

Foto: Carlos Wanderlei Piler de Carvalho



### Elaboração de extrudados não expandidos (*pellets*) de arroz e gergelim (*Sesamum indicum* L.) *in natura*

Carlos Wanderlei Piler de Carvalho<sup>1</sup>  
José Luis Ramírez Ascheri<sup>2</sup>  
Cristina Yoshie Takeiti<sup>3</sup>  
Paulo de Tarso Firmino<sup>4</sup>  
Antonia de Maria Borges<sup>5</sup>  
Joelma Pereira<sup>6</sup>

## Introdução

A busca da valorização de culturas vegetais de baixa exigência em termos de tratamentos culturais, baixo custo de produção, aliada ao desenvolvimento de novos produtos, viabiliza o desenvolvimento de tecnologias simples para a elaboração de produtos de maior valor agregado. Uma opção dessas tecnologias é a extrusão, um processo contínuo no qual a matéria-prima é impelida através de um sistema de compressão, em condições de aquecimento, pressão e fricção que levam a gelatinização do amido. Promove a mistura, o cozimento, a gelatinização, o cisalhamento da estrutura granular do amido, a redução da carga microbiana e pré-secagem, além de reestruturar a matéria-prima a fim de criar novas texturas e formatos (RESCHSTEINER; CABELLO, 2007).

Os produtos extrudados não expandidos diretos são também chamados de *pellets*, *snacks* de terceira geração ou *half-products* (produtos intermediários). Estes produtos são conhecidos por serem de conveniência para consumo a qualquer hora e, comumente, são produzidos com farinha de trigo e de mandioca pela indústria nacional, sob baixa pressão impedindo que os produtos se expandam no momento que saem da extrusora (ASCHERI; NASCIMENTO, 1999; CARVALHO et al., 2004). O processo de extrusão permite a melhoria dos aspectos de consumo como a textura e a combinação de nutrientes por misturas de cereais com outras fontes alimentícias o que pode contribuir para a melhoria do balanço nutricional (ASCHERI; NASCIMENTO, 1999; WANG; CABRAL; FERNANDES, 1997). A adição de gergelim

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Ciência de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, [cwpiler@ctaa.embrapa.br](mailto:cwpiler@ctaa.embrapa.br)

<sup>2</sup> Engenheiro de Alimentos, D.Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, [ascheri@ctaa.embrapa.br](mailto:ascheri@ctaa.embrapa.br)

<sup>3</sup> Engenheira de Alimentos, D.Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, [cristina@ctaa.embrapa.br](mailto:cristina@ctaa.embrapa.br)

<sup>4</sup> Químico Industrial, M.Sc. em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, [firmينو@cnpa.embrapa.br](mailto:firmينو@cnpa.embrapa.br)

<sup>5</sup> Engenheira de Alimentos, M.Sc. em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, [antoniaborgesborges@yahoo.com.br](mailto:antoniaborgesborges@yahoo.com.br)

<sup>6</sup> Engenheira Agrônoma, D.Sc. em Ciência dos Alimentos, professora da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, [joper@ufla.br](mailto:joper@ufla.br)

em misturas com cereais na elaboração de produtos extrudados não expandidos diretos influencia nas propriedades funcionais como índice de solubilidade em água, índice de absorção em água, nas características físicas (térmicas e reológicas) e sensoriais dos produtos. A adição da semente de gergelim *in natura* é feita na formulação antes do processo de extrusão a fim de considerar as possíveis modificações no produto final obtido.

Este trabalho teve como objetivo elaborar produtos extrudados não expandidos diretos (*pellets*) de arroz e gergelim *in natura*.

## Equipamentos básicos necessários

- Extrusora de rosca simples (marca *Brabender*, Duisburg, Alemanha);
- Moinho de martelo (marca *Perten Instruments*, modelo 3600, Huddinge, Suíça);
- Fritadeira elétrica doméstica (marca *Walita*, modelo *Fritanella Plus*);
- Secador com circulação de ar forçado (marca *Fabbe-Primar*, São Paulo, Brasil).

## Matéria-prima para obtenção dos pellets

- Arroz polido tipo 1 adquirido no mercado varejista da cidade do Rio de Janeiro (RJ) e moído em moinho de faca-martelo (marca *Treu*, Rio de Janeiro, RJ) equipado com peneira com 1 mm de abertura, produzindo-se *grits* de arroz com granulometria média de 250  $\mu\text{m}$ ;
- Gergelim *in natura* (fornecido pela Embrapa Algodão e produzido em Patos-PB).
- Gordura *vegetal de palma* 180F para fritura (doada pela Agropalma S.A. Companhia Refinadora da Amazônia, Tailândia, PA).

## Processamento

Misturas de *grits* de arroz e de gergelim *in natura* (0% a 25% sobre o peso do *grits* de arroz) foram condicionadas em umidades variáveis de 25 a 39% (base úmida) por 24 horas. Após este período, as misturas foram extrudadas em uma extrusora de rosca simples de marca *Brabender* 19/20 DN, acoplada ao um reômetro de torque *Do Corder* 330 (Duisburg, Alemanha), utilizando-se os parâmetros:

- Temperatura das zonas 2 e 3 da extrusora: 100°C e 85°C;
- Matriz laminar com 1 mm de espessura;
- Parafuso com taxa de compressão de 3:1;
- Velocidade de rotação do parafuso: 100 rpm;

As etapas de produção de *snacks* de terceira geração formulados com *grits* de arroz e gergelim *in natura* encontram-se no fluxograma apresentado na Figura 1.

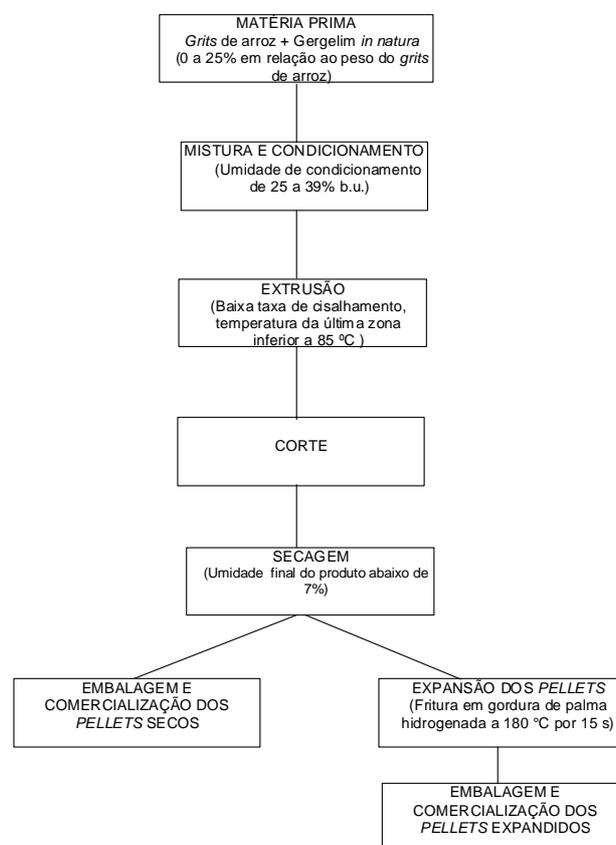


Figura 1. Fluxograma para produção de *pellets* formulados com *grits* de arroz e gergelim *in natura*.

## Produto obtido

O produto obtido após a extrusão é cortado em pequenas placas ainda no estado de “borracha” e levado a um secador com circulação de ar a 60°C (Figura 2A). O produto seco com umidade abaixo de 7% foi acondicionado em saco plástico e, após 48 h de armazenamento, foi frito em gordura vegetal a 180°C por aproximadamente 15 s (Figura 2B).

Quando não expandidos, os *pellets* podem ser transportados para unidades de processamento distantes do local de produção reduzindo o custo de transporte e uso de embalagens especialmente desenvolvidas para evitar rancidez e quebra do produto. Ao ser expandido o produto final adquire maior volume e crocância pelo aparecimento de bolhas de ar na estrutura.

Foto: Carlos Wanderlei Piler de Carvalho



**Figura 2.** Imagens obtidas por fotografia digital de *pellet* de arroz e gergelim (3%) antes da fritura (A) e após expansão por fritura (B).

## Referências

ASCHERI, J. L. R.; NASCIMENTO, R. E. **Processo de elaboração de "snacks" ("pellets") de farinha de arroz e isolado protéico de soja por extrusão termoplástica.** Rio de Janeiro: Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, 1999. 4 p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Comunicado técnico, 34).

CARVALHO, C. W. P. de; ASCHERI, J. L. R.; NASCIMENTO, R. E. do; CARVALHO, J. L. V. de; DELLA MODESTA, R. C. **Elaboração de "pellets" de arroz formulados com açúcar por extrusão.** Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2004. 2 p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Comunicado técnico, 68).

RESCHSTEINER, M. S.; CABELLO, C. Produção, digestibilidade e amido resistente em biscoitos extrudados a partir de farinha e fécula de batata doce e mandioca. **Revista Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 22, n. 2, p. 51-68, 2007.

WANG, S. H.; CABRAL, L. C.; FERNANDES, S. M. Bebida à base de extrato hidrossolúvel de arroz e soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 73-77, maio/ago. 1997.

## Comunicado Técnico, 160

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) 3622-9600  
**Fax:** (0XX21) 3622-9713  
**Home Page:** <http://www.ctaa.embrapa.br>  
**E-mail:** [sac@ctaa.embrapa.br](mailto:sac@ctaa.embrapa.br)

1ª edição  
 1ª impressão (2010): tiragem (50 exemplares)

## Comitê de publicações

**Presidente:** *Virgínia Martins da Matta*  
**Membros:** *Marcos José de Oliveira Fonseca, Marília Penteado Stephan, Renata Torrezan, Renata Galhardo Borguini, Daniela de Grandi Castro Freitas, Luciana Sampaio de Araújo, André Luis do Nascimento Gomes e Michele Belas Coutinho*

## Expediente

**Supervisor editorial:** *Renata Galhardo Borguini*  
**Revisão de texto:** *Edmar das Mercês Penha*  
**Normalização bibliográfica:** *Luciana S. de Araújo*  
**Editoração eletrônica:** *André Luis do N. Gomes e Marcos Moulin*