

SECAGEM ESCALONADA DE ARROZ: EFEITOS DA TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO DO ARROZ EM CASCA PARCIALMENTE SECO SOBRE A QUALIDADE INDUSTRIAL DOS GRÃOS

Maria Cecília Agrello Silveira; Aline Alves Clark; Janaina Vilella Goveia; Marcos de Oliveira Monte⁴; Patrick da Silva Silva⁵; Moacir Cardoso Elias⁶; Nathan Levien Vanier⁷.

Palavras-chave: Pré-secagem de arroz, secagem parcial, grãos amarelos, rendimento de inteiros.

INTRODUÇÃO

O arroz é um alimento essencial para a nutrição humana, sendo a base alimentar de mais de três bilhões de pessoas, atendendo populações com alto e baixo poder aquisitivo. A maior parte da produção orizícola brasileira (cerca de 70%) é originária do Estado do Rio Grande do Sul (SOSBAI, 2018). De modo geral, o consumidor prefere grãos íntegros e sem defeitos. Grãos que apresentem maior renda de beneficiamento e rendimento de inteiros também são desejáveis por parte das indústrias e dos produtores (CASTRO et al., 1999; MAGALHÃES et al., 2011).

A colheita do arroz é recomendada considerando o estágio de desenvolvimento da cultura, geralmente quando os grãos atingem de 24% a 20% de umidade (SOSBAI, 2018). No entanto, essa umidade é elevada para o armazenamento e a secagem torna-se imprescindível para garantir a qualidade industrial, nutricional e sanitária do arroz. A umidade para armazenamento é geralmente de 13% ou menos, dependendo do período, da temperatura no ambiente de armazenamento e da umidade desejada para as operações de descascamento e polimento.

A secagem, embora imprescindível, é um processo lento e pode trazer prejuízos à eficiência dos processos de pós-colheita de arroz. Em unidades armazenadoras de arroz com alto volume de recebimento de grãos durante a safra e baixa capacidade operacional de movimentação e secagem dos grãos podem ocorrer atrasos no descarregamento de cargas que chegam úmidas e muitas vezes sujas de fazendas. Nesse sentido, a secagem escalonada pode ser uma alternativa para otimizar o recebimento do arroz.

A secagem escalonada consiste em secar os grãos até aproximadamente 16% de umidade, armazená-los em silo armazenador, que pode ou não ser dotado de sistema de resfriamento artificial. Em uma segunda etapa, após o pico de safra, os grãos retornam para serem secos até a umidade adequada para armazenamento, ao redor de 12% (VANIER, 2020).

Shad & Atungulu (2019) concluíram que em grãos de arroz armazenados com 16% de umidade, durante 12 e 16 semanas a 20°C, 30°C e 40°C, a temperatura foi o fator que mais influenciou no amarelecimento dos grãos. Os autores também relataram diferentes respostas ao amarelecimento entre as cultivares estudadas. No Brasil, são escassos os trabalhos que abordem a suscetibilidade de cultivares a alterações de qualidade em função do manejo no armazenamento.

Objetivou-se, com este estudo, avaliar efeitos da temperatura durante 30 dias de armazenamento do arroz parcialmente seco, durante a adoção do método de secagem escalonada, sobre as variáveis da qualidade industrial das cultivares híbridas LD 222 CL e LD 522 CL.

MATERIAL E MÉTODOS

Grãos de arroz (*Oryza sativa* L.) das cultivares híbridas LD 222 CL e LD 522 CL, com 23,5% e 19,3% de umidade, respectivamente, foram obtidos em propriedade rural localizada em Jaguarão, RS, logo no momento da colheita mecanizada. Os grãos foram imediatamente transportados para o Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (Labgrãos) da UFPel, onde o experimento foi realizado. Os grãos foram limpos e depois secos em secador estacionário de escala piloto até a umidade de 15,5% ser atingida. Uma alíquota controle de cada cultivar foi seca até 12% de umidade. O acompanhamento do grau de umidade foi realizado com medidor indireto (G939, Gehaka, Brasil), com posterior análise pelo método da estufa para confirmação.

Os grãos, com umidade ao redor de 15,5%, foram acondicionados em embalagens de polietileno com capacidade para 2 kg de grãos e armazenados, em triplicata, por 30 dias em *Mini câmaras Smart* de armazenamento com controle de temperatura, a 16 °C, 22 °C e 28 °C, desenvolvidas pelo laboratório (LabGrãos) para simular comportamento semi-hermético. Ao serem retirados das câmaras, os grãos foram secos até 12% de umidade no mesmo secador estacionário, sempre com temperatura branda de secagem (< 35 °C).

Foram realizadas as análises de rendimento de inteiros, grau de brancura, quantificação de defeitos (grãos amarelos, grãos picados ou manchados, grãos ardidos e grãos mofados). Os grãos em casca foram beneficiados utilizando Engenho de Provas Zaccaria (Modelo PAZ-1), onde foram descascados e polidos. A separação de grãos inteiros e quebrados foi realizada no próprio equipamento, com a utilização do *trieur* (cilindro alveolado).

A análise de cor foi realizada utilizando grãos polidos, em branquímetro Zaccaria (Modelo MBZ-2). O teor de defeitos nos grãos foi avaliado visualmente, seguindo os preceitos da Instrução Normativa MAPA 06/2009 (BRASIL, 2009). Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 estão apresentados o rendimento de grãos inteiros e de grãos quebrados, de grãos armazenados por 30 dias em diferentes temperaturas. A cultivar LD 222 CL não apresentou diferenças no rendimento de grãos inteiros (figura 1A) e de grãos quebrados (figura 1C) em função da temperatura de armazenamento adotada entre a secagem inicial e a complementar do manejo de secagem escalonada. Por outro lado, a cultivar LD 522 CL foi mais suscetível a alterações no rendimento de grãos inteiros em função do manejo adotado.

A maior média de inteiros foi observada nos grãos armazenados por 30 dias a 16°C, sem diferir estatisticamente dos tratamentos controle e armazenamento a 22°C. Os grãos mantidos a 28°C apresentaram o menor valor médio de rendimento de grãos inteiros, diferindo estatisticamente daqueles que foram mantidos pelos 30 dias na menor temperatura estudada (16°C).

Apesar da diferença mencionada acima para o rendimento de grãos inteiros da cultivar LD 522 CL, ambas as cultivares não apresentaram diferenças no rendimento de grãos quebrados (figuras 1C e 1D). Este fato, está relacionado as alterações na renda de benefício, apresentadas na figura 2.

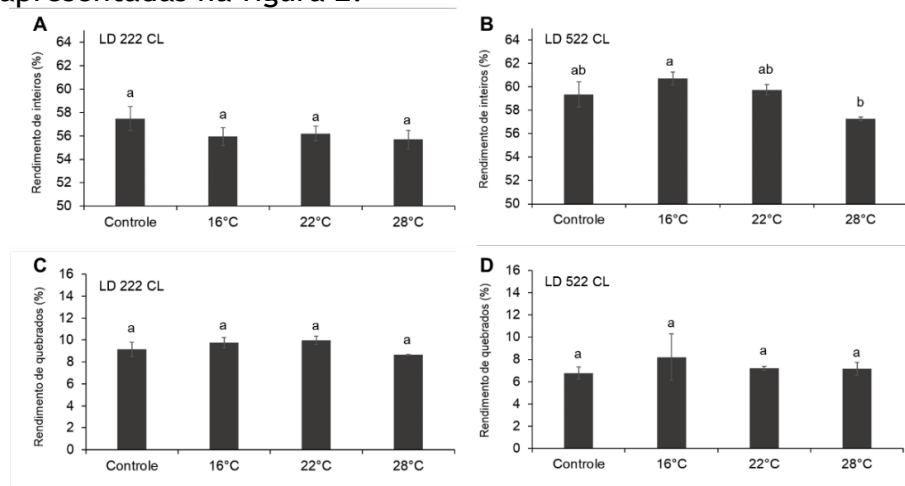
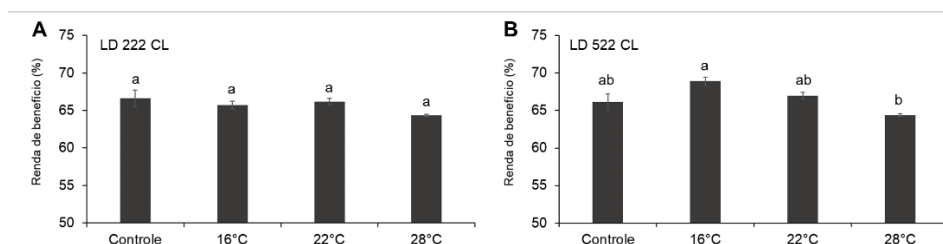


Figura 1: Rendimento de grãos inteiros e quebrados das cultivares híbridas LD 222 CL e LD 522 CL parcialmente secas (15,5% de umidade) e armazenadas durante 30 dias em diferentes temperaturas. Letras diferentes nas barras indicam que as médias diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A renda de benefício (grãos inteiros + grãos quebrados) está apresentada na figura 2. Na cultivar LD 222 CL não foram observadas diferenças estatísticas entre as temperaturas de armazenamento e o tratamento controle. A renda de benefício variou de 66,62 a 64,35%. No entanto, na cultivar LD 522 CL foi observada menor renda de benefício em amostras armazenadas a 28°C. Para esta cultivar, a renda de benefício variou de 66,15 a 64,40%. De acordo com Shafiekhani et al. (2018), a redução da temperatura diminui o metabolismo dos grãos, e também a incidência de insetos pragas e fungos, o que pode interferir na renda e no rendimento dos grãos.



CONCLUSÃO

As cultivares LD 222 CL e LD 522 CL responderam de forma diferente às temperaturas de armazenamento durante os 30 dias de intervalo entre a secagem inicial e a secagem complementar. Enquanto a cultivar LD 222 CL apresentou rendimento de inteiros mais estável nesse manejo, a cultivar LD 522 CL apresentou o melhor rendimento de grãos inteiros ao ser mantida a 16 °C por 30 dias, na umidade de 15,5%, com notória redução no rendimento de inteiros a 28 °C. Com 30 dias nessas condições não foram observadas diferenças no grau de brancura e no teor de defeitos metabólicos.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, à FAPERGS, ao CNPq, ao Grupo Quero-Quero, à Arrozeira Pelotas e à Cerealista Polissul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GOVEIA, J.V. Efeitos do uso de triciclazol, propiconazol e tebuconazol em diferentes doses sobre o residual de fungicidas e a qualidade industrial do arroz irrigado. 63f. Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal de Pelotas, para obtenção do título em mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2021.
- MAGALHÃES JUNIOR, A. M.; FAGUNDES, P. R. FRANCO, D. F. Melhoramento genético, biotecnologia e cultivares de arroz irrigado. In: Arroz irrigado: melhoramento genético, manejo do solo e da água e prognóstico climático. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 13-33, 2011.
- SHAD, Z.M., ATUNGULU, G.G. Post-harvest kernel discoloration and fungi activity in long grain hybrid, pureline and medium-grain rice cultivars as influenced by storage environment and antifungal treatment. *Journal of Stored Products Research*, 81:91-99, 2019.
- SHAFIEKHANI, S.; WILSON, S. A.; ATUNGULU, G. Impacts of storage temperature and rice moisture content on color characteristics of rice from fields with different disease management practices. *Journal of Stored Products Research*, v. 78, p. 89- 97, 2018.
- SODHI, N.S. SINGH, N., ARORA, M., SING, J. Changes in physicochemical, thermal, cooking, and textural properties of rice during aging. *Journal of Food Processing and Preservation* 27, 387-400. 2003.
- SOSBAI, SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Reunião técnica da cultura do arroz irrigado. Pelotas: SOSBAI, 2018. 105 p.
- VANIER, N. L., OLIVEIRA, M., ELIAS, E. C. Classificação oficial, pós-colheita e industrialização de arroz. Pelotas: Cópias Santa Cruz, p. 420, 2017.