

Grits de milho é a principal matéria-prima na produção de expandidos por extrusão, tanto para “snacks” como para farinhas instantâneas (Ascheri & Carvalho, 1996). Uma alternativa ao uso do milho na produção de expandidos é a utilização de farinha de mandioca. A indústria de “snacks” expandidos por extrusão divide-se normalmente em duas partes, conforme seu sabor: doce ou salgado. Normalmente, na fabricação de “snacks” do tipo doce, a adição de açúcar ocorre em etapa posterior à extrusão. De forma a reduzir etapas na linha de produção, pode-se adicionar o açúcar na formulação da mistura a ser extrusada. Essa mistura de açúcar, farinha de mandioca e água de condicionamento é processada na extrusora através de um cuidadoso manejo dos parâmetros de extrusão, tais como: umidade, temperatura, velocidade do parafuso, taxa de alimentação, tipo de matriz, etc. (Ascheri et al., 2003).

Trabalhos anteriores, visando à adição de açúcar na formulação (Farhat et al., 2002; Carvalho & Mitchell, 2000 e 2001; Barret et al., 1995), foram realizados com a finalidade de reduzir uma etapa no processo de produção de “snacks” doces. Segundo Fan et al. (1996), a adição de açúcar diretamente na mistura a ser extrusada pode provocar redução na expansão do produto final, porém, com adequado manejo dos parâmetros do processo, é possível obter resultados satisfatórios. O presente trabalho propõe avaliar a adição de açúcar junto com a matéria-prima, antes da extrusão, indicando os melhores parâmetros para evitar considerável redução da expansão do produto final pelo açúcar.

### Equipamentos básicos necessários

- Extrusor de rosca simples ou dupla;
- secador com circulação de ar;
- sistema de embalagem.

### Matéria-prima

- Farinha de mandioca;
- açúcar.

## Elaboração de Expandidos de Mandioca Formulados com Açúcar por Extrusão

José Luis Ramírez Ascheri <sup>1</sup>  
Carlos Wanderlei Piler de Carvalho <sup>2</sup>  
Ricardo Euzébio do Nascimento <sup>3</sup>  
Regina Célia Della Modesta <sup>4</sup>

### Processamento

A farinha de mandioca, com distribuição granulométrica homogênea e tamanho de partículas nem muito finas e nem muito grossas (ABNT n° 25 a 70), é misturada com o açúcar na proporção de 10 e 20% do peso da farinha.

Para elaboração de produtos expandidos a partir de formulados de açúcar e farinha de mandioca, pode ser utilizada tanto uma extrusora de rosca simples como uma de dupla rosca. Os principais parâmetros que devem ser considerados são:

- temperatura na última zona do extrusor, cerca de 160-170°C;
- umidade de processamento (condicionamento) deve ser inferior a 14%;
- teor de açúcar entre 10 e 20% do peso da farinha;
- matriz circular com diâmetro de 3 mm;
- umidade do produto final deve ser inferior a 8%.

As etapas de produção de expandidos formulados com açúcar são consideradas no fluxograma a seguir (Fig. 1).

<sup>1</sup> Eng. de Alimentos, D.Sc., Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, 29501, Rio de Janeiro, RJ, CEP 23020-470. E-mail: ascheri@ctaa.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Ph.D., Embrapa Agroindústria de Alimentos. E-mail: cwpiler@ctaa.embrapa.br

<sup>3</sup> Técnico em Química, Embrapa Agroindústria de Alimentos. E-mail: ricardo@ctaa.embrapa.br

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, D.Sc., Embrapa Agroindústria de Alimentos. E-mail: regimode@ctaa.embrapa.br

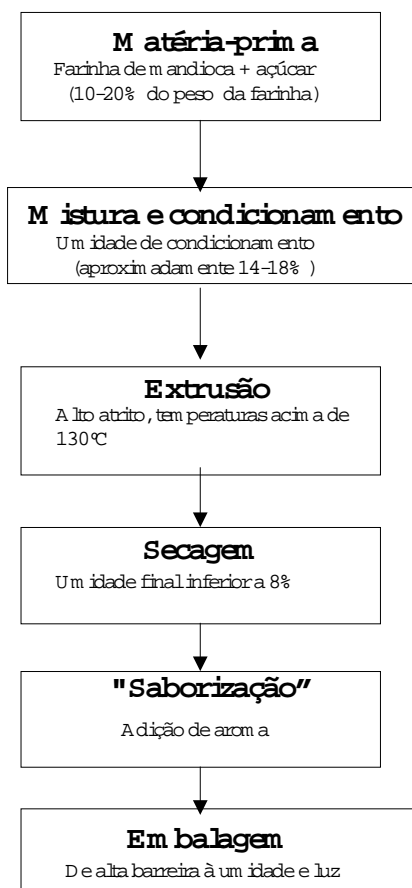


Fig. 1. Fluxograma para produção de expandidos doces de mandioca

## Produto Obtido e Usos

O "snack" doce de mandioca obtido apresenta-se com alta expansão, porosidade e crocância caraterísticos de produtos processados sob condições de alta temperatura e pressão, utilizando a tecnologia de extrusão termoplástica.

"Snacks" expandidos formulados com açúcar são produtos de conveniência para consumo a qualquer hora. Podem ser utilizados no café da manhã, como cereal matinal, quando podem ser consumidos com leite e/ou frutas.

Se os "snacks" expandidos forem moídos, obtém-se uma farinha pré-gelatinizada que pode ser utilizada na elaboração de mingaus instantâneos infantis, formulados para pudins, bebidas lácteas, etc.

## Referências Bibliográficas

ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P. Características físico-químicas de "snacks" de grits de maiz produzidos por extrusión termoplástica. *Alimentaria*, Madrid, v. 273, n.6, p. 87-91, 1996.

ASCHERI, J. L. R.; NASCIMENTO, R. E.; SPEHAR, C. R.; MATHIAS, V. L. Harina instantánea mixta de quinoa integral (*Chenopodium quinoa Willd*) y harina de arroz. *Alimentaria*, Madrid, v. 15, n. 340, p. 81-87, 2003.

BARRETT, A.; KALETUNC, G.; ROSENBERG, S.; BRESLAUER, K. Effect of sucrose on the structure, mechanical strength and thermal-properties of corn extrudates. *Carbohydrate Polymers*, Barking, v. 26, n. 4, p. 261-269, 1995.

CARVALHO, C. W. P.; MITCHELL, J. R. Effect of sucrose on starch conversion and glass transition of nonexpanded maize and wheat extrudates. *Cereal Chemistry*, St. Paul, MN, v. 78, n. 3, p. 342-348, 2001.

CARVALHO, C. W. P.; MITCHELL, J. R. Effect of sugar on the extrusion of maize grits and wheat flour. *International Journal of Food Science and Technology*, London, v. 35, n. p. 169-576, 2000.

FARHAT, I. A.; MOUSIA, Z.; MITCHELL, J. R. Structure and thermomechanical properties of extruded amylopectin-sucrose systems. *Carbohydrate Polymers*, Barking, v. 52, n. 1, p. 29-37, 2003.

### Comunicado Técnico, 66

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Agroindústria de Alimentos**  
 Endereço: Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba  
 23020-470 - Rio de Janeiro - RJ  
 Fone: (0XX21) 2410-7400  
 Fax: (0XX21) 2410-1090 / 2410-7498  
 Home Page: <http://www.ctaa.embrapa.br>  
 E-mail: [sac@ctaa.embrapa.br](mailto:sac@ctaa.embrapa.br)

1ª edição  
 1ª impressão (2003): tiragem (50 exemplares)

### Comitê de publicações

**Presidente:** Regina Isabel Nogueira  
**Membros:** Maria da Graça Fichel do Nascimento,  
 Maria Ruth Martins Leão, Neide Botrel Gonçalves,  
 Ronoel Luiz de O. Godoy, Virginia Martins da Matta

### Expediente

**Supervisor editorial:** Maria Ruth Martins Leão  
**Revisão de texto:** Comitê de Publicações  
**Editoração eletrônica:** André Luis do N. Gomes