



## Processo Agroindustrial: obtenção de chips de plátano pelo processo de desidratação

Ronielli Cardoso Reis<sup>1</sup>  
Eliseth de Souza Viana<sup>2</sup>  
Jaciene Lopes de Jesus<sup>3</sup>  
Paula Ribeiro Nunes da Silva<sup>4</sup>  
Miguel Bury dos Santos Júnior<sup>4</sup>

Os plátanos, conhecidos como “bananas da Terra”, são consumidos cozidos, fritos ou assados, constituindo-se como componentes importantes da dieta dos habitantes de alguns países da América do Sul, África, Ásia, América Latina e ilhas do Pacífico. A produção mundial, em 2012, foi de 37 milhões de toneladas, com destaque para Uganda, Gana e Camarões, que, juntos, são responsáveis por 43,8% da produção mundial (FAO, 2014).

Os plátanos fazem parte da culinária de diversos países da América Central, como Costa Rica, México, Honduras e Guatemala, seja em produtos industrializados, seja como ingredientes em diversos pratos típicos da região. Já no Brasil, os plátanos são consumidos maduros, preferencialmente nas formas cozida ou frita, principalmente nas regiões Norte e Nordeste.

Os *chips* de plátanos são produtos fritos elaborados preferencialmente com plátanos verdes devido ao elevado teor de amido (23,7%). A polpa verde apresenta ainda baixos teores de açúcares (5,7%),

fibras (2,3%), proteínas (1,1%) e lipídeos (0,3%). Em relação aos minerais, a polpa verde contém maiores teores de potássio (500 mg 100 g<sup>-1</sup>), magnésio (37 mg 100 g<sup>-1</sup>), fósforo (36 mg 100 g<sup>-1</sup>) e cálcio (9 mg 100 g<sup>-1</sup>), quando comparada com a banana madura (HOLLAND et al., 1991).

No Brasil, os *chips* de bananas e plátanos geralmente são produzidos de forma artesanal por pequenas agroindústrias, onde a qualidade dos produtos não é determinada por nenhum parâmetro preestabelecido. Normalmente esses *chips* são obtidos pelo processo de fritura dos frutos, o que aumenta consideravelmente o teor de lipídeos e o valor calórico do produto final. Entretanto, observa-se uma tendência do consumidor em optar por alimentos mais saudáveis e de menor valor calórico, e, nesse sentido, algumas pesquisas têm sido realizadas com o intuito de estabelecer condições de processos que possibilitem a obtenção de *chips* de frutas com baixos teores de gordura, mas que mantenham a textura crocante e boa aceitação sensorial (QUERIDO, 2005; LIMA; AZEREDO, 2010).

<sup>1</sup> Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

<sup>2</sup> Economista Doméstica, doutora em Microbiologia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

<sup>3</sup> Engenheira de Alimentos, analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

<sup>4</sup> Graduandos em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas, BA.

O presente documento descreve as etapas de obtenção de *chips* de plátano pelo processo de secagem convectiva, como uma alternativa de agregação de valor aos frutos e desenvolvimento de um produto mais saudável e sem adição de gordura.

## Descrição do Processo

O fluxograma de obtenção dos *chips* de plátano está apresentado na Figura 1 e as etapas do processamento estão ilustradas na Figura 2.

O rendimento médio do processo é de, aproximadamente, 20%. Assim, a partir de 1 kg de plátanos verdes com casca é possível obter 200g de *chips*.

**Recepção e seleção dos frutos:** A recepção dos frutos deve ser feita no local do processamento, onde estes são pesados (Figura 2A), tendo em vista o cálculo do rendimento. Devem ser selecionados frutos com a casca totalmente verde ou com traços amarelos. O teor de sólidos solúveis deve estar entre 5° e 8°Brix, pois, quando o teor de açúcares é elevado, ocorre maior escurecimento do produto e perda da crocância.

**Lavagem e sanitização:** Os frutos devem ser lavados em água corrente para retirada da matéria orgânica que estiver aderida à casca. Após a lavagem, os frutos são imersos em água clorada, contendo aproximadamente 100 mg de cloro ativo por litro de solução, o que corresponde a 4,0 mL de solução comercial de hipoclorito de sódio (2,0 a 2,5% de cloro ativo) para cada litro de água (Figura 2B). Os frutos deverão permanecer nessa solução por um período de 15 a 20 minutos, para redução da carga microbiana. Após esse período, os frutos são lavados novamente em água corrente para retirar o excesso de cloro.

**Descascamento:** O descascamento dos frutos é realizado manualmente (Figura 2C) e deve ser feito próximo à etapa de fatiamento, pois, quando a polpa é exposta ao oxigênio, ocorre escurecimento enzimático, tornando-a pouco atrativa visualmente.

**Imersão em solução antioxidante:** Imediatamente após o descascamento, os frutos ainda inteiros devem ser imersos em solução contendo 200 mg de ácido cítrico ou suco de limão para cada litro de solução, a fim de minimizar o escurecimento enzimático (Figura 2D). No caso do suco de limão, usar duas colheres de sopa de limão para cada litro de solução. Os frutos deverão ser mantidos nessa solução até o processo de fatiamento, não devendo ultrapassar o tempo de 30 minutos.

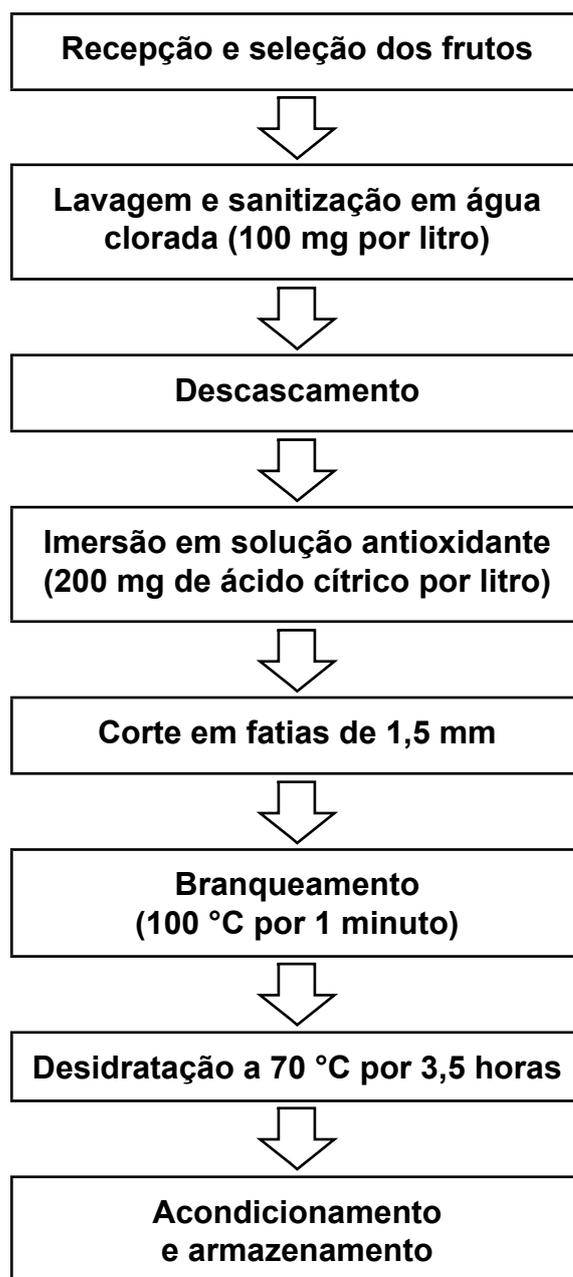


Figura 1. Fluxograma do processamento de *chips* de plátano.



Fotos: Jaciene Lopes de Jesus

**Figura 2.** Etapas do processamento dos *chips* de plátano: pesagem dos frutos (A); sanitização (B); descascamento (C); imersão em solução antioxidante e corte em fatias (D); branqueamento (E); distribuição nas bandejas do secador (F) e produto final (G).

**Corte em fatias:** Os plátanos são cortados em fatias de 1,5 mm de espessura com o auxílio de faca de aço inoxidável ou cortador de frios (Figura 2D). As fatias devem ser novamente imersas na solução de ácido cítrico ou limão (com a mesma concentração descrita acima) por um período de três minutos. Em seguida, deve-se drenar o excesso de água presente.

**Branqueamento:** As fatias são imersas em água fervente (100°C) contendo o aromatizante desejado por um 1 minuto (Figura 2E). A proporção de plátano e solução é de 1:10, ou seja, para 500g de plátano em fatias, preparar 5 litros de solução. Para o preparo de 5 litros de solução adicionar 75 g de sal de cozinha e 100 g de aromatizante sabor queijo, por exemplo. A concentração do aromatizante pode variar de acordo com a marca e o sabor, sendo necessários ajustes. Outros sabores podem ser incorporados aos *chips*, como bacon, churrasco, frango, etc.

**Desidratação:** O processo é realizado em um secador de bandejas com circulação forçada de ar à temperatura de 70°C e velocidade do ar de secagem de 1,5 m/s. Após o branqueamento, as fatias são drenadas com auxílio de peneiras e colocadas ainda quentes sobre as bandejas do secador (Figura 2F). Recomenda-se cobrir as bandejas com um tecido fino, como o *voil* e, em seguida, distribuir as fatias sobre esse tecido para facilitar a remoção dos *chips* após a desidratação. A cada 30 minutos, mudar as posições das bandejas dentro do secador para que o processo de desidratação dos *chips* ocorra de forma mais homogênea. A umidade final do produto deve estar entre 5 e 10% (base úmida). Nessas condições, o tempo total de secagem é de aproximadamente 3,5 horas, mas esse tempo varia de acordo com as características da matéria-prima, quantidade de plátano que é colocado no desidratador e com os parâmetros de secagem estabelecidos.

#### **Determinação do término do processo de secagem:**

Para determinar o fim do processo de secagem, é necessário conhecer a umidade das fatias de plátanos após a etapa do branqueamento e definir a umidade desejada para o produto. Para o cálculo, é imprescindível pesar uma bandeja do desidratador vazia, anotar o peso e realizar o mesmo procedimento

com a bandeja carregada com as fatias de plátanos. Assim, para efeito de cálculo, considere as seguintes informações, como exemplo:

- a) umidade das fatias branqueadas: 68%;
- b) umidade desejada para o produto: 8%;
- c) peso das fatias de plátanos: 700g;
- d) peso da bandeja vazia: 800g.

Utilizar a seguinte fórmula:

$$\text{Peso final} = \text{Peso inicial} \times \left( \frac{100 - \text{Umidade inicial das fatias branqueadas}}{100 - \text{Umidade final do produto}} \right)$$

$$\text{Peso final} = 700 \times \left( \frac{100 - 68}{100 - 8} \right)$$

$$\text{Peso final} = 700 \times 0,348$$

$$\text{Peso final} = 243,60\text{g}$$

Portanto, se o peso inicial da bandeja contendo as fatias é de 1500 g (700 g + 800 g), o desidratador deverá ser desligado quando o peso dessa bandeja com as fatias atingir 1.043,60 g (243,60 g + 800g).

**Acondicionamento e armazenamento:** Após a desidratação, o produto deve ser mantido dentro do secador com o fluxo de ar ligado à temperatura ambiente, por um período de 15 a 20 minutos. Essa etapa é importante para que o produto esfrie, evitando assim a condensação de vapor de água no produto embalado (Figura 2G). Após esse período, os *chips* deverão ser acondicionados em embalagens adequadas, preferencialmente as que oferecem proteção à luz e ao vapor d'água, como as laminadas de PET/Al/PE (polietileno tereftalato + camada de alumínio + polietileno) e PETmet/PE (polietileno tereftalato metalizado + polietileno). Tais embalagens apresentam custo elevado, mas preservam melhor a qualidade do produto durante o armazenamento.

#### **Características do produto**

Foram testadas quatro variedades de plátanos para a produção de *chips* desidratados e todas mostraram-se adequadas, resultando em produtos finais de boa qualidade. As características da matéria-prima e do produto final estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

**Tabela 1.** Características físico-químicas das variedades de plátanos testadas.

Características	Variedades			
	Terra Maranhão	Tros Vert	Curare Enano	Terra Ponta Aparada
Comprimento (cm)	16,75 ± 0,51	17,32 ± 1,60	16,36 ± 0,78	15,98 ± 0,91
Diâmetro (cm)	3,60 ± 0,27	3,55 ± 0,15	3,55 ± 0,12	3,00 ± 0,06
Umidade (%)	64,16 ± 1,23	60,57 ± 1,40	61,08 ± 1,35	61,86 ± 1,07
Sólidos solúveis (° Brix)	5,68 ± 0,69	5,72 ± 0,61	6,12 ± 0,22	5,48 ± 0,20
pH	5,59 ± 0,08	5,58 ± 0,11	5,66 ± 0,12	5,71 ± 0,05
Acidez titulável (% ác. málico)	0,23 ± 0,01	0,25 ± 0,01	0,22 ± 0,01	0,34 ± 0,02

**Tabela 2.** Características físico-químicas dos *chips* elaborados.

Características	Chips desidratado			
	Terra Maranhão	Tros Vert	Curare Enano	Terra Ponta Aparada
Umidade (%)	7,04 ± 0,97	7,53 ± 0,98	6,94 ± 0,45	9,63 ± 0,85
Sólidos solúveis (° Brix)	13,57 ± 0,21	14,06 ± 0,31	15,74 ± 0,29	15,94 ± 0,02
pH	5,59 ± 0,01	5,52 ± 0,19	5,67 ± 0,05	5,68 ± 0,01
Acidez titulável (% ác. málico)	0,24 ± 0,01	0,28 ± 0,04	0,27 ± 0,02	0,34 ± 0,01

Os *chips* produzidos a partir das variedades de plátanos testadas apresentaram boa aceitação sensorial, com índice de aceitação acima de 72% em teste realizado por 50 consumidores, na cidade de Cruz das Almas-BA, sendo, portanto, mais uma alternativa de aproveitamento e agregação de valor aos frutos.

## Referências

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org/site/340/default.aspx>>. Acesso em: 05 abr. 2014.

HOLLAND, B.; WELCH, A. A.; UNWIN, I. D.; BUSS, D. H.; PAUL, A. A. and SOUTHGATE, D. A. T. **McCance**

**and Widdowson's The Composition of Foods**, Fifth revised and extended edition. London: The Royal Society of Chemistry and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1991.

LIMA, J. R.; AZEREDO, H. M. C. de **Obtenção de chips de caju por osmose seguida de fritura**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010. 4 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 161).

QUERIDO, A. F. **Estudo da influência de técnicas na minimização da incorporação de óleo durante o processo de fritura de maçã**. 2005. 219 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos)– Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

### Comunicado Técnico, 161

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Mandioca e Fruticultura**  
 Endereço: Rua Embrapa, s/n, Caixa Postal 07, 44380-000, Cruz das Almas - Bahia  
 Fone: (75) 3312-8048  
 Fax: (75) 3312-8097  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)



1ª edição  
 On-line (2016)

### Comitê de publicações

**Presidente:** Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa  
**Secretária:** Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro  
**Membros:** Áurea Fabiana Apolinário Albuquerque, Cicero Cartaxo de Lucena, Clóvis Oliveira de Almeida, Eliseth de Souza Viana, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki, Jacqueline Camolese de Araújo, Leandro de Souza Rocha, Tullio Raphael Pereira de Pádua

### Expediente

**Supervisão editorial:** Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa  
**Revisão de texto:** Adriana Villar Tullio Marinho  
**Normalização bibliográfica:** Lucidalva Ribeiro G. Pinheiro  
**Editoração eletrônica:** Anapaula Rosário Lopes