

Rio de Janeiro, RJ / Dezembro, 2024

Elaboração de análogos de arroz utilizando extrusão termoplástica

Carlos Wanderlei Piler de Carvalho⁽¹⁾, Thuane Tomé Alves⁽²⁾, Edilaine Silva Lemos Costa⁽³⁾ e Cristina Yoshie Takeiti⁽¹⁾

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS



⁽¹⁾ Pesquisador(a), Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ. ⁽²⁾ Graduanda, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. ⁽³⁾ Mestranda, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

Introdução

A indústria de arroz (*Oryza sativa* L.) gera três resíduos principais: o farelo, a quirera ou grãos quebrados e a casca. Neste processo pode ocorrer, em média, 14% da quebra de grãos (Castro et al., 1999), gerando o subproduto classificado como quirera de arroz. Segundo a Instrução Normativa nº 6/2009 do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), fragmento de arroz é definido como o produto constituído de, no mínimo, 90% de quirera (Brasil, 2009).

Quirera de arroz apresenta-se como subproduto do processo industrial de pouco valor comercial, o qual representa cerca de 1/5 do valor comercial dos grãos inteiros. Entretanto, constitui-se em uma alternativa econômica na substituição do consumo de outros cereais, por ser isento de glúten, além de ser um alimento hipoalergênico para os portadores de doença celíaca. Apresenta boa digestibilidade, sabor suave, grânulos pequenos e riqueza em amido (Clerici; El-Dash, 2008). A busca pela valorização desse subproduto em produtos de mais alto valor agregado conduz ao desenvolvimento de novos produtos à base de quirera de arroz.

O processo de cozimento por extrusão permite a elaboração de extrudados não expandidos utilizando a quirera de arroz, estes também conhecidos por análogos de arroz. A extrusão termoplástica é considerada tecnologia vantajosa por apresentar várias características, tais como alta versatilidade, eficiência energética, baixo custo, alta produtividade, e

reduzida geração de resíduos (Nabeshima; Grossmann, 2001). Na Figura 1, pode-se visualizar um exemplo de extrusora.

O objetivo deste trabalho é descrever o processo para a obtenção de um produto análogo ao grão de arroz, por meio do uso da tecnologia de extrusão termoplástica.



Foto: Thuane Tomé Alves

Figura 1. Matriz de saída da extrusora responsável pela formatação dos análogos.

Elaboração do análogo

Equipamentos básicos necessários

1. Moinho de martelo com peneira com abertura de 0,8 mm.
2. Agitador homogeneizador de sólidos.
3. Extrusora de parafuso dupla. Para este trabalho utilizou-se uma extrusora de duplo parafuso modelo Evolum HT25 (Cletral Inc., Firminy, França), equipada com um alimentador automático gravimétrico PWSD1 (Shenck Process, Darmstadt, Alemanha), uma bomba de pistão com injeção de água entre a primeira e a segunda zona de aquecimento, uma matriz de arroz formatadora e um cortador com duas lâminas.
4. Desidratadora de alimentos industrial com circulação de ar forçado.

Materiais

1. Grãos de quirera de arroz brancos polidos.
2. Emulsificante Estearoil-2-lactilactato de cálcio (CSL).

Etapas do processo

As etapas de produção dos extrudados encontram-se na Figura 2.

1. Moagem da quirera

Os grãos de quirera de arroz devem ser moídos em moinho de martelo equipado com peneira de 0,8 mm de abertura, para produzir a farinha de quirera de arroz.

2. Mistura

A farinha de quirera de arroz adicionada de 0,5% do emulsificante CSL deve ser homogeneizada no agitador de sólidos durante 15 minutos.

3. Extrusão

A mistura deve ser processada em extrusora de dupla rosca, com matriz de saída de formatação para arrozes, junto a um cortador com duas lâminas, utilizando-se os seguintes parâmetros de processo:

- Temperaturas da 1ª a 10ª zona da extrusora, respectivamente: 25, 25, 40, 40, 75, 75, 75, 75, 60 e 60°C.
- Matriz de saída de arroz com quatro orifícios de 4,0 por 1,5 mm.
- Velocidade de rotação do cortador: 390 rpm.
- Velocidade de rotação dos parafusos: 200 rpm.

4. Secagem, Resfriamento e Acondicionamento

Após a extrusão, o produto deve ser levado ao secador com circulação forçada de ar a 40 °C durante 16 horas a fim de reduzir sua umidade abaixo de 5%. Após esse tempo, deve ser resfriado à temperatura ambiente, acondicionado em embalagens próprias (polipropileno ou polietileno, por exemplo) e armazenado.

O produto obtido pode ser observado na Figura 3.

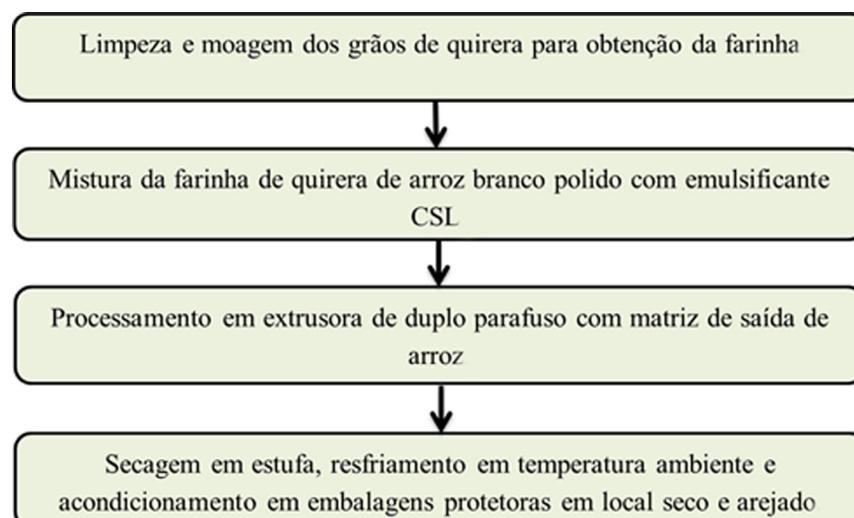


Figura 2. Etapas para a produção dos análogos de arroz extrudados formulados com quirera.

Foto: Thuane Tomé Alves



Figura 3. Análogo de arroz produzido por extrusão termoplástica.

Caracterização do produto

Um análogo ao arroz, obtido de acordo com as condições recomendadas neste comunicado técnico, foi comparado ao arroz polido comercial quanto às propriedades de textura (perfil), perda de sólidos solúveis na água de cozimento, tempo ótimo de cocção e aumento de peso. Os resultados estão dispostos nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Características de cozimento do análogo de arroz e do arroz comercial.

Amostra	Tempo ótimo de cocção (minuto)	Aumento de peso (%)	Perda de sólidos solúveis (%)
Análogo de arroz	11	73,78	22,98
Arroz branco comercial	14	166,62	5,44

Tabela 2. Perfil de textura (TPA) do análogo de arroz e do arroz comercial.

Amostra	Dureza (N)	Adesividade (g mm ⁻¹)	Elasticidade ⁽¹⁾	Coesividade ⁽¹⁾	Gomosidade (N)
Análogo de arroz	4,4	-3,0	2,1	0,6	2,8
Arroz branco comercial	10,2	-0,8	0,7	0,4	4,1

⁽¹⁾ Medidas adimensionais.

O análogo apresentou menor tempo de cozimento, menor aumento de peso e maior perda de sólidos quando comparado ao arroz comercial.

Em relação ao perfil de textura (Tabela 2), foram observadas menor dureza e gomosidade no análogo de arroz, quando comparado ao arroz comercial. Estas características indicam que o análogo de arroz poderia ser mais adequado a pessoas com menor capacidade de mastigação.

Considerações finais

O processo de cozimento por extrusão é uma tecnologia que permite o aproveitamento de arroz de baixa qualidade, como é o caso da quirera ou grãos quebrados em análogos de arroz. Além do processo descrito, existe a possibilidade de adição de outros nutrientes, para potencializar o seu valor compatibilizando minerais e vitaminas de interesse, de forma a enriquecer o produto final. É possível também obter análogos de arroz com diferentes graus de cozimentos, por meio de modificação das condições de processo e, conseqüentemente, com texturas apropriadas para fins específicos, a exemplo da alimentação infantil e de produtos destinados a pessoas acima dos 60 anos.

Os resultados obtidos, a tecnologia e a matéria-prima utilizada neste trabalho possuem alinhamento com a meta 12.5 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 12), “Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso”, uma vez que promovem a valoração de subproduto do processamento do arroz.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 6, de 16 de fevereiro de 2009. Aprovar o regulamento técnico do arroz, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem, na forma dos anexos à presente instrução normativa. **Diário Oficial da União**: seção 1, ano 146, n.134, p. 2-7, 18 jan. 2009.

CASTRO, E. da M. de; VIEIRA, N. R. de A.; RABELO, R. R.; SILVA, S. A. da. **Qualidade de grãos em arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 30 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 34).

CLERICI, M. T. P. S.; EL-DASH, A. A. Características tecnológicas de farinhas de arroz pré-gelatinizadas obtidas por extrusão termoplástica. **Ciências e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1543-1550, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000500028>.

NABESHIMA, E. H.; GROSSMANN, M. V. E. Functional properties of pregelatinized and cross-linked cassava starch obtained by extrusion with sodium trimetaphosphate. **Carbohydrate Polymers, Barking**, v. 45, n. 4, p. 347-353, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0144-8617\(00\)00273-3](https://doi.org/10.1016/S0144-8617(00)00273-3).

Embrapa Agroindústria de Alimentos
Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba
23020-470, Rio de Janeiro, RJ
www.embrapa.br/agroindustria-de-alimentos
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Karina Maria Olbrich dos Santos*

Secretária-executiva: *Virginia Martins da Matta*

Membros: *Andréa Madalena Maciel Guedes, Celma Rivanda Machado de Araujo, Edmar das Mercês Penha, Elizabete Alves de Almeida Soares, Janice Ribeiro Lima, Melicia Cintia Galdeano e Otniel Freitas Silva*

Comunicado Técnico 253
ISSN 0103-5231 / e-ISSN 2965-5153
Dezembro, 2024

Edição executiva: *Janice Ribeiro Lima*

Revisão de texto: *Marianna Ramos dos Anjos*

Normalização bibliográfica: *Celma Rivanda Machado de Araújo* (CRB-07/5517)

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *André Luis do Nascimento Gomes*

Publicação digital: PDF



**Ministério da
Agricultura e Pecuária**

Todos os direitos reservados à Embrapa.