

# EFEITO DA SECAGEM COM DESUMIDIFICADOR DE AR NA QUALIDADE DE GRÃOS DE ARROZ

Norton Leandro Müller<sup>1</sup>; Verônica de Oliveira Garcia<sup>2</sup>; Cesar Augusto Gaioso<sup>3</sup>; Larissa Alves Rodrigues<sup>4</sup>; Newton da Silva Timm<sup>5</sup>; Mauricio de Oliveira<sup>6</sup>

Palavras-chaves: *Oryza sativa* L., desumidificador de ar, baixa temperatura de secagem, redução de perdas.

## INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é considerado o alimento básico de mais da metade da população mundial, tornando-se cada vez mais popular devido suas propriedades nutricionais (GUNARATNE et al., 2013), principalmente devido às altas concentrações de amido, proteína, minerais e vitaminas do complexo B, caracterizando esse grão como uma das principais fontes de energia consumida no mundo (HEINEMANN et al., 2005).

Após a colheita, os grãos devem ser submetidos a etapa de secagem, o qual tem por finalidade reduzir o teor de umidade a níveis seguros de armazenamento, visto o alto metabolismo desses grãos quando em umidades elevadas (LANG, 2018). Para a secagem de arroz, é utilizado o método de secagem intermitente, o qual utiliza altas temperaturas proveniente da queima da madeira como fonte de energia, que se mal manejado pode originar problemas ambientais e danos ao produto final, como a redução do rendimento de grãos inteiros (OLIVEIRA e AMATO, 2021). Em contrapartida, existem tecnologias que promovem a secagem dos grãos sem a utilização de temperaturas elevadas.

A utilização de desumidificador de ar na secagem dos grãos de arroz tem por objetivo reduzir o teor de umidade sem a utilização de temperaturas elevadas. O sistema promove a remoção da umidade dos grãos devido ao gradiente de pressão de vapor de água formado após a desumidificação do ar de secagem, uma vez que a pressão de vapor do grão é superior a do ar (GUIMARÃES, 2015). O objetivo foi avaliar a qualidade tecnológica de grãos de arroz submetido a secagem com desumidificador de ar ambiente (30, 35 e 40% de umidade relativa) comparado a secagem tradicional por modelo intermitente (70 °C).

## MATERIAL E MÉTODOS

Os grãos de arroz foram adquiridos junto a empresa Agropecuária Canoa Mirim, localizada no município de Santa Vitoria do Palmar. Após a colheita os grãos (16,4% de umidade) foram transportados ao Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), onde o experimento foi realizado. Inicialmente foi realizada a limpeza e seleção dos grãos, após os grãos foram submetidos a secagem com desumidificador de ar (Desidrat, DS-210) (Figura 1A) em três umidades relativas (30, 35 e 40%) e em secador intermitente a 70 °C (Figura 1B).

A brancura dos grãos foi determinada em um medidor de brancura (Modelo MBZ-2, Zaccaria, Brasil). Os grãos foram acondicionados no suporte do equipamento, inseridos na abertura superior

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Av. Eliseu Maciel, s/n - Capão do Leão, RS, 96160-000, Brasil, nortonmuller00@gmail.com.

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, vo.garcia17@gmail.com.

<sup>3</sup> Eng. Agrícola, Mestre. em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, cesaraugustogfilho@hotmail.com.

<sup>4</sup> Eng. Agrônoma, Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, larissaalvesralf@gmail.com.

<sup>5</sup> Eng. Agrícola, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria, newiton.silva.timm@hotmail.com.

<sup>6</sup> Eng. Agrônomo, Prof. Dr. em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, mauricio@labgraos.com.br.

e, após estabilização, realizou-se a leitura de brancura, conforme escala do equipamento (GBZ).

O peso de mil grãos foi determinado com auxílio de contador eletrônico de sementes (Comp Sanick, ESC 2011, Brasil) em 8 repetições de 100 grãos cada (BRASIL, 2009).

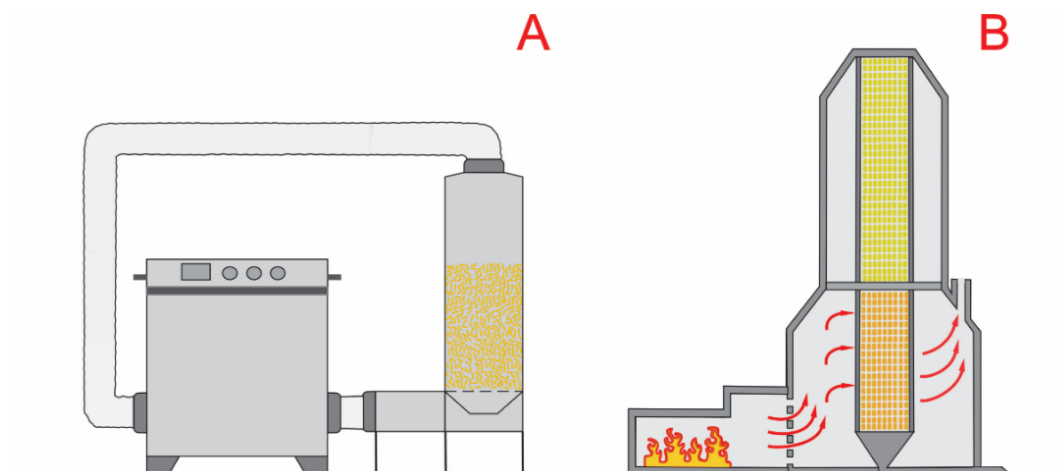


Figura 1. Desenho esquemático de um desumidificador acoplado a um secador de leito fluidizado (A) e secado intermitente (B).

O rendimento de grãos inteiros foi realizado através do descasque do arroz em um engenho de prova (PAZ1DTA, Zaccaria, Brasil) selecionando-se de forma manual e com o auxílio de paquímetro os grãos com comprimento maior que 4,5mm, considerados como inteiros, conforme a Instrução Normativa MAPA N° 06 de 16 de fevereiro de 2009 (BRASIL, 2009).

O tempo de cocção do arroz descascado foi determinado de acordo com o método descrito por Juliano e Bechtel (1985). Os grãos de arroz secos foram considerados cozidos quando todos os grãos distribuídos em uma placa de vidro não apresentavam opacidade.

O experimento foi realizado em triplicata e as análises de variância (ANOVA) foram realizadas com 95% de probabilidade ( $P < 0,05$ ). A comparação de médias da variável condição de secagem foi realizada pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de brancura, peso de mil grãos, rendimento de inteiros e tempo de cocção estão apresentados na Tabela 1. A análise de variância mostrou efeitos significativos ( $P < 0,05$ ) das condições de secagem sobre a brancura, peso de mil sementes, rendimento de grãos inteiros e tempo de cocção. Ocorreu um aumento da brancura, peso de mil grãos e rendimento de grãos inteiros e uma redução do tempo de cocção quando utilizado desumidificador de ar para a secagem dos grãos.

Tabela 1. Resultados das análises de brancura, peso de mil grãos, rendimento de grãos inteiros e tempo de cocção de grãos de arroz submetidos a diferentes condições de secagem.

Condições de secagem	Brancura*	Peso 1000 grãos*	Rendimento*	Tempo de cocção*
Desumidificador (30%)	40,29±0,03a	28,29±0,61a	67,58±0,45a	12,98±0,02b
Desumidificador (35%)	40,19±0,05a	27,18±1,04a	67,04±0,13a	13,06±0,06b
Desumidificador (40%)	40,00±0,15a	26,41±0,64a	66,68±0,03a	13,28±0,13b
Secagem intermitente	39,06±0,08b	23,39±0,75b	63,21±0,09b	14,52±0,10a

\*Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

A redução da brançura dos grãos submetidos a secagem intermitente está relacionado com a provável ocorrência da reação de Mallard e a traslocação da cor da casca e do farelo do arroz para o endosperma, devido as altas temperaturas utilizadas nessa condição de secagem (INPRASIT e NOOMHORM 2001), quando comparado com a secagem por desumidificação de ar.

De acordo com Simioni et al. (2008), a utilização de temperaturas elevadas na secagem dos grãos pode ocasionar a redução do peso de mil grãos devido as alterações durante o processo de secagem, danificando a estrutura celular dos grãos e ocasionando um maior perda de massa. Além disso, esse fenômeno se pronuncia, principalmente, ao longo do armazenamento dos grãos, sendo conhecido como o efeito latente da secagem.

A redução do rendimento de grãos inteiros em secagem intermitente está relacionado a formação de fissuras nos grãos de arroz, visto o uso de temperaturas superiores as aplicadas na secagem com desumidificador de ar. A formação dessas fissuras está relacionada às diferenças termofísicas entre o estado vítreo e borrachoso dos granulos de amido, as quais causam tensões de tração e compressão no interior do grão de arroz, estando diretamente relacionada a temperatura de secagem utilizada (LANG et al., 2018)

O aumento do tempo de cocção na secagem intermitente está relacionada a pregelatinização dos granulos de amido quando submetidos a altas temperaturas, resultado na menor absorção de água durante a cocção (TIMM, et. al 2020), fenomeno que não ocorre na secagem com desumidificador de ar, visto a utilização de temperaturas inferiores de secagem.

## CONCLUSÃO

A utilização de desumidificador de ar na secagem de arroz resultou em grãos com maior brançura, peso de mil grãos e rendimento de grãos inteiros e com menor tempo de cocção quando comparado a secagem intermitente.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Unidade EMBRAPII InovaAgro-UFPeL.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Regras para análise de sementes. Brasília, Brasil: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: SNDA/DNDV/CLAV, 399, 2009.
- DA CRUZ, D.B.; DA SILVA, W.S.V.; DOS SANTOS, I.P.; ZAVAREZE, E.D.R.; ELIAS, M.C. Structural and technological characteristics of starch isolated from sorghum as a function of drying temperature and storage time. **Carbohydrate Polymers**, v.133, p.46–51, 2015.
- GUIMARÃES, D.S.; LUZ, C.A.S.; PERES, W.B.; LUZ, M.L.G.S.; GADOTTI, G.I. Secagem de grãos e sementes. Pelotas: Santa Cruz, 2015.
- GUNARATNE, A.; WU, K.; LI, D.; BENTOTA, A.; CORKE, H.; CAI, Y. Antioxidant activity and nutritional quality of traditional red-grained rice varieties containing proanthocyanidins. **Food Chemistry**, v.138, p.1153-1161, 2013.
- HEINEMANN, R.J.B.; FAGUNDES, P.L.; PINTO, E.A.; PENTEADO, M.V. C.; LANFER-MARQUEZ, U.M. 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.

- INPRASIT, C.; NOOMHORM, A. Effect of drying air temperature and grain temperature of different types of dryer and operation on rice quality. **Drying Technology**, v.19(2), p.389–404, 2001.
- JULIANO, B.O.; BECHTEL, D.B. The Rice Grain and Its Gross Composition. In Rice Chemistry and Technology, 2 ed., American Association of Cereal Chemists: Eagan, MN, USA, p. 17-57, 1985.
- LANG, G.H., DA SILVA L.I., FERREIRA, C.D., POHNDORF, R.S., VANIER, N.L., DE OLIVEIRA, M. Influence of drying temperature on the structural and cooking quality properties of black rice. **Cereal Chemistry**, v.95(4), p564-574, 2018.
- LANG, G.H. Efeitos da temperatura de secagem e da modificação da atmosfera de armazenamento nos fitoquímicos, nas propriedades físicoquímicas e de cocção de grãos de arroz preto. 2018, 74f. **Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- OLIVEIRA, M.; AMATO, G. W. (Org.). Arroz: tecnologia, processos e usos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2021. v.1. 218p.
- SIMIONI, D.; OLIVEIRA, M.; PAGNUSSATT, F.A.; DEUNER, C.C.; GUTKOSKI, L.C.; ELIAS, M.C. Parâmetros operacionais na secagem intermitente de grãos de aveia branca cultivar UPFA 20 Teixeira. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32(2), p.497-502, 2008.
- TIMM, N. da S.; LANG, G.H.; FERREIRA, C.D.; POHNDORF, R.S.; OLIVEIRA, M. Infrared radiation drying of parboiled rice: Influence of temperature and grain bed depth in quality aspects. **Journal of Food Process Engineering**, v.43, p. e13375, 2020