

TECNOLOGIA DE ULTRASSOM PARA REDUÇÃO DE TEMPO DE COCÇÃO EM ARROZ INTEGRAL E BENEFICIADO POLIDO

Miquele Sodre¹; Lázaro da Costa Corrêa Cañizares²; Larissa Alves Rodrigues³; Brenda Dannenberg Kaster⁴; Maurício de Oliveira⁵

Palavras-chave: tecnologia emergente; cocção rápida; microfissuramento

Introdução

O arroz é considerado o alimento básico de mais da metade da população mundial, tornando-se cada vez mais popular pelas propriedades nutricionais que trazem grandes benefícios à saúde (GUNARATNE et al., 2013; DE OLIVEIRA e AMATO, 2021). Devido à alta concentração de amido, proteína, minerais, vitaminas do complexo B e fitoquímicos, o arroz é uma das principais fontes de energia consumida no mundo (HEINEMANN et al., 2005), principalmente quando consumido em sua forma integral.

Atualmente, o ritmo acelerado das atividades cotidianas da população tem provocado uma significativa redução no tempo disponível para o preparo de alimentos, impulsionando a busca por produtos que ofereçam praticidade e rapidez no consumo (SCHLINDWEIN et al., 2015). Nesse contexto, o desenvolvimento de alimentos de cocção rápida, como o arroz de preparo instantâneo ou QCR (do inglês Quick Cooking Rice), torna-se especialmente relevante.

O QCR já movimenta mais de 350 milhões de dólares no mundo, principalmente em países desenvolvidos (onde o consumo de arroz tradicional é baixo), demonstrando o grande potencial de mercado que este alimento pode oferecer (GRAND VIEW RESEARCH, 2018). Essa tendência justifica a realização de estudos voltados para o aprimoramento de processos tecnológicos que possibilitem a redução do tempo de cocção, sem comprometer as características sensoriais, nutricionais e funcionais do produto, atendendo assim às novas demandas do mercado consumidor (LANG et al., 2022).

A tecnologia de ultrassom é uma técnica que aplica ondas sonoras a uma amostra para agitar as partículas na presença de água, formando microbolhas que crescem e então colapsam (TIOZON et al., 2021). O colapso causa o fenômeno de cavitação acústica na estrutura da amostra, gerando pequenas fissuras no endosperma do arroz, sem que haja a quebra do grão. Essas fissuras facilitam a hidratação dos grânulos de amido durante a cocção e com isso, podem reduzir o tempo de cocção (ALDRIN et al., 2020). Com isso, o presente trabalho analisou o tempo de ultrassom (5, 10, 15 minutos) como tratamento prévio em arroz integral e beneficiado polido objetivando a redução do tempo de cocção.

Material e Métodos

As amostras de arroz foram obtidas de produtores rurais na região de Pelotas – RS. Após a colheita, os grãos foram transportados para o Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS), da Universidade Federal de Pelotas, onde o experimento foi realizado. Inicialmente as amostras foram secas até 12% de umidade, em secador experimental de leito fixo, com temperatura de 40°C e vazão do ar de 0,5 m.s⁻¹.

Os grãos de arroz integrais e beneficiado polido foram submetidos ao banho de ultrassom, por diferentes tempos (0, 5, 10 e 15 minutos), em excesso de água. Após os tratamentos os grãos passaram por um processo de secagem em estufa a 35 °C, para remoção

¹ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário s/n, 96160-000, Capão do Leão – RS, miquele_novak@hotmail.com

² Engº Agrônomo, Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, lazarocoosta@hotmail.com

³ Agrônoma, Mestre em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, larissaalvesrodrigues23@gmail.com

⁴ Engª Agrônoma, mestranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, brendadannenbergkaster@gmail.com

⁵ Engº Agrônomo, Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, mauricio@labgraos.com.br

do excesso de água. Junto aos tratamentos, foi realizado as análises em uma amostra controle, à qual não foi submetida ao ultrassom. As análises realizadas foram tempo de cocção, capacidade de reidratação e análise sensorial.

O tempo de cocção foi determinado de acordo com o método descrito por Juliano e Bechtel (1985). A capacidade de reidratação dos grãos de arroz foi realizada conforme o método desenvolvido por Cao et al. (2016). A análise sensorial foi realizada com 20 avaliadores treinados, utilizando uma escala hedônica de 8 pontos.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados de tempo de cocção e capacidade de reidratação dos grãos de arroz integral e beneficiado polido submetidos ao tratamento prévio de ultrassom para a redução do tempo de cocção. A análise de variância mostrou efeito significativo ($p < 0,05$) para a análise de tempo de cocção e capacidade de reidratação para os diferentes tempos de ultrassom.

Tabela 1. Tempo de cocção e capacidade de reidratação de arroz integral e beneficiado polido submetido ao tratamento de ultrassom.

Ultrassom (min)	Tempo de cocção	Capacidade de reidratação
<i>Arroz integral</i>		
0 (Controle)	22:40±00:13a	1,57±0,01b
5	20:15±00:16b	1,65±0,05a
10	20:10±00:10b	1,63±0,00a
15	18:37±00:30c	1,68±0,04a
<i>Arroz beneficiado polido</i>		
0 (Controle)	12:23±00:02a	2,48±0,00c
5	07:16±00:06b	3,08±0,01b
10	06:39±00:07c	3,15±0,07ab
15	06:38±00:09c	3,21±0,01a

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

Com o aumento do tempo de ultrassom foi observado uma redução do tempo de cocção, independente da amostra de arroz (integral ou beneficiado polido). Essa redução foi de 18% para o arroz integral e 47% para o arroz beneficiado polido, quando comparada à amostra controle (sem ultrassom). Esses resultados são inversamente correlacionados a capacidade de reidratação, onde foi observado um aumento da capacidade de reidratação com o aumento do tempo de ultrassom.

A tecnologia de ultrassom, por meio da cavitação acústica, causou pequenas fissuras no endosperma dos grãos de arroz. Essas fissuras são mais proeminentes no arroz beneficiado polido, visto a proteção que a camada de aleurona apresenta no arroz integral. Com isso, durante o processo de cocção, a absorção da água pelos grânulos de amido é mais rápida, realizando a gelatinização em um menor tempo, obtendo assim um arroz de cocção rápida (ALDRIN et al., 2020).

Na Tabela 2 apresenta os resultados da análise sensorial dos grãos de arroz integral e beneficiado polido, após a cocção, submetidos ao tratamento prévio de ultrassom para a redução do tempo de cocção. A análise de variância mostrou efeito significativo ($p < 0,05$) para a sensorial de aparência, textura, sabor e aspecto geral para os diferentes tempos de ultrassom. Não foram observadas diferenças significativas para a sensorial de aroma.

Tabela 2. Análise sensorial de amostras de arroz integral e beneficiado polido submetido ao tratamento de ultrassom.

Ultrassom (min)	Aparência	Aroma	Textura	Sabor	Aspec. Geral
<i>Arroz integral</i>					
0 (Controle)	6,64±0,74a	6,64±0,41a	6,82±0,41a	6,50±0,41a	6,31±0,34a
5	4,80±0,64c	6,00±0,12a	5,80±0,39b	5,82±0,39a	5,90±0,54ab
10	5,40±0,37b	6,30±0,54a	6,20±0,84ab	6,20±0,47a	6,00±0,60a
15	4,91±0,51c	6,18±0,34a	5,45±0,41b	5,73±0,62a	5,24±0,48b
<i>Arroz beneficiado polido</i>					
0 (Controle)	7,88±0,64a	7,92±0,86a	7,42±0,56a	7,42±1,44a	7,83±0,90a
5	7,08±0,38b	7,08±0,38a	7,17±0,62ab	6,83±0,61ab	6,42±0,54b
10	7,22±0,26b	7,50±0,26a	7,58±0,55a	7,42±1,19a	7,42±0,55ab
15	6,25±0,06c	6,75±0,64a	6,50±1,14b	6,50±0,34b	6,42±0,84b

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

Quando analisado o parâmetro de aparência dos grãos após a cocção, observou-se uma redução da aceitabilidade com o aumento do tempo de ultrassom. Essa redução está vinculada a “abertura” dos grãos, principalmente em tempos elevados de ultrassom, o qual torna as fissuras no endosperma maiores, ocasionando o rompimento durante o processo de cocção. Para os demais parâmetros, o tratamento com 10 minutos de ultrassom não diferiu do controle, o que se torna desejado, visto que o tratamento propicia a redução do tempo de cocção sem alterar os parâmetros de aceitabilidade por parte do consumidor.

Embora a utilização de 15 minutos de ultrassom apresente a maior redução do tempo de cocção, esse tratamento reduz significativamente os parâmetros de aceitabilidade pelo consumidor, não sendo indicado sua utilização.

Conclusões

A tecnologia de ultrassom se configura como uma estratégia promissora para a redução do tempo de cocção do arroz, tanto integral quanto beneficiado polido. A eficiência do ultrassom é mais pronunciada no arroz polido, devido à menor resistência física imposta pela ausência da camada de aleurona. Os tratamentos prolongados com ultrassom podem prejudicar a integridade visual dos grãos, comprometendo a estrutura do endosperma. O tratamento de 10 minutos é a condição ideal, pois proporciona uma redução significativa no tempo de cocção, sem afetar a aceitabilidade sensorial do produto. Portanto, o uso controlado de ultrassom se revela uma alternativa viável para o desenvolvimento de arroz de cocção rápida, mantendo a qualidade sensorial e potencializando a aplicabilidade industrial.

Agradecimentos

Agradecemos a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (EDITAL FAPERGS/CNPq 07/2022), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Unidade EMBRAP II InovaAgro-UFPel.

Referências

ALVES, L. L. et al. O ultrassom no amaciamento de carnes. *Ciência Rural*, v. 43, n. 8, p. 1522-1528, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782013000800029>. Acesso em: 29 maio 2025.

DE OLIVEIRA, Maurício; AMATO, Gilberto Wageck. Arroz: tecnologia, processos e usos. Editora Blucher, 2021.

JULIANO, B. O.; BECHTEL, D. B. The rice grain and its gross composition. In: CHAMPAGNE, E. T. (ed.). Rice: Chemistry and Technology. New Orleans: American Association of Cereal Chemists, 1985. cap. 2, p. 17–57.

CAO, X. et al. Drying kinetics and product quality of green soybean under different microwave drying methods. Drying Technology, p. 240-248, 2016.

GUNARATNE, A. et al. Antioxidant activity and nutritional quality of traditional red-grained rice varieties containing proanthocyanidins. Food Chemistry, v. 138, p. 1153-1161, 2013.

GRAND VIEW RESEARCH. Market segmentation and value chain analysis. 2018. Disponível em: <https://www.grandviewresearch.com/industry/ready-to-eatprocessed-and-frozen-foods>. Acesso em: 29 maio 2025.

HEINEMANN, R. J. B. et al. Comparative study of nutrient composition of commercial brown, parboiled and milled rice from Brazil. Journal of Food Composition and Analysis, v. 18, p. 287-296, 2005.

LANG, G. H. et al. Infrared radiation heating: A novel technique for developing quick-cooking rice. LWT - Food Science and Technology, v. 154, p. 112758, 2022.

ALDRIN, P. et al. Sonication increases the porosity of uncooked rice kernels affording softer textural properties, loss of intrinsic nutrients and increased uptake capacity during fortification. Ultrasonics Sonochemistry, v. 68, p. 105234, 2022.

SCHLINDWEIN, M. M.; OLIVEIRA, M. F.; OSTROSKI, D. A. Consumo domiciliar de alimentos: uma análise para a região Centro-Oeste do Brasil. Economia & Região, v. 2, p. 49–64, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/2317-627X.2014v2n2p49>. Acesso em: 26 maio 2025.

TIOZON, R. N. et al. Efficient fortification of folic acid in rice through ultrasonic treatment and absorption. Food Chemistry, v. 335, 127629, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127629>. Acesso em: 26 maio 2025.