristalização, utilizando-se glicose ou açúcar invertido (mistura de glicose, frutose e sacarose).

No caso de processamento a vácuo, é sempre recomendável a adição de glicose ou açúcar invertido, pois o nível de inversão da sacarose é baixo.

A substituição da sacarose por glicose ou açúcar invertido numa proporção de até 15% dos açúcares totais pode melhorar a cor e tornar o produto mais brilhante, retardando a cristalização da sacarose e reduzindo o sabor doce.

Conforme já abordado anteriormente, as frutas podem ter quantidades naturais de pectina variáveis. Assim algumas frutas podem sofrer ou não a adição de pectina para a elaboração dos doces em massa. A banana e a goiaba possuem quantidades médias de pectina, assim os doces mais populares derivados dessas frutas, a bananada e a goiabada, podem ser adicionados ou não de pectina.

A pectina é um polissacarídeo de alto peso molecular constituído principalmente do metil éster de ácido poligalacturônico, que contém uma proporção variável de grupos metoxila.

O produto é obtido por extração aquosa da mistura de partes apropriadas do material vegetal, normalmente frutas cítricas e maçã. Comercialmente, as pectinas estão disponíveis em pó ou em forma de concentrados.

A proporção entre o número de grupos ácidos esterificados em relação ao número total dos grupos ácidos define o grau de esterificação (DE) ou grau de metoxilação (DM) de uma pectina. As pectinas podem ser de alto ou baixo teor de DM. As de alta metoxilação são comumente utilizadas e apresentam DM maior que 50%, gelificando a concentrações de 60% a 80% de sólidos solúveis e pH de 2,8 a 3,8. As de baixa metoxilação são utilizadas normalmente em produtos dietéticos e apresentam DM inferiores a 50%, podendo formar gel em concentrações de sólidos solúveis de 10% a 70% e pH de 2,8 a 6,0, porém somente em presença de íons polivalentes, como cálcio, magnésio, entre outros.

A temperatura na qual começa a se formar o gel durante o processo de resfriamento depende diretamente do grau de esterificação da pectina. De acordo com a temperatura e a velocidade de geleificação, a pectina de alto teor de metoxilação classifica-se comercialmente em três grupos, a saber:

- pectina de geleificação lenta: grau de esterificação de 60% a 65%; temperatura de formação do gel de 45 °C a 60 °C;
- pectina de geleificação média: grau de esterificação de 66% a 70%, temperatura de formação do gel de 55 °C a 75 °C;
- pectina de geleificação rápida: grau de esterificação de 70% a 76%, temperatura de formação do gel de 75 °C a 85 °C.

A cada um desses tipos de pectina corresponde um intervalo ótimo de pH para sua melhor atuação, que oscila geralmente entre 2,8 e 4,2. As pectinas de geleificação rápida são utilizadas em produtos que incluem pedaços de fruta ou tiras de casca. As de geleificação lenta são aplicadas em doces em pasta normais, obtendo-se géis homogêneos, evitando-se geleificações prematuras, que dificultam o enchimento das embalagens.

A adição de pectina representa uma etapa muito importante no processamento de doces em pasta, pois é necessário dissolver toda a pectina no material a ser processado, a fim de se obter o efeito desejado e aproveitar toda a sua capacidade geleificante.

No caso de concentradores operados sob pressão atmosférica, como é o caso dos tachos abertos, a adição da pectina deve ser efetuada da metade para o final do processo de cocção, o que evita riscos de degradação por cozimento excessivo. Já no processamento a vácuo (sistema fechado), a pectina pode ser adicionada no início do processo, juntamente com os demais ingredientes.

Para a adição da pectina no concentrador, é necessário proceder a sua pré-dissolução. Inicialmente, mistura-se uma parte de pectina para quatro partes de açúcar. Adiciona-se vagarosamente a essa mistura água aquecida à temperatura de 65 °C a 70 °C, com alta agitação mecânica (para pequenas quantidades, pode-se utilizar um liquidificador industrial) até a formação de uma solução homogênea, sem a presença de grumos. A concentração máxima em peso de pectina nessa solução deve ser de 4% para facilitar a sua inteira dissolução.

A adição de acidulantes tem por finalidade abaixar o pH a fim de obter geleificação adequada e realçar o aroma natural da fruta. Para se conseguir uma adequada geleificação, o pH final

deve estar entre 3,0 e 3,2. Para a maioria das frutas, esse pH não é alcançado quando se tem somente fruta, pectina e açúcar. Assim é necessário proceder a uma acidificação utilizando-se, preferencialmente, os ácidos orgânicos, que são constituintes naturais das frutas, tais como o cítrico, o tartárico e o málico. O ácido mais comumente empregado é o cítrico. É importante ressaltar que todo e qualquer ácido utilizado em alimentos deve ter grau alimentício e deve ser permitido pela legislação vigente (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013).

A adição do ácido deve ser feita no momento correto para não ocasionar danos ao produto, afetando o poder geleificante da pectina. A quantidade de ácido deve ser adicionada da seguinte maneira: metade no início do processamento e a outra metade no final do processo e, se possível, imediatamente antes do enchimento das embalagens, principalmente no processamento sob pressão atmosférica.

Se a concentração for realizada a vácuo, a adição do ácido poderá ocorrer em qualquer etapa do processo, pois a temperatura de trabalho é mais baixa, não ocorrendo o problema da hidrólise da pectina.

Concentração

Para o processamento de doces em massa, existem dois métodos básicos: concentração sob pressão atmosférica e concentração a vácuo.

A concentração sob pressão atmosférica é feita em tachos abertos, com camisa de vapor e agitador mecânico (Figura 9). Para aumentar a produção, deve-se optar por uma bateria de tachos pequenos, em lugar de aumentar o tamanho dos recipientes usados, o que prejudica a transmissão de calor e aumenta

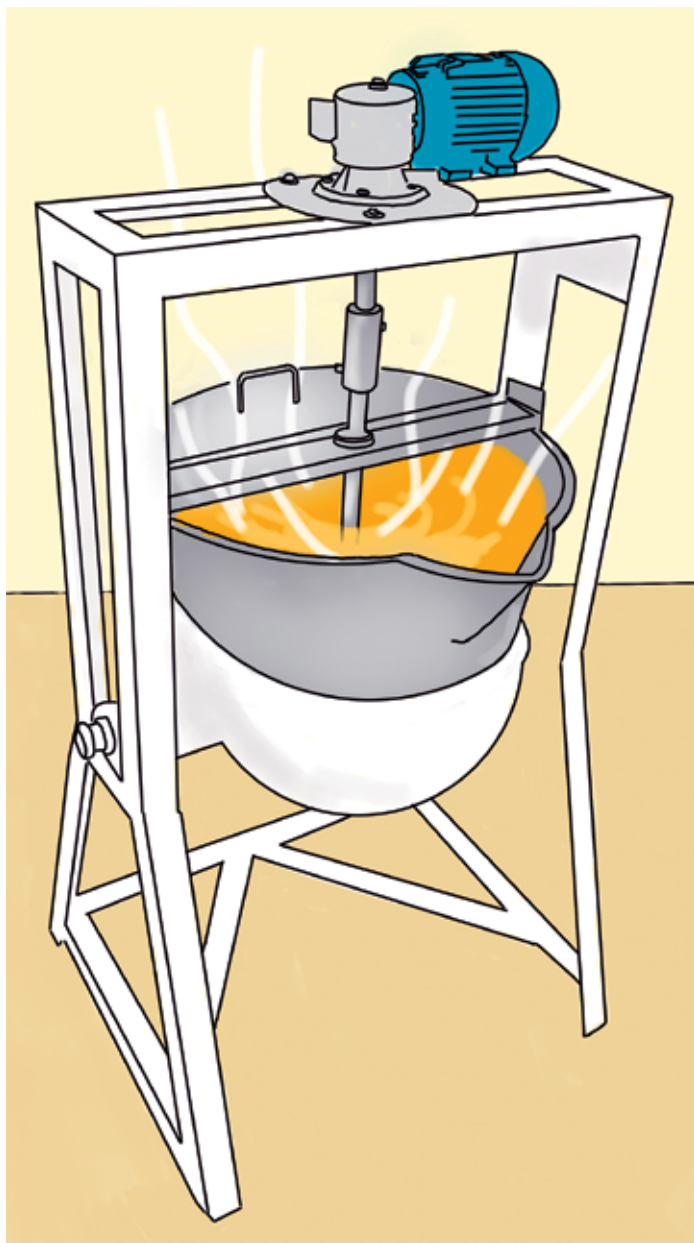


Figura 9. Tacho aberto com camisa de vapor e misturador, utilizado na concentração de doces em pasta.

o tempo de cocção. O tempo de concentração depende de diversos fatores, tais como: a relação entre o volume do evaporador ou tacho e a sua superfície de calefação, a condutividade térmica do aparelho e do produto, a temperatura da superfície de aquecimento e a diferença de Brix do material processado entre o início e o final do processo. O tempo de concentração em tachos abertos pode levar até cerca de 2 horas, dependendo do volume de produto a ser concentrado e da concentração final desejada.

Períodos muito longos de cocção podem causar a caramelização do açúcar, com conseqüente escurecimento do produto, excessiva inversão da sacarose, perda de aromas, degradação da pectina e gastos excessivos de tempo e energia. Por sua vez, se a concentração for excessivamente curta, pode causar pouca ou nenhuma inversão da sacarose e assim o produto final pode ter problemas de qualidade em relação a sua consistência.

A concentração do doce realizada em tachos concentradores a vácuo é desejável, pois será possível obter um produto de características sensoriais mais próximas da fruta original, porém esse processo exige maiores investimentos do que a concentração sob pressão atmosférica.

A concentração a vácuo pode ser contínua ou descontínua, dependendo dos equipamentos usados na linha. A mistura de todos os ingredientes é feita anteriormente em um tacho e depois transportada para o concentrador. A temperatura de concentração varia de 50 °C a 60 °C. Para o caso da utilização de embalagens metálicas, terminada a cocção, o doce em massa pode ser aquecido no próprio concentrador, à temperatura de 85 °C a 90 °C, ou ser descarregado e aquecido em outro tacho antes do enchimento das embalagens. No caso da utilização de embalagens de papel celofane, terminada a cocção, o doce pode ser imediatamente embalado.

Determinação do ponto final da concentração

O ponto final do processamento de doces em massa pode ser determinado por vários métodos. O principal deles é a medida da concentração em graus Brix (Figura 10), que indica a concentração de sólidos solúveis do produto, podendo ser medida por refratômetros manuais ou automáticos. Se forem utilizados refratômetros manuais, a medida deve ser feita utilizando-se uma amostra representativa do lote e à temperatura de 20 °C, para evitar variações. Se isso não for possível, as correções das leituras devem ser efetuadas de acordo com a temperatura de leitura (existem tabelas específicas para essa correção,

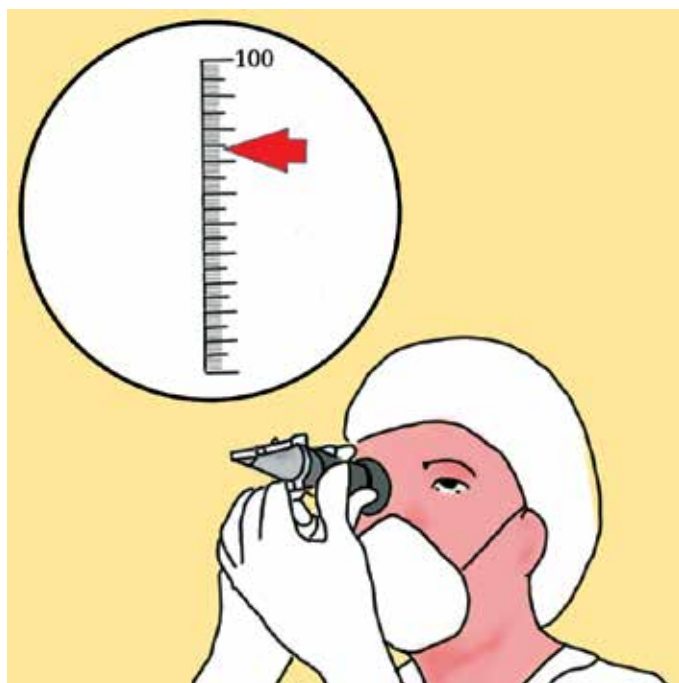


Figura 10. Controle do conteúdo de sólidos solúveis durante o processamento do doce em massa.

que geralmente acompanham o refratômetro). Os refratômetros automáticos são acoplados ao próprio equipamento de concentração e vão registrando o número de graus Brix do produto ao longo do processo. Para os produtos embalados em latas, o teor de sólidos solúveis final é de 72 °Brix; já para as embalagens de papel celofane, não deve ser inferior a 74 °Brix, podendo atingir até 80 °Brix.

O final do processo também pode ser indicado pelo controle da temperatura de ebulição do doce sob pressão atmosférica. Esse não é o método mais indicado pela falta de exatidão dos resultados, porém pode ser adotado por aqueles que não dispõem de refratômetros para determinação da concentração de sólidos solúveis. Essas temperaturas são tabeladas de acordo com a concentração de sólidos solúveis e o grau de inversão da sacarose. A Tabela 2 apresenta dados de conversão de temperatura de ebulição para concentração de sólidos solúveis.

Tabela 2. Ponto de ebulição de misturas típicas de suco de fruta e açúcar em diferentes altitudes.

Sólidos solúveis (°Brix)	Temperatura de ebulição (°C)				
	Nível do mar	500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m
60	103,7	102,2	100,3	98,6	96,9
62	104,1	102,4	100,7	99,0	97,3
64	104,6	102,9	101,2	99,5	97,8
66	105,1	103,4	101,7	100,0	98,3
68	105,7	104,0	102,3	100,6	98,9
70	106,4	104,7	103,0	101,3	99,6
72	107,3	105,5	103,0	102,1	100,4
74	108,3	106,6	104,8	103,1	101,4
76	109,5	107,8	106,1	104,4	102,7

Fonte: Filgueiras et al. (1985).

Embalagem

As embalagens utilizadas para doces em massa são basicamente as latas cilíndricas (158 mm x 39 mm), com capacidade de 700 g de peso líquido, o papel celofane (geralmente em pacotes de 350 g e 500 g) e as caixas plásticas de polipropileno de alta densidade (com capacidade de 600 g e 700 g). No caso do uso de embalagens metálicas, o enchimento do produto é feito a quente, sem espaço livre, seguindo-se a recravação e o resfriamento das embalagens por meio de aspersão ou banhos com água fria. No caso do uso de papel celofane, o produto deve ser acondicionado, inicialmente, em formas de aço inoxidável (Figura 11) até que ocorra o resfriamento e a geleificação do produto. Após esse período, o produto é embalado manualmente com papel celofane (Figura 12) ou filmes plásticos, utilizando-se seladoras automáticas. Após a embalagem final do produto, procede-se à rotulagem, ao empacotamento e ao envio para a estocagem e distribuição.

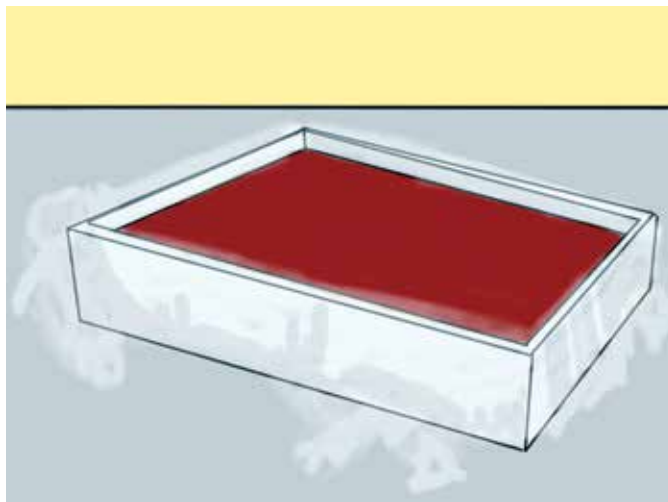


Figura 11. Colocação do doce em massa em forma de aço inoxidável para resfriamento do produto.



Figura 12. Embalagem manual dos doces após o resfriamento.

No caso dos doces concentrados a vácuo e embalados em latas, é necessário elevar a temperatura a 85 °C, antes de proceder ao enchimento, a fim de evitar o desenvolvimento de fungos e leveduras osmofílicas.

Por sua vez, doces processados sob pressão atmosférica devem ser resfriados a 85 °C, de modo que se obtenha geleificação satisfatória e minimização das variações de peso de enchimento das embalagens em razão da variação de densidade. O resfriamento excessivo deve ser evitado, pois acarreta riscos de pré-geleificação e recontaminação microbiológica.

Armazenamento e expedição

O armazenamento do produto final deve ser realizado em um local específico para essa finalidade, em temperatura ambiente, em local limpo, fresco, arejado, protegido da luz e livre de insetos e roedores (Figura 13).



Figura 13. Armazenamento do doce em massa.

Para a expedição, deve-se respeitar sempre o princípio de que o produto que foi produzido primeiro deve ser o primeiro a ser expedido. Deve-se controlar todo o material que sai da fábrica para o correto acompanhamento do produto e a especificação dos lucros da produção. A porta de saída do produto final deve ser específica para a expedição do produto com o devido controle de saída do produto final. Não deve haver comunicação entre a porta de entrada de matéria-prima com a da expedição. A porta da expedição deve ser automática ou de vaivém para se evitar a contaminação do produto final e a entrada de insetos e outras pragas.

Equipamentos e utensílios

Os tipos e as quantidades de equipamentos e utensílios para a produção de doce em massa podem variar de acordo com a fruta que se está processando, o volume de produção requerido e a capacidade de absorver uma possível expansão da produção. A seguir, encontra-se uma lista desses equipamentos e utensílios:

- Palete de superfície impermeável para as câmaras de maturação e de refrigeração das frutas.
- Caixas de polietileno para câmara de maturação e de refrigeração das frutas.
- Câmara de maturação de frutas.
- Câmara de refrigeração das frutas.
- Pias para a lavagem de utensílios.
- Balanças para a pesagem das frutas, do produto final e dos ingredientes da formulação.
- Carrinho transportador, do tipo caçamba, de polietileno linear de média densidade com conjunto de rodízios.

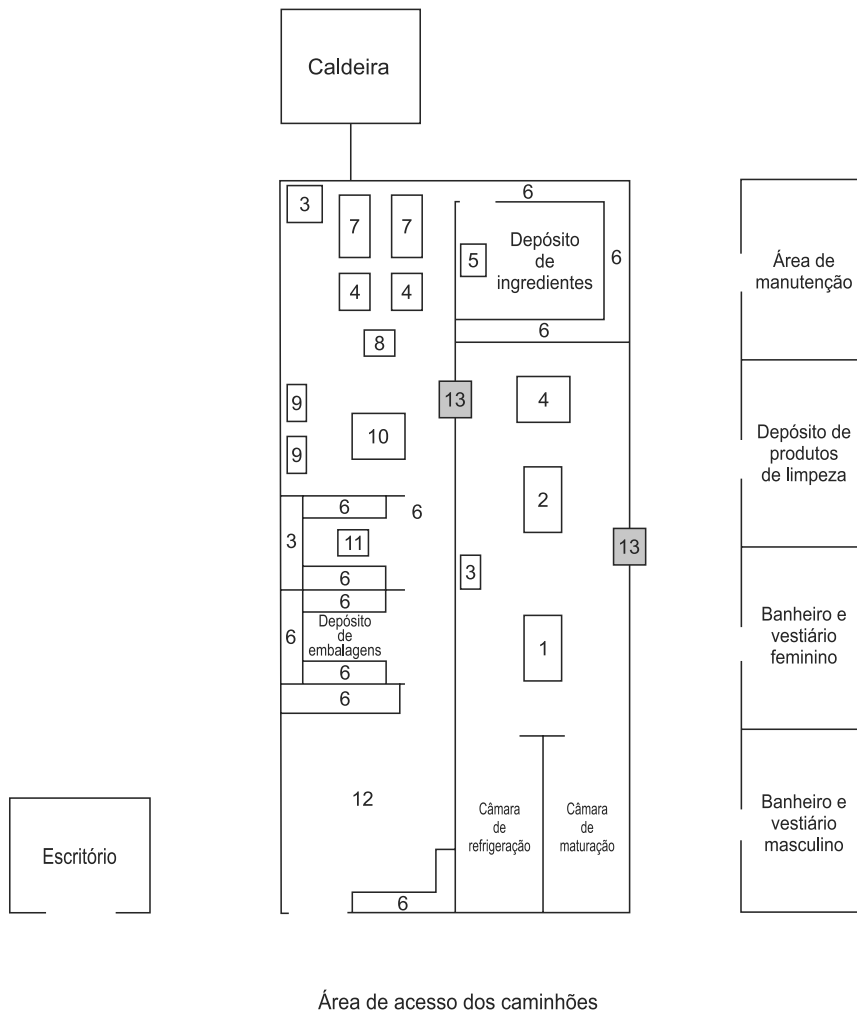
- Tanque de aço inoxidável ou de alvenaria revestido com tinta epóxi, para lavagem das frutas.
- Mesa de seleção das frutas construída em aço inoxidável.
- Mesa de descascamento das frutas (se for necessário).
- Caixas plásticas para a colocação das frutas descascadas.
- Recipientes plásticos para colocação das cascas e descartes de material.
- Facas de aço inoxidável para descascamento ou acabamento.
- Despoldador de frutas.
- Baldes de aço inoxidável para recolhimento da polpa de fruta do despoldador ou colocação de ingredientes e descartes.
- Tacho em aço inoxidável, encamisado, basculante, com bico para descarga e misturador.
- Mesa auxiliar de enchimento construída em aço inoxidável.
- Painéis elétricos de controle.
- Refratômetro de campo, com escala até 85 °Brix.
- Formas de aço inoxidável para colocação do doce em massa.
- Estante para armazenamento do produto final.
- Estante para armazenamento das matérias-primas e embalagens.
- Estante para depósito do material de limpeza.

- Rotuladora automática e datadora.
- Caldeira geradora de vapor (600 kg/h).

Observação: dependendo do sistema de processamento adotado, há a possibilidade de utilizar um tacho encamisado elétrico ou a gás, evitando-se o uso da caldeira para a geração de vapor. A caldeira deve ser instalada em área específica, e sua operação exigirá a atuação de um profissional treinado e capacitado para essa finalidade.

Planta baixa da agroindústria

A Figura 14 apresenta o esquema básico da planta baixa de uma unidade de produção de doce em massa. Nela é possível ver a localização dos equipamentos respeitando-se a sequência das etapas do processamento. Não foram especificados o tamanho real dos equipamentos ou a área disponível para cada etapa ou o tamanho real da fábrica. É importante destacar que a ordem dos equipamentos facilita o fluxo do processamento. Além disso, deve ser observada a manutenção das condições de higiene e de segurança dos produtos finais.



- | | |
|------------------------------|--|
| 1 - Recepção | 8 - Despulpamento/trituração |
| 2 - Lavagem | 9 - Tachos de cozimento/concentração |
| 3 - Pia ou ponto de água | 10 - Enchimento das formas |
| 4 - Seleção | 11 - Acabamento/embalagem/rotulagem |
| 5 - Balança | 12 - Estoque do produto final/expedição |
| 6 - Prateleiras de estocagem | 13 - Bloqueio sanitário (pia e lavagem de botas) |
| 7 - Descascamento | |

Figura 14. Exemplo de uma planta baixa de agroindústria de doce em massa de frutas.

Higienização do ambiente, dos equipamentos e dos utensílios

A higiene nas indústrias de alimentos é definida como o controle sistemático das condições ambientais durante as etapas de transporte, estocagem, processamento e armazenamento dos alimentos, tendo como finalidade a prevenção da contaminação microbiana por insetos, roedores ou outros animais e substâncias estranhas, bem como a preservação e a garantia das características nutritivas, sensoriais e sanitárias dos alimentos, de modo que a saúde do consumidor não seja colocada em risco. A prática de higiene correta tem efeitos sobre os aspectos econômicos e comerciais, pois a produção de alimentos dentro das normas adequadas de qualidade viabiliza os custos de produção e satisfaz a expectativa dos consumidores.

Este manual visa apenas ressaltar alguns pontos importantes sobre a higiene para a produção do doce em massa.

Algumas formas de contaminação dos alimentos podem ser facilmente visualizadas e prevenidas, porém outras podem ser menos evidentes. A seguir, encontram-se listadas algumas ações preventivas que ajudam a reduzir os riscos de contaminação dos alimentos:

- Manter separação entre matéria-prima e produto acabado. A carga contaminante da matéria-prima é

muito variável, dependendo da natureza e das condições em que a matéria-prima foi produzida, colhida, transportada e armazenada. Particularmente, em alimentos de origem vegetal uma das principais fontes de contaminação é o solo.

- Prevenir a contaminação das matérias-primas antes e durante o processamento. Deve-se ter cuidado especial com os alimentos após o seu preparo, a fim de garantir, por meio da embalagem, que o acondicionamento, o armazenamento, o transporte e a comercialização assegurem a prevenção contra a recontaminação e a multiplicação microbiana.
- Não tocar desnecessariamente os produtos após o seu preparo e ainda não embalados.
- Lavar cuidadosamente as mãos antes e entre as tarefas.
- Fazer controle efetivo e sistemático da higiene e saúde dos operários, afastando das áreas onde exista contato com o alimento os operários com quaisquer lesões ou moléstias infecciosas.
- Controlar infestações por ratos, aves, baratas e outros insetos, efetuando a desratização e dedetização periódica da fábrica.
- Tomar os cuidados necessários na limpeza do ambiente, dos equipamentos e dos utensílios, utilizando as recomendações necessárias para o uso de detergentes e sanificantes.
- Propiciar uma boa ventilação e luminosidade adequada, a fim de controlar a contaminação por fungos.

- Usar equipamentos de construção simples, sem pontos de difícil limpeza, do tipo sanitário, de aço inoxidável e resistentes à corrosão e à ação de detergentes e desinfetantes.
- Evitar o emprego da madeira em qualquer ponto de contato direto com o alimento, pois permite uma intensa proliferação de microrganismos em razão de sua porosidade e redução da eficiência da ação de detergentes e sanificantes.

Em todas as etapas do processamento, a utilização de água de boa qualidade quanto aos aspectos microbiológicos, químicos e físicos é essencial para o controle de sanificação adequada e para racionalizar o seu uso. A água utilizada nas indústrias de alimentos deve ser potável, ou seja, as características da água devem preencher aquelas de potabilidade, com respeito aos padrões microbiológicos, teores de metais tóxicos e presença de odores e sabores estranhos. Algumas aplicações industriais exigem limites mais rigorosos para evitar problemas de sabor, textura e coloração dos alimentos industrializados.

As impurezas da água podem originar problemas operacionais sérios por causa da formação de depósitos, incrustações em várias superfícies e equipamentos e diversos tipos de corrosão de metais. Esses aspectos afetam também o bom funcionamento das caldeiras de geração de vapor, que exigem um controle efetivo dos padrões químicos da água.

Após o processamento diário, os equipamentos, utensílios, pisos, paredes e o ambiente de maneira geral das indústrias de alimentos apresentam elevada carga de resíduos com alto valor nutritivo. Esses resíduos orgânicos e minerais devem ser removidos das superfícies antes da aplicação de agentes

sanificantes, pois são capazes de permitir um crescimento rápido de microrganismos além de diminuir a eficiência dos sanificantes. O processo de higienização na indústria de alimentos é realizado basicamente em duas etapas: limpeza e sanificação. Essas operações consistem em uma sequência de etapas que não devem ser negligenciadas e que serão comentadas a seguir:

- a) Pré-lavagem: para esta etapa, utiliza-se apenas água ligeiramente aquecida (38 °C a 46 °C). É fundamental o controle da temperatura, pois água muito quente pode desnaturar proteínas e água muito fria pode provocar a solidificação das gorduras dificultando a eficiência da limpeza pela maior aderência dos resíduos às superfícies. Se a pré-lavagem for efetuada de forma adequada, pode chegar a remover 90% do material solúvel presente.
- b) Lavagem com detergentes: nesta etapa, são aplicados os detergentes de acordo com os seguintes aspectos: tipo de resíduo a ser removido, qualidade da água industrial, natureza da superfície, procedimento de higienização, entre outros. Os detergentes mais utilizados são os alcalinos e os ácidos. A função principal dos detergentes alcalinos é eliminar as gorduras e as proteínas. Os detergentes ácidos, por sua vez, controlam a formação de depósitos minerais, abrindo a água.
- c) Enxágue: depois da lavagem com detergentes, os equipamentos e utensílios devem ser enxaguados com água para a remoção dos detergentes e dos resíduos. Sempre que possível, o enxágue deve ser realizado com água à temperatura mais elevada, pois isso favorece a

eliminação de microrganismos e facilita a evaporação da água das superfícies.

- d) Sanificação: esta é a última etapa do processo de higienização. Apesar de ser indispensável, a sanificação é uma das etapas do processo e não corrige falhas das anteriores. A sanificação pode ser realizada pelo emprego de agentes físicos, como calor (ar quente, água quente, vapor) e radiações (particularmente a radiação ultravioleta), e também pelo uso de agentes químicos. O calor úmido é mais eficiente que o seco. Vapor saturado em sistema fechado, água quente em tanques apropriados ou em procedimento de circulação são técnicas de sanificação. Para conseguir a sanificação por esses processos, é necessário que ocorra o aquecimento da superfície até, pelo menos, 80 °C, por 5 minutos. A luz ultravioleta tem sido usada para a redução de microrganismos de áreas de processamento, laboratórios e de embalagem. Os sanificantes químicos são encontrados no comércio em grande número, principalmente os compostos à base de cloro, iodo, amônia quaternária, ácido peracético, peróxido de hidrogênio e clorexidina. O cloro e seus compostos são os mais comumente empregados na sanificação dos equipamentos. Para a limpeza geral, utiliza-se de 20 mg/L a 25 mg/L de hipoclorito de sódio. O uso de agentes clorados como sanificantes apresenta as seguintes vantagens: custo relativamente barato, ação rápida e o fato de não serem afetados pela água dura e serem efetivos contra um grande número de microrganismos. Entre as desvantagens citam-se a possibilidade de corrosão e de irritação da pele dos manipuladores, a atividade decrescente com

o aumento do pH e do período de armazenamento e a inativação pela presença de matéria orgânica, que pode causar alterações de aroma em frutas. Para minimizar a instabilidade dos compostos clorados que resulta na diminuição do teor de cloro residual, devem-se armazenar esses produtos em recipientes escuros e bem fechados e em locais bem ventilados e com temperaturas amenas, pois a temperatura elevada provoca a sua volatilização.

Existem no mercado brasileiro várias empresas especializadas na venda de detergentes e sanificantes específicos para a indústria de alimentos. Antes de iniciar as operações diárias, todos os equipamentos devem ser enxaguados a fim de evitar a contaminação do produto por resíduos de cloro. Os caminhões utilizados para o transporte das frutas devem ser lavados, higienizados e secos em área específica para essa finalidade.

Boas práticas de fabricação (BPF)

Segundo a definição da Anvisa (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2002), as 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.

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

Segundo a legislação vigente (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2002), cada empresa deve ter o seu próprio comprometimento em relação às BPF, por meio da elaboração de um manual que explique todos os procedimentos de controle para cada etapa do processo de fabricação dos seus produtos e dos seus procedimentos de limpeza e sanitização. É preciso descrever todos os procedimentos necessários às atividades de produção e ao uso de equipamentos.

A seguir, serão mencionados apenas alguns desses requisitos.

Instalações

Projeto da agroindústria – Na seleção da área de implantação da indústria, devem ser levados em consideração os seguintes aspectos: disponibilidade de matéria-prima, mão de obra e energia elétrica; custos de terreno e área adicional visando a uma futura expansão; proximidade do mercado consumidor, das vias de transporte e de comunicação; suprimento de água (potável e não potável); destino dos resíduos sólidos, líquidos e de águas servidas; e focos potenciais de insetos e roedores na vizinhança.

Embora não existam regras definidas para a distribuição dos prédios industriais de uma indústria de alimentos dentro da área escolhida, essa distribuição é fundamental para a operação eficiente da unidade fabril. A distribuição é função direta dos processos de fabricação empregados e deve levar em consideração os aspectos relacionados à segurança, movimentação e supervisão de pessoal, direção dos ventos, posição do sol e inclinação do terreno. Na área de processamento de alimentos, devem ser evitadas construções complexas e de vários andares. Os prédios em forma de salões simples, com poucas colunas, são os mais versáteis.

As centrais geradoras de utilidades, como as de vapor, água, gás e ar comprimido, depósito de combustíveis, oficinas, garagens, usinas de geração e transformação de energia elétrica e sistemas de refrigeração, devem ser instaladas em prédios ou áreas próprias e isoladas, mantendo certa distância dos prédios de maior contingente de pessoas ou dos escritórios e locais que trabalham com equipamentos delicados.

Os prédios destinados ao processamento ou armazenamento dos alimentos devem ser os primeiros a serem tocados pelos ventos, ou seja, o vento não deve levar para a área de processamento os odores e contaminação de locais como estação de tratamentos de resíduos, depósitos de lixo, lagoas de fermentação, etc. Do lado que vêm os ventos, não deve existir terra nua, a fim de evitar poeira.

A inclinação do terreno afeta a condução de água e resíduos pelas tubulações, por isso a área de processamento deve ficar, sempre que possível, em um nível superior ao da área de tratamento de efluentes e resíduos sólidos.

Um aspecto bastante importante é evitar o cruzamento entre a matéria-prima e o produto final, pois os requerimentos sanitários de desembarque de matéria-prima e embarque de produto final são diferentes.

Deve existir proximidade entre os vestiários e a planta de processamento, sem haver, no entanto, uma comunicação direta.

Projeto e construção dos prédios industriais destinados ao processamento ou armazenamento dos alimentos – Dentro de uma planta de processamento de alimentos, é possível haver diferentes seções: armazenamento de matéria-prima, lavagem, cozimento, resfriamento, embalagem, armazenamento do produto final e expedição. Cada uma dessas seções pode ser construída de forma diferente, pois tem características próprias. Assim, por exemplo, enquanto alguns locais são quentes e secos, outros podem ser frios e úmidos. Dessa forma, ao avaliar as exigências de construção, devem-se considerar também as condições de

processamento, no intuito de evitar gastos desnecessários e garantir as boas condições de higiene.

- **Pisos** – O piso deve ser resistente aos componentes e resíduos gerados na seção correspondente às condições de temperatura e umidade, peso dos equipamentos, movimentação de utensílios (carrinhos, caçambas, etc.), tráfego de empilhadeiras, material de limpeza e movimentação de pessoal. O piso deve ser liso, impermeável, de fácil limpeza, não escorregadio, e a drenagem deve permitir o rápido escoamento de líquidos. Os ralos e as canaletas devem ser evitados nas áreas de produção. Se forem necessários, devem permitir livre acesso para limpeza e possuir sistema de fechamento e sifão. É essencial que o piso apresente um declive de 1% a 2% no sentido dos drenos coletores.

Nas áreas de embalagem e de estocagem dos produtos finalizados, o piso deve ter certa aspereza, resistência à abrasão e ser construído sem declividade, para permitir a estocagem dos produtos em pilhas altas, sem riscos de tombamento.

- **Paredes** – As paredes não sofrem abrasão, ataque químico e choques mecânicos como o piso; no entanto, também pode ocorrer a contaminação dos alimentos através das paredes, em razão de sua extensão.

Do ponto de vista sanitário, os requisitos para uma parede satisfatória são os seguintes: superfície lavável, impermeável e lisa. As pinturas à base de resina epóxi ou a óleo, ambas aplicadas sobre reboco de massa fina, são altamente satisfatórias para essa finalidade. Os revestimentos com ladrilho ou azulejo até o teto são

excelentes, mas caros. Dessa forma, nas áreas de manipulação e embalagem, recomenda-se a colocação de azulejos brancos vidrados, ou de outro material impermeável, liso, resistente e inócuo até a altura mínima de 2 m. Daí para cima, as paredes podem ser pintadas com tinta lavável para simples acabamento. Para a proteção das paredes, os cantos devem ser protegidos com cantoneiras de alumínio.

Um aspecto importante do ponto de vista sanitário é a junção da parede e do piso, a qual deve possuir curvatura com raio mínimo de 2 cm e ser do mesmo material que o piso.

Em áreas onde a umidade não pode ser reduzida (ex.: câmaras frias ou de maturação de frutas), a adição de 0,5% a 1% de pentaclorofenol às tintas é indicada como agente fungicida.

- **Telhados e forros** – Os materiais preferidos para a construção do telhado são o concreto e o ferro. Em clima quente e de forte insolação, as telhas metálicas ou de cimento aquecem em demasia e irradiam considerável quantidade de calor para o ambiente abaixo. Uma solução seria o uso de telhas duplas. Deve-se evitar a construção de tetos falsos, pois eles permitem o desenvolvimento de insetos e ratos. O espaço entre a parede e o telhado deve ser perfeitamente vedado para evitar a penetração de pássaros, insetos e roedores.

As tesouras e outras estruturas de suporte do telhado devem ser o mais simples possível, a fim de evitar o acúmulo de poeira e permitir a sua limpeza.

- **Portas** – As portas para acesso de pessoal e passagem de materiais e utensílios devem ser planejadas com cuidado. Devem ser evitadas aberturas demasiadamente grandes. Tanto a porta de entrada de matéria-prima quanto a de saída do produto acabado devem ser automáticas, do tipo vaivém, para evitar a contaminação do produto final e entrada de insetos.

Os prédios que não estiverem em operação devem permanecer fechados para evitar a entrada de roedores, insetos e pássaros.

- **Ventilação** – A ventilação é importante para manter a temperatura da fábrica mais baixa, o que ajuda na preservação da qualidade dos alimentos, além de melhorar o conforto do pessoal. A falta de ventilação faz que a umidade se acumule favorecendo o desenvolvimento de focos de contaminação microbiana.

Todas as aberturas fixas de ventilação devem ser providas de telas contra insetos, com abertura menor ou igual a 2 mm. Essas telas devem ser montadas em quadros de fácil remoção para limpeza. Parapeitos internos devem ser evitados. O peitoril externo das janelas deve ser fortemente inclinado (ângulo mínimo de 30°) para evitar acúmulo de água e de resíduos.

- **Iluminação** – Uma iluminação adequada na planta de processamento é essencial para uma operação higiênica, controlada e de qualidade, influenciando diretamente na saúde, segurança e eficiência dos operários. Uma boa iluminação deve satisfazer os requisitos básicos de intensidade e ser adequada à tarefa e distribuição de forma que se evite a formação de sombras.

A iluminação pode ser natural ou artificial. Para fazer uso de iluminação natural é necessário que a área das janelas, portas, claraboias, etc. correspondam a 20% da área total do piso. A iluminação artificial é utilizada no trabalho noturno, nas deficiências na iluminação natural e quando há necessidade de maior uniformidade, ou para manter constantes as condições de observação, como as requeridas nas etapas de seleção e controle. Todas as lâmpadas devem ser protegidas para evitar que, em caso de quebra acidental, estilhaços de vidro caiam sobre os alimentos ou no pessoal, e não devem ser instaladas sobre linhas de produção ou transporte de insumos ou produtos. Embora haja uma tendência de se usar apenas iluminação artificial por causa de sua maior uniformidade, a correta posição dos prédios com relação ao sol fará que os gastos com iluminação artificial sejam menores. No Brasil, as janelas devem ser dirigidas preferencialmente ao sul.

- **Instalação elétrica** – A instalação elétrica de uma indústria de alimentos deve ser adequada às condições ambientais e operacionais da fábrica a fim de permitir um trabalho seguro e ininterrupto. Essas instalações devem ser as mais higiênicas possíveis, evitando-se a entrada de água e vapor. A distribuição de energia elétrica para os equipamentos pode ser aérea ou subterrânea. A aérea pode resultar na acumulação de poeira nos tetos, suportes e cabos. A subterrânea é mais permanente, menos flexível e implica descontinuidade no piso dificultando a limpeza. Um dos pontos mais importantes é que os fios ou terminais vivos não podem entrar acidentalmente em contato com jatos de água, o que colocaria em risco a vida dos operários.

- **Instalação hidráulica** – As instalações hidráulicas devem estar de acordo com as normas técnicas vigentes, porém alguns detalhes devem ser ressaltados.

Dentro da área de processamento, onde há necessidade de lavagens frequentes, é desejável a instalação de saídas de água de 10 m em 10 m. Isso reduz o custo de limpeza, aumenta a qualidade do serviço, facilita a limpeza e reduz o desgaste das mangueiras pelo seu menor comprimento.

A água não potável, usada no controle de fogo e para outros propósitos similares, deve ser conduzida em linhas separadas e sem cruzamentos com a tubulação de água potável utilizada no processamento e nos bebedouros. A água usada em bebedouros deve ser filtrada.

- **Segurança** – Uma empresa instalada com todos os requisitos de segurança poderá ser mais econômica, pois há menor perda de produção por acidentes. É extremamente importante observar alguns aspectos de segurança do pessoal, tais como: colocar corrimãos, evitar áreas escorregadias, providenciar saídas de emergência em número, tamanho e sinalização adequada e empregar as normas de cores na segurança estabelecidas pelas normas técnicas vigentes.

Projeto e construção dos prédios industriais não destinados ao processamento ou armazenamento dos alimentos – Incluem-se nesta classificação os prédios da administração, oficina, refeitório, ambulatório, depósito de peças e equipamentos, vestiários, instalações sanitárias, caldeira, entre outros.

Estas áreas não devem estar localizadas no mesmo prédio em que se realiza o processamento ou, caso contrário, devem estar devidamente isoladas. Neste último caso, enquadram-se os laboratórios, a sala de técnicos e de armazenamento de materiais para produção e de laboratório, que necessitam estar próximo ao local de processo; portanto, devem estar situadas no mesmo prédio de processamento em área devidamente separada. Essa separação faz-se necessária tanto pelo aspecto sanitário como econômico, pois os requisitos sanitários de construção dessas áreas são muito menos rigorosos do que para as de processamento, implicando menores gastos.

Pessoal

A contaminação de alimentos por manipuladores é um dos principais meios de disseminação de microrganismos. Existem bactérias naturais da pele, que vivem nos pelos, poros, rugas, lesões, nas cavidades orais e nasais. Enquanto outras possuem como habitat o trato intestinal e são facilmente encontradas nas mãos. A adoção de algumas normas de procedimentos reduzirá a níveis mínimos esse tipo de contaminação.

A admissão de candidatos a emprego numa indústria de alimentos deve ser realizada após exame médico adequado. O exame médico deve ser renovado periodicamente e após afastamento por enfermidade.

Nenhuma pessoa que esteja afetada por enfermidade infecto-contagiosa ou que apresente inflamações, infecções, feridas ou outra anormalidade que possa originar contaminação microbológica ao produto, ambiente ou de outros indivíduos, deve ser admitida para trabalhar no processamento de alimentos. As pessoas que já trabalham no processamento e que se

encontrem temporariamente nessas situações devem ser afastadas da área de manipulação e executar outro tipo de atividade dentro da fábrica até que estejam completamente curadas. As pessoas com curativos não devem manipular alimentos.

Todos os manipuladores devem ser orientados a não praticar atos não sanitários, tais como, coçar a cabeça, introduzir os dedos nas orelhas, nariz e boca, tossir ou espirrar sobre os alimentos e tocar desnecessariamente as matérias-primas, produtos em processo e produto terminado. É recomendável o uso de máscara para boca e nariz nos casos de manipulação direta de produtos sensíveis à contaminação.

Todas as pessoas que trabalham na área de manipulação devem usar uniformes ou roupa externa (avental) de cor clara, sem bolsos acima da cintura, inteiriço e com *velcro* no lugar dos botões. O avental deve ser mantido limpo e em bom estado, sem rasgos, partes descosturadas ou furos e deve ser trocado diariamente. Quando o tipo de atividade propiciar que os uniformes se sujem rapidamente, recomenda-se o uso de avental plástico sobre o uniforme para aumentar a proteção contra a contaminação. Quando for necessário usar roupas de lã, elas devem estar completamente cobertas pelo uniforme, para prevenir a contaminação do produto. A calça deve ser confeccionada com cintas (fixa ou elástica) e a braguilha deve abrir com zíper ou *velcro*. Roupas ou pertences pessoais não devem ser guardados ou expostos nos locais de processamento ou sobre os equipamentos, mas nos locais apropriados.

O calçado deve ser confeccionado em couro ou borracha, devendo-se evitar o uso de calçado de lona e com aberturas nas pontas ou calcanhares e ranhuras profundas. O calçado deve apresentar-se limpo e em boas condições.

É proibido o uso de cílios e unhas postiços, anéis, alianças, brincos, colares, pulseiras, relógios, amuletos, etc. Quando for necessário o uso de tampões contra ruídos nos ouvidos, esses devem ser atados entre si por um cordão que passe por trás do pescoço para prevenir que se soltem e caiam sobre o produto.

Os homens devem estar sempre bem barbeados. Barba longa deve ser evitada e, em casos específicos, deve ser proibida para os manipuladores. A barba deve sempre ser protegida com protetores específicos. O bigode, se utilizado, deve se estender até a borda externa da boca, não ultrapassando exageradamente os cantos da boca. As costeletas devem ser aparadas até o comprimento máximo da parte inferior da orelha.

Os cabelos dos homens devem ser mantidos bem aparados. Homens e mulheres devem ter os cabelos totalmente cobertos por toucas, redes ou similares.

As mãos devem apresentar-se sempre limpas. Devem ser lavadas com água e sabão e sanificadas antes do início do trabalho e depois de cada parada ou intervalo (uso de sanitários, almoço, lanche, etc.). As unhas devem ser mantidas curtas, limpas e livres de qualquer tipo de esmalte. O uso de luvas não elimina a necessidade de lavar as mãos. No caso do uso de luvas para o manuseio de alimentos, produtos de limpeza, etc., elas devem ser de material impermeável, adequadas ao tipo de trabalho a ser realizado, mantidas limpas e em perfeito estado.

Não deve ser permitida a entrada de alimentos ou bebidas na planta de processamento, exceto nas áreas destinadas para esse fim. Os lanches e almoços devem estar bem acondicionados e guardados nos lugares apropriados.

Dentro das áreas de processamento, é proibido fumar, mascar chicletes, manter palitos de dentes na boca e colocar lápis, cigarros ou outros objetos atrás das orelhas. As áreas destinadas a fumantes devem ser localizadas fora da área de fabricação e estocagem.

Controle de pragas

Numa indústria alimentícia, a existência de insetos, roedores, pássaros e outros animais é considerada uma das mais sérias violações à sanidade.

Para evitar a infestação por pragas, não é permitido acúmulo de lixo nas proximidades da fábrica, água estagnada, materiais amontoados em cantos e pisos, armários e equipamentos contra a parede, acúmulo de pó, sujeira e buracos nos pisos, teto e paredes, mato, grama não aparada, sucata amontoadada, desordem de material fora de uso, bueiros, ralos e acessos abertos e má sanitização das áreas de lixo. Pias, ralos e depósitos devem ser examinados frequentemente para que focos de contaminação sejam detectados. Devem ser emitidos, periodicamente, relatórios sobre as atividades de controle de pragas.

Os ratos e camundongos também podem entrar na fábrica juntamente com a matéria-prima e outros produtos (embalagem, caixas, etc.); portanto, é necessário fazer uma observação cuidadosa dessas operações. Para eliminar a entrada de roedores nas áreas internas das instalações, devem-se eliminar as aberturas, manter as portas fechadas (não tendo mais de 1 cm de abertura nas juntas), colocar barreiras nas vias de acesso (tubulação, ralos, condutores de fios, etc.), evitar espaços nas paredes, pisos e teto e evitar armazenar equipamentos e materiais fora de uso.

Para auxiliar no combate a insetos, deve-se contar com um ou mais dos seguintes sistemas de controle nas entradas das áreas de processo: antecâmaras de proteção ou cortinas de ar, eletrocutores estrategicamente instalados, telas nas janelas e em outras aberturas e uso de lâmpadas de luz amarela (sódio) em vez de lâmpadas fluorescentes para evitar a atração de insetos noturnos nas áreas externas. As abelhas são atraídas por solução açucarada e sua entrada é evitada pela eliminação de vazamentos, açúcar umedecido e fechamento adequado das aberturas.

O controle de pássaros se realiza com o fechamento das aberturas das instalações, construção civil adequada, utilização de alçapões e eliminação periódica de ninhos em áreas adjacentes.

É proibida a presença de cães, gatos ou qualquer outro animal nas proximidades da fábrica. A presença de morcegos é evitada com o fechamento hermético de aberturas.

O pessoal que executa os trabalhos de controle de pragas deve ser bem treinado e orientado a respeito da execução das tarefas e do uso de material de proteção pessoal (máscaras, luvas, vestuário adequado, etc.).

Os pesticidas utilizados para o controle de pragas devem ser mantidos em lugar fechado, longe das matérias-primas, do material de embalagem, do produto em processo e acabado e dos equipamentos e utensílios utilizados no processo. Devem ser regulamentados por lei e perfeitamente identificados e utilizados segundo as instruções do fabricante. Em áreas internas, é proibido o uso de veneno contra ratos. Deve-se optar pela utilização de ratoeiras com iscas ou armadilhas físicas. Os inseticidas utilizados em áreas internas da fábrica, restaurantes, armazéns e escritórios devem ser de baixa toxicidade e nunca

devem ser aplicados sobre equipamentos, utensílios, insumos e produtos. Os equipamentos utilizados para a aplicação de pesticidas devem ser lavados após o seu uso, mantidos em boas condições de uso e guardados em local apropriado.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 out. 2002.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 set. 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 45, de 3 de novembro de 2010. Dispõe sobre aditivos alimentares autorizados para uso segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 nov. 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC Nº 8, de 6 de março de 2013. Dispõe sobre a aprovação de uso de aditivos alimentares para produtos de frutas e de vegetais e geleia de mocotó. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 mar. 2013. Seção I, p. 68.

CORDEIRO, Z. J. M.; BORGES, A. L.; FANCELLI, M.; SOUZA, L. da S.; COELHO, E. F.; LIMA, M. B.; MEDINA, V. M.; RITZINGER, C. H.

S. P.; SILVA, S. de O.; CARVALHO, J. E. B. de; FOLEGATTI, M. I. da S.; ALMEIDA, C. O. de; SOUZA, A. da; COSTA, J. N. M.; MENDES, A. M.; GARCIA, A.; TRINDADE, A. V.; MATOS, A. P. de; MEISSNER FILHO, P. E. **Cultivo da banana para o Estado de Rondônia**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, Sistemas de Produção, 2003. 1. Versão eletrônica jan./2003.

FILGUEIRAS, H. A. C.; CARDOSO, M. P.; LOPEZ, R. L. T. **Fabricação de geleias**. Belo Horizonte: Cetec, 1985. 42 p. (Manual Técnico, Série Alimentos, IV).

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

NASCENTE, A. S.; COSTA, J. N. M.; COSTA, R. S. C. da. **Cultivo da banana em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2005. Sistemas de Produção, 2. Versão eletrônica dez./2005.

Literatura recomendada

ANDRADE, N. J. de; MACÊDO, J. A. B. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1996. 182 p

BLEINROTH, E. W. Determinação do ponto de colheita, maturação e conservação das frutas. In: SOLER, M. P. (Coord.). **Industrialização de frutas**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1991. p. 1-15. (ITAL. Manual Técnico, 8).

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 182 p.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISAS DE SERGIPE.
Aproveitamento industrial de frutas do estado de Sergipe: doces e licores. 1984. 121 p.

SOLER, M. P. Processamento industrial. In: SOLER, M. P. (Coord.). **Industrialização de geleias**. Campinas: Ital, 1991. p. 1-20. (Manual Técnico, 7).

SOLER, M. P.; RADOMILLE, L. R.; TOCCHINI, R. P. Processamento. In: SOLER, M. P. (Coord.). **Industrialização de frutas**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1991. p. 53-115. (Manual Técnico, 8).

TORREZAN, R. **Manual para a produção de geleias de frutas em escala industrial**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 1998. 27 p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos, 29).

TORREZAN, R. **Processo de produção (Parte I)**. In: INICIANDO um pequeno negócio agroindustrial: frutas em calda, geleias e doces. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 162 p.

TORREZAN, R.; ROSENTHAL, A. **Orientações para a construção civil de indústrias processadoras de alimentos**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 1999. 28 p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos, 35).

Coleção Agroindústria Familiar

Títulos lançados

Batata frita
Água de coco verde refrigerada
Hortaliças minimamente processadas
Polpa de fruta congelada
Queijo parmesão
Queijo prato
Queijo mussarela
Queijo minas frescal
Queijo coalho
Manga e melão desidratados
Bebida fermentada de soja
Hortaliças em conserva
Licor de frutas
Espumante de caju
Processamento de castanha de caju
Farinhas de mandioca seca e mista
Doce de frutas em calda
Processamento mínimo de frutas
Massa fresca tipo capelete congelada
Vinho tinto
Barra de cereal de caju
Açaí congelado
Suco de uva
Cajuína
Tofu
Aperitivo de soja
Palmito de pupunha in natura e em conserva
Algodão em pluma
Vinho branco
Geleia de cupuaçu (2ª edição)
Castanha-do-brasil despeliculada e salgada (2ª edição)
Farinha mista de banana verde e castanha-do-brasil (2ª edição)
Peixe defumado (2ª edição)

Livraria **Embrapa**

Na Livraria Embrapa, você encontra
livros, e-books, DVDs e CD-ROMs sobre
agricultura, pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse:
www.embrapa.br/livraria

ou entre em contato conosco
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
livraria@embrapa.br

Você pode também nos encontrar nas redes sociais:



[facebook.com/livrariaembrapa](https://www.facebook.com/livrariaembrapa)



twitter.com/livrariaembrapa



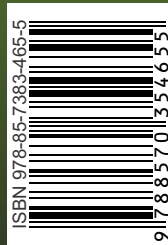
Agroindústria de Alimentos

Esta publicação contém informações sobre a produção de doce em massa. Nela, são descritas, de forma didática, todas as etapas de produção, os controles necessários e as medidas de boas práticas sanitárias para que se obtenha um produto de qualidade.

Por não exigir elevados investimentos em equipamentos, é uma ótima opção para pequenos produtores familiares que desejam agregar valor a seu produto, aumentando, assim, a renda familiar.

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA



CGPE 5534