



## Elaboração de *snacks* de terceira geração à base de arroz e soro de leite

**Carlos Wanderlei Piler de Carvalho**<sup>1</sup>  
**José Luis Ramírez Ascheri**<sup>2</sup>  
**Cristina Yoshie Takeiti**<sup>3</sup>  
**Melícia Cíntia Galdeano**<sup>4</sup>  
**Ronaldo Freire Mendes de Lima**<sup>5</sup>

### Introdução

Os níveis de industrialização vêm transformando os estilos tradicionais de vida, resultando em mudanças no estado nutricional da população. Neste contexto, a elaboração de produtos de conveniência com alto valor nutritivo é atualmente um grande desafio e, a tecnologia de extrusão tem sido uma poderosa aliada.

*Pellets* (extrudados não expandidos diretos) ou *snacks* de terceira geração são aqueles produzidos sob baixa pressão e temperatura na extrusora, sendo posteriormente expandidos por fritura ou em micro-ondas. O uso de arroz quebrado para a produção desses produtos se justifica por seu baixo custo. No entanto, embora forneça boas propriedades tecnológicas, apresenta deficiência em alguns aminoácidos essenciais, como, por exemplo, a lisina (NASCIMENTO, 2010). A incorporação de ingredientes com melhor valor nutricional, como o isolado proteico de soro de leite (IPS), pode ser uma alternativa na elaboração de produtos mais nutritivos. O IPS é um coproduto do processamento lácteo, rico em proteínas e com ótimo perfil de aminoácidos (SGARBIERI, 2004).

Este comunicado trata da elaboração de *snacks* de terceira geração utilizando farinha de arroz e isolado proteico de soro de leite (IPS) pelos processos de extrusão e fritura.

### Equipamentos Necessários

- Moinho de martelo ou de disco
- Extrusora dupla-rosca com matriz laminar de 30 mm largura x 1 mm espessura
- Secador com circulação forçada de ar
- Fritadeira elétrica

### Matéria-prima

- Arroz quebrado
- Isolado proteico de soro de leite (IPS)

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, PhD. 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, Dr. em Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, [ascheri@ctaa.embrapa.br](mailto:ascheri@ctaa.embrapa.br)

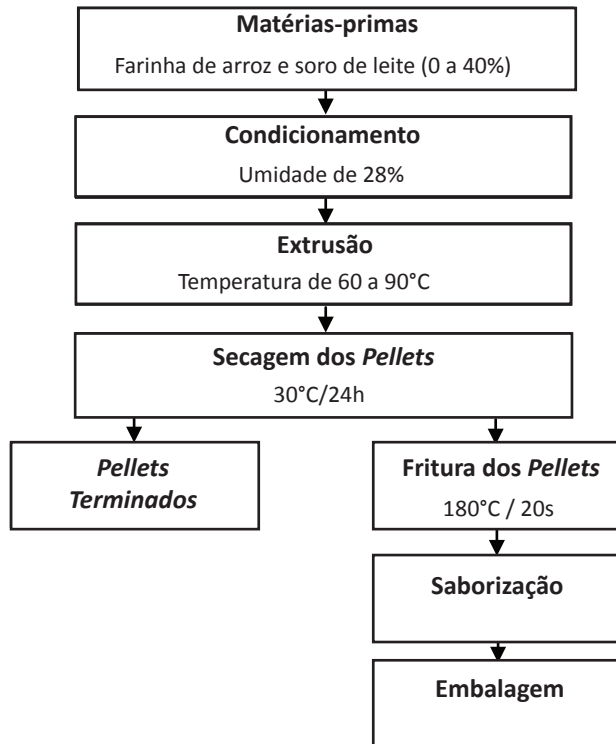
<sup>3</sup> Engenheira de Alimentos, Dra. em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, [cristina@ctaa.embrapa.br](mailto:cristina@ctaa.embrapa.br)

<sup>4</sup> Farmacêutica-Bioquímica, Dra. em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, [melicia@ctaa.embrapa.br](mailto:melicia@ctaa.embrapa.br)

<sup>5</sup> Químico Industrial, estudante, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, [ronaldofm19@hotmail.com](mailto:ronaldofm19@hotmail.com)

## Produção e Expansão dos Pellets

As etapas de produção dos *snacks* de terceira geração estão apresentadas na Figura 1. A farinha de arroz, obtida da moagem do arroz quebrado, e o IPS são misturados em proporções que podem variar de 0,2 a 39,8% de incorporação de IPS. As misturas são condicionadas a 28% de umidade e processadas em extrusora de dupla rosca (Cleextral EV025, França) com matriz laminar para produção dos *pellets*. A faixa de temperatura ideal da última zona da extrusora encontra-se entre 60 e 90°C. Os *pellets* são cortados e secos a 30°C/24h antes da fritura. A expansão em fritadeira ocorre com a imersão do *pellet* em óleo a 180°C/20s e na proporção de *pellet*:gordura de palma de 1:20.



**Figura 1.** Fluxograma de processamento de *snacks* de terceira geração.

O teor proteico e de minerais das matérias-primas, determinados segundo metodologias da AOAC International (2005), e o teor de lactose do IPS, segundo Macrae (1988), confirmam que o IPS tem maior teor de proteínas e minerais que o arroz, presença de lactose (Tabela 1) e, em média, 10 vezes mais aminoácidos (dados não mostrados), com destaque para lisina (23 vezes maior) que é limitante no cereal.

A incorporação de até cerca de 40% de IPS permite a obtenção de produtos finais com características de cor e expansão diferenciadas: o índice de expansão (IE) determinado conforme Gimeno, Moraru e Kokini (2004) variou de 4,0 a 6,0 para teor de IPS  $\geq 34\%$  e teor de IPS  $\leq 6,0\%$ , respectivamente. Para obtenção de produtos mais claros (Figura 2, fotos 1, 3 e 5) e mais expandidos deve-se adicionar menos IPS ( $\leq 6\%$ ). Se a finalidade é aumentar o valor nutricional do *snack*, recomenda-se a adição de maior teor de IPS ( $> 34\%$ ). Neste caso os produtos terão cor mais intensa (fotos 2, 4 e 6) - o que pode ser explicado pela Reação de Maillard - e menor expansão devido à presença dos aminoácidos sulfurados do IPS que, por reforçar a matriz amiloproteica, reduz a expansão (NASCIMENTO, 2010). No entanto, em ambos os casos, é possível produzir *snacks* com boa expansão e melhor valor nutricional do que produtos sem adição de IPS.



**Figura 2.** Aparência dos *pellets* de arroz e IPS expandidos por fritura com diferentes teores de IPS e temperaturas da extrusora. **Foto 1:** 6,0% IPS e 65°C; **Foto 2:** 34,0% IPS e 65°C; **Foto 3:** 6,0% IPS e 85°C; **Foto 4:** 34,0% IPS e 85°C; **Foto 5:** 0,2% IPS e 75°C; **Foto 6:** 39,8% IPS e 75°C.

**Tabela 1.** Composição centesimal e perfil de minerais da farinha de arroz e do IPS.

	Umidade (%)	Proteína (%)	Minerais* (mg/kg)					Lactose (%)	
			Na	P	K	Ca	Mg		Fe
Farinha de arroz	11,8	7,4	54,3	814,0	555,5	57,7	250,4	5,5	-
IPS	4,6	93,0	1808,0	2394,0	5434,0	4122,0	638,0	4,1	0,1

\*Na=sódio; P=fósforo; K=potássio; Ca=cálcio; Mg=magnésio; Fe=ferro

## Agradecimentos

Josapar Alimentos, Brasil

Alibra Ingredientes, Brasil

Agropalma, Belém, Brasil

## Referências

AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 18th ed. Gaithersburg, 2005.

GIMENO, E.; MORARU, C. I.; KOKINI, J. L. Effect of xanthan gum and CMC on the structure and texture of corn flour pellets expanded by microwave heating. **Cereal Chemistry**, v. 81, n. 1, p. 100-107, 2004.

MACRAE, R. **HPLC in food analysis**. 2nd ed. London: Academic Press, 1988. 502 p. (Food science and technology).

NASCIMENTO, E. M. G. C. **Elaboration of enriched corn products with sesame seeds and semi-defatted sesame cake by thermoplastic extrusion**. 2010. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.

SGARBIERI, V. C. Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 2, p. 397-409, 2004.

## Comunicado Técnico, 182

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](mailto:sac@ctaa.embrapa.br)

**1ª edição**

1ª impressão (2012): tiragem (50 exemplares)

## Comitê de Publicações

**Presidente:** Virgínia Martins da Matta

**Membros:** Andre Luis do Nascimento Gomes, Daniela De Grandi Castro Freitas, Luciana Sampaio de Araújo, Ilana Felberg, Marília Penteado Stephan, Michele Belas Coutinho, Renata Galhardo Borguini, Renata Torrezan

## Expediente

**Supervisão editorial:** Daniela De Grandi C. Freitas

**Normalização bibliográfica:** Luciana S. de Araújo

**Editoração eletrônica:** Marcos Moulin, André Luis do Nascimento Gomes e Chris Maciel.

**Revisão de texto:** Edmar das Mercês Penha