

Obtenção de extrudados não expandidos (*pellets*) de milho e de gergelim integral (*Sesamum indicum* L.)

Carlos Wanderlei Piler de Carvalho¹
José Luis Ramírez Ascheri²
Cristina Yoshie Takeiti³
Antonia de Maria Borges⁴
Joelma Pereira⁵
Paulo de Tarso Firmino⁶



Foto: Carlos Wanderlei Piler de Carvalho

Introdução

O processo de extrusão tem revolucionado os métodos convencionais no preparo de cereais matinais, *snacks*, amidos e farinhas pré-gelatinizadas (ØSTERGÅRD; BJÖRK; VAINIONPÄÄ, 1989). Estes produtos geralmente são elaborados à base de cereais (como o milho e o arroz).

A extrusora desempenha o papel de um reator químico durante a extrusão. Nesta etapa, o amido, que inicialmente apresenta uma forma granular, é progressivamente comprimido e transformado em um material denso, sólido e compacto, desaparecendo sua estrutura cristalina e granular. Essa destruição pode ser parcial ou completa, dependendo das variáveis da extrusão e das características intrínsecas da matéria-prima, tais como a relação amilose/

amilopectina, teores de fibra, lipídeo, proteína e outros (KOKINI; HO; KARWE 1992).

Quando os ingredientes são colocados no misturador e adiciona-se água, o produto é transportado, através da rosca transportadora, até o silo de alimentação da extrusora (ASCHERI; CARVALHO, 1997). Alguns dos ingredientes que podem constituir pellets (ou extrudados não expandidos diretos ou ainda denominados de extrudados pós expandidos por posterior cozimento - comumente são fritos) são grits de milho, sal e temperos. Geralmente, a composição química dos mesmos é de carboidratos, lipídios e fibra alimentar (SENNF et al., 2001).

Grits de milho são utilizados em uma quantidade de 25% de amilose e extrudados em diferentes umidades (25% a 35%), em temperaturas da última zona de

¹ Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Ciência de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, cwpiler@ctaa.embrapa.br

² Engenheiro de Alimentos, D.Sc. Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, ascheri@ctaa.embrapa.br

³ Engenheira de Alimentos, D.Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, cristina@ctaa.embrapa.br

⁴ Engenheira de Alimentos, M.Sc. em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, antoniaborgesborges@yahoo.com.br

⁵ Engenheira Agrônoma, D.Sc. em Ciência dos Alimentos, professora da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, joper@ufla.br

⁶ Químico Industrial, M.Sc. em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, firmino@cnpa.embrapa.br

aquecimento que variam de 60 a 95°C, favorecendo o aumento da viscosidade de pasta do amido extrudado. Quando o gergelim *in natura* é adicionado em substituição ao amido de milho, ele promove modificações no processo e na qualidade do produto final, uma vez que a semente de gergelim influencia as características de textura, crocância e sabor dos produtos extrudados. O conhecimento do efeito da adição de gergelim sobre as características do produto final possibilitará adicionar esta semente nas formulações como uma nova alternativa para o uso de gergelim em produtos extrudados não expandidos direto (*pellets* ou produtos intermediários).

Neste trabalho é apresentado o processamento de uma mistura de *grits* de milho, gergelim *in natura* e água em uma extrusora de rosca simples, a fim de obter extrudados não expandidos direto (*pellets*) com excelentes características de expansão e textura.

Equipamentos Básicos para o Processo

- Batedeira do tipo planetária doméstica;
- Extrusora de rosca simples parafuso com taxa de compressão 3:1, equipada com matriz laminar com 30 mm de largura e 1 mm de espessura (*Brabender*, Duisburg, Alemanha);
- Fritadeira elétrica doméstica;
- Moinho de martelo, Perten Instruments modelo 3600 (Huddinge, Suíça);
- Estufa com circulação forçada de ar (*Fabbe-Primar*, São Paulo, Brasil).

Matéria-Prima para Obtenção dos *Pellets*

- *Grits* de milho doado pela GEM Alimentos (Acreúna, GO) com granulometria média de 400 µm.
- Gergelim grão (*Sesamum indicum* L) "BRS Seda", proveniente do campo experimental da Embrapa Algodão localizado em Patos, PB, na safra de 2008.

Procedimento

A mistura de *grits* de milho, gergelim em grão e água potável foi realizada em uma batedeira planetária por 5 min obtendo-se uma mistura com umidade final de 27% que permaneceu em descanso por 18 h, antes do processo de extrusão.

As condições de processamento foram:

- Temperatura das três zonas de aquecimento da extrusora: 50, 100 e 85°C (a temperatura da última zona de aquecimento anterior à saída da

extrusora deve ser mantida em valor inferior a 100°C para evitar a formação de bolhas de ar, devido à vaporização da água);

- Velocidade de rotação do parafuso: 100 rpm;

Um fluxograma do processo de obtenção dos *pellets* de *grits* de milho enriquecidos com gergelim em grão está apresentado na Figura 1.

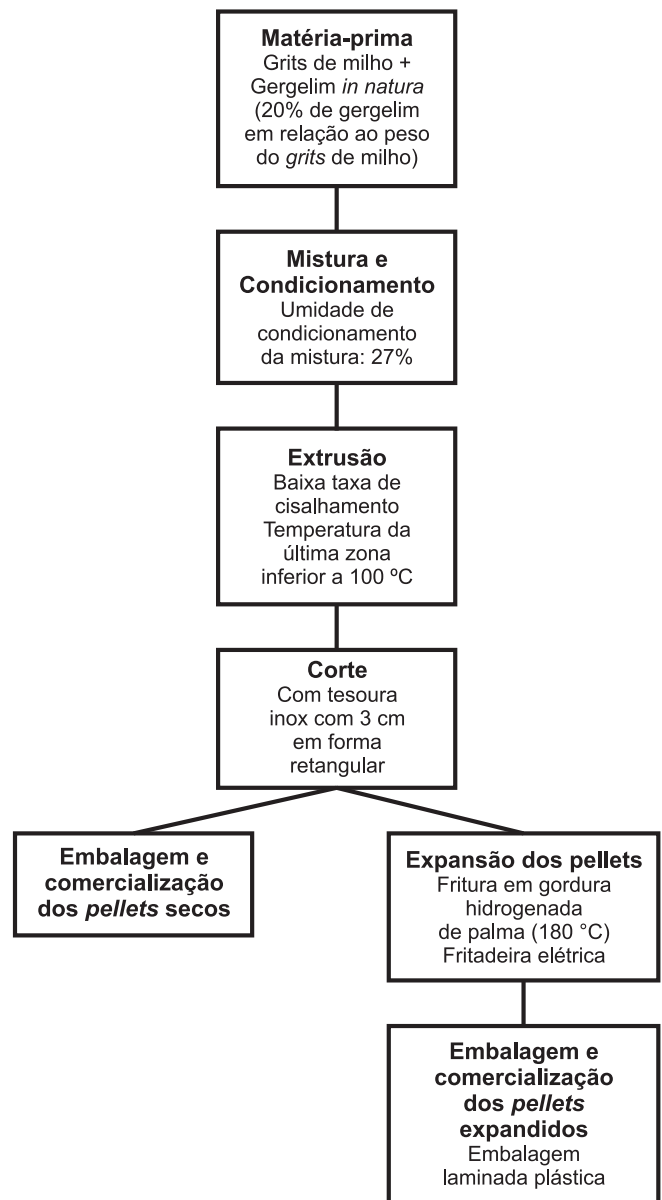


Figura 1. Fluxograma de produção de pellets produzidos por extrusão expandidos após fritura.

Após o processo de extrusão, os *pellets* foram submetidos a secagem em estufa com circulação forçada de ar ajustada na temperatura de 60°C até atingirem a umidade em torno de 4% (Figura 2A). Quando expandidos por fritura (Figura 2B) a 180°C utilizando gordura hidrogenada de palma (Agropalma 180 F, Tailândia, PA), apresentam textura crocante. Essas estruturas foram observadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV) (Figuras 2C e 2D) e

revelaram a formação de espaços vazios (Figura 2D) deixados pelas bolhas de ar e de água vaporizados durante o processo de expansão por fritura e que contribuíram para a crocância do produto final.

O sabor do produto final obtido é semelhante ao sabor da semente de gergelim *in natura* torrada. Os *pellets* fritos podem ser consumidos imediatamente ou embalados para posterior comercialização. São considerados produtos de conveniência, para consumo a qualquer hora.

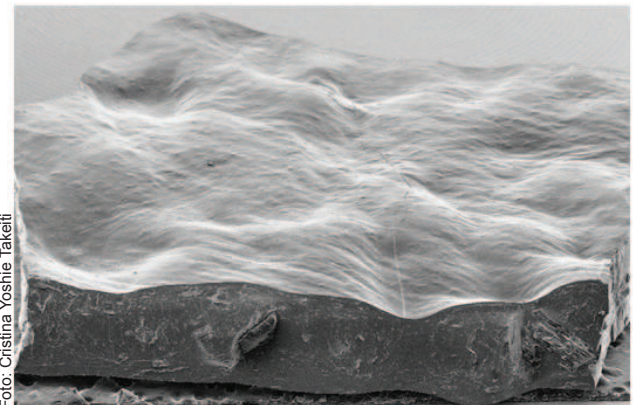


Foto: Cristina Yoshie Takeiti

(C)

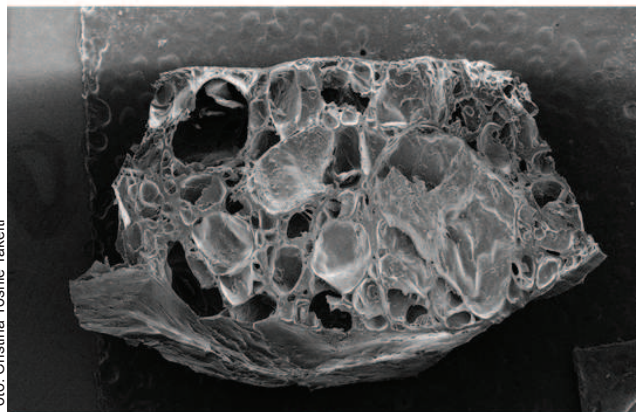


Foto: Cristina Yoshie Takeiti

(D)

Figura 2. Imagens obtidas por: (A) fotografia digital de *pellet* de milho e gergelim (20%) antes da fritura; (B) fotografia digital de *pellet* de milho e gergelim (20%) após expansão por fritura; (C) microscopia eletrônica de varredura (MEV) de *pellet* de milho e gergelim (20%) antes da fritura; (D) MEV de *pellet* de milho e gergelim (20%) após expansão por fritura.

Referências

ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P. **Elaboração de farinha de milho instantânea por extrusão termoplástica**. Rio de Janeiro: Embrapa-CTAA, 1997. 4 p. (Embrapa-CTAA. Comunicado técnico, 21).

KOKINI, J. L.; HO, C. T.; KARWE, M. V. (Ed.). **Food extrusion science and technology**. New York: M. Dekker, 1992. 650 p.

ØSTERGÅRD, K.; BJÖRK, I.; VAINIONPÄÄ, J. Effects of extrusion cooking on starch and dietary fiber in barley. **Food Chemistry**, v. 34, n. 3, p. 215-227, 1989.

SENN, C.; ASSMANN, F.; ROSSINI, K.; CARDOSO, L.; DALLAROSA, R.; FREMÜLLER, S. **Efeito das variáveis do processo de extrusão nas propriedades funcionais do amido**. 2001. Disponível



Foto: Carlos Wanderlei Piler de Carvalho

(A)



Foto: Carlos Wanderlei Piler de Carvalho

(B)

em: <<http://www.ufrgs.br/alimentus/feira/prcerea/extrusad/prcefeit.htm>>. Acesso em: 10 ago. 2009.

Comunicado Técnico, 169

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) 3622-9713

Home Page: <http://www.ctaa.embrapa.br>

E-mail: sac@ctaa.embrapa.br

1ª edição

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

Comitê de publicações

Presidente: *Virginia Martins da Matta*

Membros: *Andre Luis do Nascimento Gomes, Daniela de Grandi Castro Freitas, Luciana Sampaio de Araújo, Marcos Jose de Oliveira Fonseca, Marília Penteado Stephan, Michele Belas Coutinho, Renata Galhardo Borguini, Renata Torrezan*

Expediente

Supervisão editorial: *Renata Galhardo Borguini*

Revisão de texto: *Edmar das Mercês Penha*

Normalização bibliográfica: *Luciana S. de Araújo*

Editoração eletrônica: *Marcos Moulin e André Luis do Nascimento Gomes*