



## **Capítulo XIII**

### **Processamento**

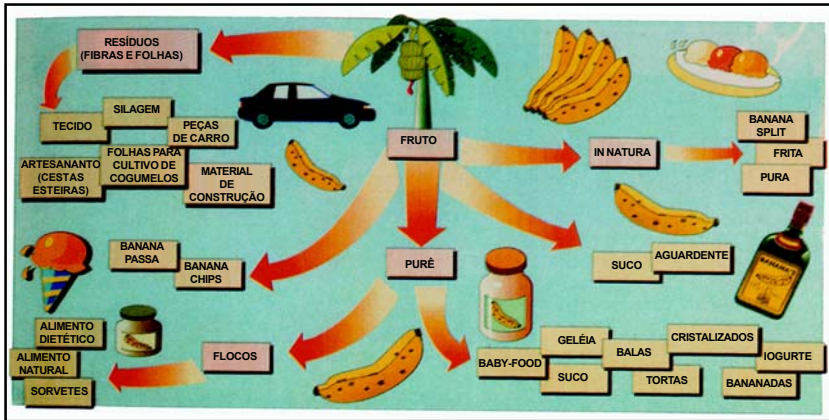
---

*Marília Ieda da Silveira Folegatti*  
*Fernando César Akira Urbano Matsuura*

A maior parte da produção brasileira de bananas é consumida in natura. São industrializados cerca de 2,5% a 3,0% da produção, sendo 33% desses produtos consumidos no mercado interno.

O principal produto derivado da banana produzido no Brasil é o purê, correspondendo a 55% do total de produtos industrializados, sendo exportado para o Japão, Estados Unidos e Europa. Também são produzidos, em quantidades consideráveis, a bananada (20%), banana-passa (13%), flocos (10%) e chips (2%).

Além dos mencionados, diversos outros produtos podem ser obtidos da banana: fruta em calda, fruta cristalizada, bala, farinha, pó, suco clarificado simples ou concentrado, néctar, vinho, vinagre, cerveja, aguardente, licor etc. Como ingrediente, a banana pode ainda ser utilizada em formulações de tortas, bolos, biscoitos, cereais matinais, barras de frutas e cereais, alimentos infantis e dietéticos, iogurtes, sorvetes, bombons, dentre outros. A Fig. 13.1 ilustra algumas formas de aproveitamento da banana



Fonte: Silva, 1994.

Fig. 13.1. Formas de utilização da banana.

As empresas processadoras de banana de maior escala concentram-se nos Estados do Sul e Sudeste, enquanto as de pequena escala estão presentes em quase todo o País. Produtos como purê e flocos de banana geralmente são produzidos por empresas de grande porte, devido ao alto custo da infraestrutura requerida para seu processamento e armazenamento e também à logística exigida para sua distribuição. Já a produção de banana-passa, doces e chips é viável em pequena escala, uma vez que requer um baixo investimento inicial e apresenta baixo custo de operação. Os equipamentos são de menor custo, de fácil operação e são necessários poucos insumos. Além disso, podem ser conservados em condições ambiente e apresentam vida-de-prateleira prolongada, o que facilita seu armazenamento e comercialização.

No Brasil, as perdas na cadeia produtiva da banana podem chegar a 40% da produção. A industrialização da banana pode representar uma forma de minimizar perdas pós-colheita, aumentando a vida-de-prateleira e agregando valor ao produto.

## 13.1. Aspectos Nutricionais

A banana é uma fruta de elevado valor nutricional. É boa fonte energética, possuindo alto teor de carboidratos – amido e açúcares. Contém ainda teores consideráveis de vitaminas A, B1 (tiamina), B2 (riboflavina) e C e de sais minerais como potássio, fósforo, cálcio, sódio e magnésio, além de outros em menor quantidade.

As Tabelas 13.1 e 13.2 apresentam a composição de frutas de diferentes variedades de banana.

**Tabela 13.1.** Composição nutricional de bananas ‘Prata’ e ‘Nanica’ (em 100 g de polpa).

Componente	Variedade	
	Prata	Nanica
Calorias (kcal)	89	95
Glicídios (g)	22,8	22,0
Proteínas (g)	1,3	1,3
Lipídios (g)	0,3	0,2
Cálcio (mg)	15,0	21,0
Ferro (mg)	0,2	1,0
Fósforo (mg)	26,0	26,0
Magnésio (mg)	35,0	35,0
Potássio (mg)	370,0	333,4
Sódio (mg)	1,0	34,8
Vitamina A ( g)	10,0	23,0
Vitamina B1 ( g)	92,0	57,0
Vitamina B2 ( g)	103,0	80,0
Vitamina C (mg)	17,3	6,4

Fonte: Franco, 1989.

**Tabela 13.2.** Características de algumas variedades de banana selecionadas do Banco Ativo de Germoplasma da **Embrapa Mandioca e Fruticultura**.

Variedade	Umidade (%)	pH	SST <sup>1</sup> (°Brix)	ATT (%)	AA (mg/100g)
Pacovan	67,7	4,36	27,4	0,54	5,20
Prata Anã	71,4	4,45	26,2	0,53	11,95
FHIA-18	77,8	4,60	21,2	0,38	7,76
Pioneira	76,5	4,52	22,2	0,37	8,23
Prata Graúda	78,9	4,32	19,8	0,38	7,17
Caipira	76,2	4,68	20,7	0,25	6,42
Nanica	72,6	4,91	24,2	0,30	9,45
Thap Maeo	72,9	4,37	25,1	0,53	8,31

<sup>1</sup>SST: sólidos solúveis totais; ATT: acidez total titulável; AA: ácido ascórbico. Fonte: Jesus, 2003.

## **13.2. Aspectos Tecnológicos**

O baixo teor de acidez da banana pode exigir o emprego de agentes acidulantes no processamento. A diminuição do pH para 4,2 permite que o tratamento térmico para conservação seja feito em temperaturas mais brandas, preservando as propriedades organolépticas do produto.

Sendo alto o teor de sólidos da banana, particularmente o teor de carboidratos, a viscosidade do purê de banana é alta. Esta característica restringe o uso de alguns tipos de equipamentos para o processamento dessa fruta. Em unidades de processamento de banana, os trocadores de calor comumente empregados são do tipo de superfície raspada.

Tecnologicamente, o principal problema no processamento da banana está relacionado com o escurecimento do produto. Com o descascamento e exposição ao oxigênio, são desencadeadas reações enzimáticas envolvendo compostos fenólicos e enzimas oxidativas (polifenoloxidasas), que têm como produto final um composto de cor marrom (melanoidina), que escurece a banana ou o produto processado.

O escurecimento enzimático pode ser evitado por meio de tratamento com antioxidantes (como o metabissulfito de sódio e os ácidos ascórbico e cítrico) ou por meio de tratamento térmico (branqueamento), aplicados no início do processamento.

## **13.3. Matéria-prima**

No Brasil, a banana utilizada para industrialização não é especialmente produzida para este fim. Muitas vezes, corresponde à banana não absorvida pelo mercado de frutas frescas, seja pelo excedente de oferta ou por não atender aos padrões de qualidade desse mercado. Frutas que apresentem

defeitos que não comprometam a qualidade da polpa podem ser aproveitadas para processamento. Os requisitos de higiene da matéria-prima constantes do Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos (Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997) devem ser atendidos.

Frutas em estágio de maturação muito avançado (passadas) devem ser descartadas na seleção da matéria-prima, uma vez que apresentam a composição alterada e as qualidades organolépticas (aroma, sabor e textura) e microbiológica comprometidas.

Para aqueles produtos processados que utilizam frutas inteiras ou pedaços, como banana-passa e banana em calda, o tamanho, o formato da fruta e a textura da polpa são muito importantes para a padronização do produto final; portanto, esses aspectos devem ser considerados na seleção da matéria-prima. A textura excessivamente mole também dificulta o processamento.

As variedades de banana tradicionalmente utilizadas para industrialização são a Grande Naine, Nanica e Nanicão, tradicionalmente cultivadas nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Entretanto, variedades como a Pacovan, Prata, Prata Anã e 'Thap Maeo, tradicionalmente cultivadas nas Regiões Norte e Nordeste, também podem ser utilizadas para processamento, resultando em produtos de excelente qualidade. As Tabelas 13.3 e 13.4 apresentam a avaliação sensorial, em testes de consumidor, de frutas de diferentes variedades de banana in natura e processadas.

Para o processamento da maior parte dos produtos derivados de banana são utilizadas frutas maduras, com aroma e sabor intensos. Entretanto, alguns produtos, como a farinha e os chips de banana, requerem que a matéria-prima contenha maior teor de amido. Neste caso, utilizam-se frutas verdes ou semi-maduras.

**Tabela 13.3.** Aceitação sensorial<sup>1</sup> de frutas in natura de diferentes variedades de banana selecionados do Banco Ativo de Germoplasma da **Embrapa Mandioca e Fruticultura**.

Variedade	Cor	Aroma	Sabor	Textura
Pacovan	7,8	6,5	7,0	6,8
Prata Anã	6,6	6,1	6,2	6,4
FHIA-18	5,9	6,0	6,3	6,9
Pioneira	6,1	6,8	6,8	6,8
Caipira	6,8	5,4	5,7	6,2

<sup>1</sup>Avaliada utilizando-se escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei, nem desgostei; 9 = gostei extremamente). Fonte: Ribeiro, 1998.

**Tabela 13.4.** Avaliação sensorial de bananas-passa obtidas a partir de frutas de diferentes variedades de banana selecionados do Banco Ativo de Germoplasma da **Embrapa Mandioca e Fruticultura**.

Variedade	AG <sup>1</sup>	Aparência	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Doçura	Firmeza
Pacovan	6,6	6,0	6,1	6,8	7,1	6,6	5,4	5,7
Prata Anã	6,9	6,9	6,9	7,2	7,2	6,4	5,2	6,0
FHIA-18	7,1	6,8	6,7	7,2	7,3	7,2	5,4	5,9
Pioneira	7,1	6,9	7,2	7,5	7,3	6,8	4,9	5,4
Prata	6,8	6,6	6,9	7,4	7,0	6,6	4,9	5,9
Caipira	6,2	6,4	6,2	6,3	6,3	6,0	4,9	5,8
Nanica	6,7	6,3	6,2	6,6	7,1	6,9	5,2	5,3

<sup>1</sup>AG: aceitação global. Os atributos doçura e firmeza foram avaliados utilizando-se escala do ideal estruturada de 9 pontos (5 = "ideal"). Os demais atributos foram avaliados utilizando-se escala hedônica estruturada de 9 pontos (1 = desgostei extremamente; 9 = gostei extremamente). Fonte: Jesus, 2003.

## 13.4. Produtos

### 13.4.1. Purê

O purê é um importante produto derivado da banana, utilizado como matéria-prima para o processamento de vários outros, como o néctar, doce em massa, flocos e farinha. Basicamente, consiste no esmagamento da polpa e posterior conservação por tecnologia apropriada. A tecnologia de conservação empregada resulta em diferentes tipos de purê: congelado, acidificado, preservado quimicamente e asséptico.

As bananas utilizadas no processamento de purê devem estar no grau de maturação 5. Inicialmente, são lavadas em água clorada (5-10 ppm de cloro livre), descascadas manualmente, selecionadas e submetidas a um tratamento para evitar o escurecimento.

No processamento do purê de banana congelado ou acidificado, a prevenção do escurecimento enzimático é feita por imersão em solução antioxidante contendo 1% de ácido ascórbico e 4% de ácido cítrico, por dois minutos, seguida por tratamento em rosca térmica a 94°C por dois minutos. Na seqüência, ocorre o despulpamento e o refino, em despulpadores com peneiras com furos de 0,8 mm e 0,5 mm, respectivamente.

Na produção do purê congelado, após o refino ocorre o resfriamento em trocador de calor, acondicionamento em latas ou tambores, congelamento e armazenamento.

Na produção do purê acidificado, após o refino o purê é adicionado de um ácido orgânico (ácido cítrico, láctico ou málico), para diminuir o pH para cerca de 4,2, sendo posteriormente pasteurizado em trocador de calor a 94°C por 45 segundos, acondicionado em latas, submetido a um tratamento térmico adicional (em água em ebulição por cinco minutos), resfriado e armazenado.

Na produção de purê preservado quimicamente, após o tratamento antioxidante por imersão em solução contendo 0,5% de ácido ascórbico, ocorre um cozimento da fruta em tacho aberto por 10 minutos, despulpamento e refino em equipamento com peneiras com furos de 1,5 mm e 0,5 mm, respectivamente, adição de conservante, ajuste do pH, acondicionamento e armazenamento.

Na produção de purê asséptico, após a imersão em solução antioxidante contendo 0,5% de ácido ascórbico durante dois minutos, ocorre a desintegração do fruto em equipamento do tipo rosca sem fim, a desaeração em sistema de centrifuga, a

esterilização em alta temperatura e curto tempo, o resfriamento, o acondicionamento asséptico (em latas ou tambores) e o armazenamento.

### **13.4.2. Néctar ou bebida “pronta para beber”**

A Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003, define néctar como “bebida não fermentada, obtida da dissolução, em água potável, da parte comestível da fruta e de açúcares, destinado ao consumo direto, podendo ser adicionado de ácidos”. Segundo esta norma, “o néctar cuja quantidade mínima de polpa de uma determinada fruta não tenha sido fixada em Regulamento Técnico específico”, como é o caso do néctar de banana, “deve conter no mínimo 30% (m/m) da respectiva polpa, ressalvado o caso de fruta com acidez ou conteúdo de polpa muito elevado ou sabor muito forte e, neste caso, o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 20% (m/m)”. Alguns autores recomendam o conteúdo de 40% de purê de banana na formulação do néctar.

O néctar de banana, portanto, é obtido pela mistura de purê, açúcar e ácido orgânico, em proporções adequadas para a obtenção de um produto pronto para consumo. Após a formulação, as etapas seguintes consistem na homogeneização, desaeração, tratamento térmico (pasteurização ou esterilização) e acondicionamento em embalagens de vidro, de plástico ou cartonadas.

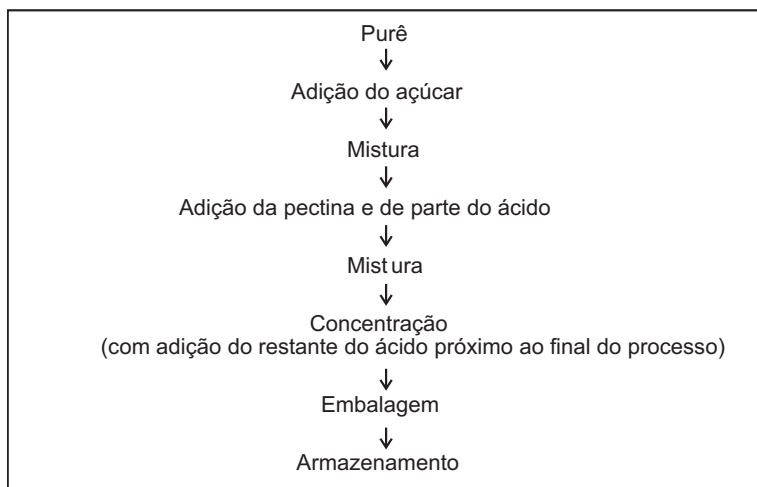
### **13.4.3. Doce em massa ou bananada**

A bananada é o produto obtido da mistura do purê de banana com açúcar, ácido orgânico e pectina, que é posteriormente concentrada. O açúcar utilizado pode ser exclusivamente a sacarose. Opcionalmente, pode-se substituir parte da sacarose por glicose (até 20%), com o objetivo de evitar-se a cristalização do açúcar. A acidificação visa reduzir o pH para



3,7-3,8, condição na qual a pectina atua melhor. Parte do ácido deve ser adicionada no início do processamento e parte no final, para evitar-se que ocorra uma hidrólise acentuada da pectina durante o processamento. A pectina, adicionada em quantidade equivalente a 0,5%-1,0%, tem a função de promover a formação de um gel firme.

A concentração é feita em tacho aberto ou a vácuo. A concentração em tacho a vácuo permite a concentração a temperaturas mais baixas e a recuperação de aromas, resultando em um produto final com melhores características sensoriais. A concentração final depende da consistência desejada para o produto. Para o doce em pasta, embalado em latas altas ou potes de vidro, a concentração final é de 70° Brix. Para o doce de corte, embalado em latas ou embalagens de plástico rígido baixas ou em folhas de celofane, a concentração final é superior a 74° Brix. O fluxograma de processamento de bananada é apresentado na Fig. 13.2. Este produto também é conhecido popularmente por mariola, bala de banana ou banana cristalizada.



**Fig. 13.2.** Fluxograma do processamento de doce em massa de banana.

#### 13.4.4. Banana em calda

Esse produto é fabricado a partir da fruta descascada inteira, em pedaços ou fatias. O processo consiste no acondicionamento das frutas e do xarope em latas ou potes de vidro, seguido de tratamento térmico e armazenamento.

#### 13.4.5. Banana-passa

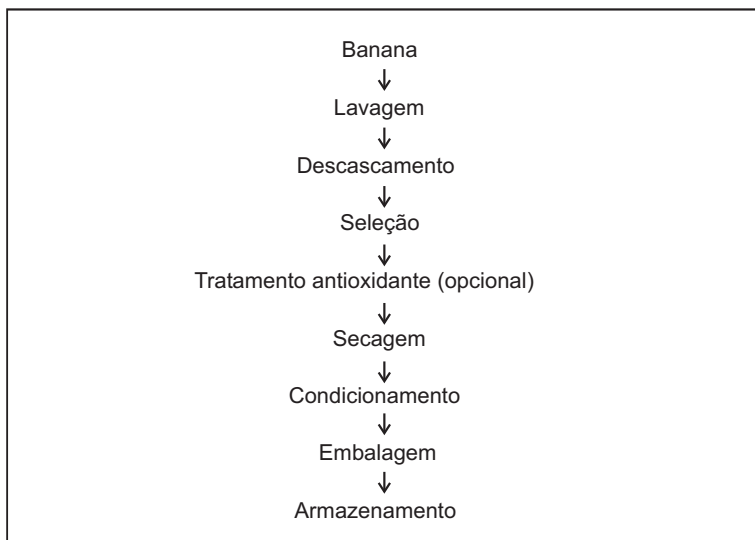
É o produto obtido por processo de secagem natural em secador solar ou artificial em secadores à lenha, à gás ou elétricos, da banana madura inteira, em metades ou em rodela (Fig. 13.3).



Fotos: Márcio Eduardo Canto Pereira

**Fig.13.3.** Secador solar (a) e secador de cabine com com circulação forçada de ar (b), para banana-passa.

Para a produção de banana-passa, as bananas, geralmente no estágio de maturação 7, são lavadas, descascadas, selecionadas, cortadas ou não, submetidas a um tratamento antioxidante, desidratadas em secadores com circulação forçada de ar quente, a 70°C, até umidade final de 20%-25%, condicionadas em recipientes hermeticamente fechados (para a uniformização da umidade), embaladas e armazenadas (Fig. 13.4).



**Fig. 13.4.** Fluxograma do processamento de banana-passa.

### **13.4.6. Flocos**

Flocos de banana são obtidos da secagem do purê de banana, em secadores cilíndricos rotativos, operando à pressão atmosférica ou à vácuo, até umidade final de 3%. Esse produto tem sido utilizado como matéria-prima para outras indústrias alimentícias, na produção de bolos, cereais matinais, barras de frutas e cereais, alimentos infantis e sorvetes.

### **13.4.7. Farinha**

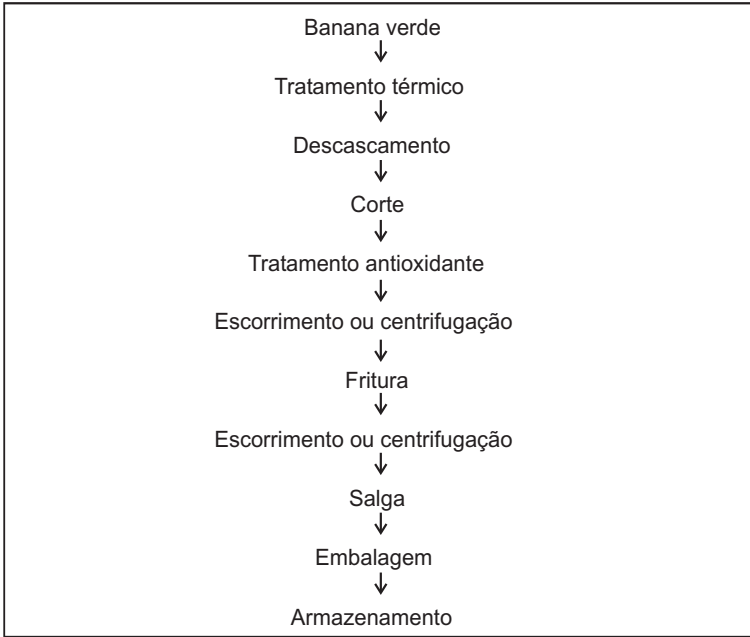
É o produto obtido a partir da secagem da banana verde ou semi-madura, fatiada ou desestruturada (purê), até umidade final próxima a 8%-10%, seguida de moagem em moinho de martelos, acondicionamento e armazenamento. Uma das formas de utilização desse produto é na formulação de alimentos infantis, misturado com açúcar, leite em pó, vitaminas e sais minerais, pois se trata de uma excelente fonte energética.

### **13.4.8. Banana liofilizada**

Esse produto é obtido por meio da liofilização (remoção de água por sublimação) da banana ou do purê, em equipamentos denominados liofilizadores. Esse processo tem custo alto, sendo pouco competitivo comparado com outros processos de desidratação. O produto final obtido, entretanto, apresenta melhores características de cor, aroma e sabor.

### **13.4.9. Chips**

É o produto obtido a partir da fritura de fatias de banana verde. Inicialmente, as bananas com cascas são submetidas a um tratamento térmico a 100°C por 20 minutos, para facilitar o descascamento, que é feito manualmente. A seguir, procede-se ao corte em fatias de 3-4 mm de espessura. As etapas seguintes são o tratamento antioxidante, remoção do excesso de água (por escorrimento ou centrifugação), fritura a 160-180°C (em gordura vegetal hidrogenada), remoção do excesso de óleo (por escorrimento ou centrifugação), salga (2%-3% de sal), acondicionamento e armazenamento (Fig. 13.5).



**Fig. 13.5.** Fluxograma do processamento de chips de banana.