

## Elaboração de Snacks de Milho e de Farinha da Torta Semi-Desengordurada de Gergelim

*Cristina Yoshie Takeiti<sup>1</sup>  
Carlos Wanderlei Piler de Carvalho<sup>2</sup>  
José Luis Ramírez Ascheri<sup>3</sup>  
Paulo de Tarso Firmino<sup>4</sup>  
Elisabete Maria da Graça Costa do Nascimento<sup>5</sup>*

### Introdução

O gergelim (*Sesamum indicum* L.) é uma semente que, após a prensagem para aproveitamento do seu óleo, gera um resíduo altamente proteico (41%) que pode ser adicionado ao milho para produção de *snacks* (biscoitos aerados) pelo processo de extrusão termoplástica. Outra alternativa tecnológica que pode ser gerada com esta torta é a obtenção de farinhas instantâneas, por meio da moagem dos expandidos obtidos.

A técnica de extrusão viabiliza a utilização de várias misturas de diferentes matérias-primas ricas em proteínas e amidos, podendo ser incorporados em sua composição minerais e vitaminas. A adição destes nutrientes, além de enriquecer o produto, possibilita a

obtenção de um alimento de baixo custo, de alto valor nutritivo e com uma longa vida de prateleira (ANDERSSON; HEDLUND, 1990; GUZMAN; LEE; CHICHESTER, 1992).

Esse trabalho tem como objetivo demonstrar as possibilidades de se obter *snacks* de milho adicionados de torta semidesengordurada de gergelim com textura semelhante à de *snacks* comerciais.

### Equipamentos Básicos Necessários

- Extrusora rosca simples *Inbramaq*, modelo Inbra RX 50 com rosca contínua para pós finos (Ribeirão Preto, Brasil);
- Moinho de disco (*Perten Instruments AB*, modelo

<sup>1</sup> Engenheira de Alimentos, Dra. em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, [cristina@ctaa.embrapa.br](mailto:cristina@ctaa.embrapa.br)

<sup>2</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>3</sup> Engenheiro de Alimentos, Dr. em Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, [ascheri@ctaa.embrapa.br](mailto:ascheri@ctaa.embrapa.br)

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

<sup>5</sup> Nutricionista, Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, [betecosta@pop.com.br](mailto:betecosta@pop.com.br)

3100, Huddinge, Suécia);

- Secador com circulação de ar (Estufa com circulação de ar da marca Fabbe-Primar, (São Paulo, Brasil);

- Texturômetro TA XT Plus (Stable Microsystem, Surrey, Inglaterra)

- Scanner de mesa HP Scanjet 3500 C, com resolução de 600 dpi, em uma área de 2 cm<sup>2</sup>;

- Conjunto de peneiras com aberturas de malha de 1,40; 1,18; 0,85; 0,71; 0,50; 0,42 e 0,30 mm.

### Matéria-Prima

- *Grits* de milho e amostras comerciais de *snacks* (marcas A e B) adquiridas no comércio varejista local da cidade do Rio de Janeiro/RJ.

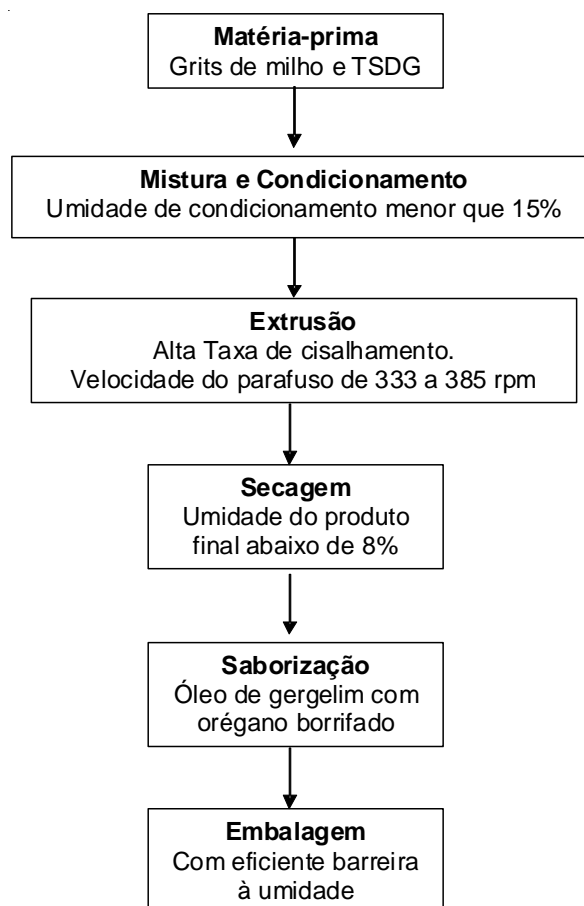
- Sementes de gergelim *in natura* cedidas pela Embrapa Algodão provenientes de Patos/PB ("7° 13' 11" latitude S; 35° 52' 31" longitude W GR) para a obtenção da torta semidesengordurada de gergelim (TSDG).

### Processamento

A granulometria dos *grits* de milho apresentou os seguintes percentuais de retenção nas peneiras: 13,8% (1400 $\mu$ m); 29,6% (1180 $\mu$ m); 44,4% (850 $\mu$ m); 9,7% (710 $\mu$ m); 1,8% (500 $\mu$ m); 0,4% (425 $\mu$ m); e 0,2% (300 $\mu$ m).

Misturas de *grits* de milho: TSDG foram preparadas nas proporções de 100:0 e 80:20, sendo acondicionadas até atingir o teor de umidade de 15%. O processo de extrusão foi realizado a uma velocidade do parafuso variando de 333 a 387 rpm.

Para análise de textura e microestrutura foi utilizado um texturômetro equipado com um *probe* de inox (P2) com uma geometria cilíndrica com 2 mm de diâmetro, que perfurou a amostra na velocidade de 1mm/s, seguindo a metodologia descrita por Bouvier, Bonneville e Goullieux (1997). Um scanner de mesa foi utilizado para visualização dos produtos após a expansão direta. O fluxograma para produção dos *snacks* com suas etapas está descrito na Figura 1.



**Figura 1.** Fluxograma de produção de *snack* de milho e TSDG por expansão direta.

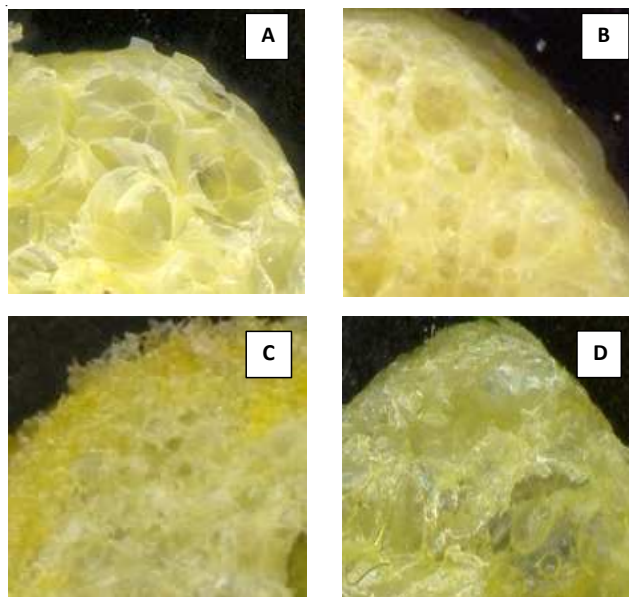
### Resultados e Discussão

Os resultados da análise de textura para os *snacks* nas proporções de 100:0 e 80:20 (grits de milho:TSDG) comparadas com as amostras comerciais A e B estão descritos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Parâmetros de crocância dos *snacks* com e sem adição de TSDG comparados com amostras comerciais A e B.

	Força de compressão (N)	Frequência de ruptura (mm <sup>-1</sup> )	Força de ruptura (N)	Trabalho (N.mm)	Proteína (g/100g)
0% de torta	0,09	0,19	0,08	0,38	7,03
20% de torta	0,17	0,25	0,06	0,74	15,29
Amostra A	0,10	0,25	0,06	0,40	6,4
Amostra B	0,14	0,22	0,11	0,65	4,0

As imagens obtidas no *scanner* com resolução de 600 dpi, com mesma área de varredura, para os produtos obtidos com TSDG e as amostras comerciais A e B estão mostradas na Figura 2.



**Figura 2.** Imagens dos *snacks* obtidos na proporção de *grits* de milho:TSDG de 100:0 (A), 80:20 (B), amostra comercial A (C) e amostra comercial B (D).

Como podem ser observadas na Figura 2, as células do snack com 20% de TSDG (Figura 2B) são menores que aquelas sem adição de TSDG (Figura 2A).

Segundo Bouvier, Bonneville e Goullieux (1997), as propriedades estruturais dos expandidos dependem principalmente da distribuição de tamanho das células e da organização delas. A estrutura das células associada à característica de suas paredes determina as suas propriedades físicas, tais como as propriedades mecânicas e acústicas, tanto quanto o perfil sensorial dos extrudados. Essas propriedades físicas podem ser medidas por meio de métodos instrumentais como o realizado nesse trabalho.

A força específica de ruptura mostra a energia gasta para a quebra de cada bolha de ar contida no *snack*. Pode ser observado, nos testes de textura, que a força de ruptura dos *snacks* com 20% de torta é idêntica à da amostra comercial A. Já a frequência de ruptura demonstra a quantidade e distribuição das células no *snack*. Mais uma vez o snack adicionado de 20% de torta tem o mesmo perfil da amostra

comercial A, muito consumida no mercado nacional. A força de compressão é aquela capaz de quebrar os *snacks*. Esta deverá ser baixa, pois *snacks* considerados duros são aqueles em que a força de compressão capaz de quebrá-los é alta (ALVES;

## Conclusão

Os resultados de força de ruptura permitiram concluir que os expandidos diretos (*snacks*) podem ser adicionados de TSDG até o nível de 20% de substituição pelo fato dos seus valores serem similares aos obtidos para produtos comerciais. Este coproduto pode trazer um grande benefício para os consumidores dessa categoria de alimentos e também para crianças em idade escolar, uma vez que é um produto rico em proteínas, além de adequado para os celíacos por não conter glúten. (GROSSMANN, 2002).

## Referências

- ALVES, R. M. L.; GROSSMANN, M. V. E. Parâmetros de extrusão para produção de “snacks” de farinha de cará (*Dioscorea alata*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 32-38, 2002.
- ANDERSSON, Y.; HEDLUND, B. Extruded wheat flour: correlation between processing and product quality parameters. **Food Quality and Preference**, v. 2, n. 4, p. 201-216, 1990.
- BOUVIER, J. M.; BONNEVILLE, R.; GOULLIEUX, A. Instrumental methods for the measurement of extrudate crispness. **Agro-Food Industry Hi-Tech**, v. 8, n. 1, p. 16-19, jan./feb. 1997.
- GUZMAN, L. B.; LEE, T. C.; CHICHESTER, C. O. Lipid binding during extrusion cooking. In: KOKINI, J. L.; HO, C. T.; MUKUND, V. K. (Ed.). **Food extrusion science and technology**. New York: M. Dekker, 1992. cap. 7, p. 427-436.

## Comunicado Técnico, 155

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) 3622-9600  
**Fax:** (0XX21) 2410-1090 / 2410-9713  
**Home Page:** <http://www.ctaa.embrapa.br>  
**E-mail:** [sac@ctaa.embrapa.br](mailto:sac@ctaa.embrapa.br)

1ª edição  
 1ª impressão (2009): tiragem (50 exemplares)

## Comitê de publicações

**Presidente:** Virgínia Martins da Matta  
**Membros:** Marcos José de Oliveira Fonseca, Marília Penteado Stephan, Renata Torrezan, Ronoel Luiz de O. Godoy, Nilvanete Reis Lima e André Luis do Nascimento Gomes

## Expediente

**Secretária:** Michele Belas Coutinho  
**Supervisão editorial:** Comitê de Publicações  
**Revisão de texto:** Edson Watanabe  
**Normatização bibliográfica:** Luciana S. de Araújo  
**Editoração eletrônica:** André Luis do Nascimento Gomes