

## Influência do atraso para a secagem do arroz aromático sobre as propriedades tecnológicas

Kellison Keslen Santos Feliciano; Brenda Dannenberg Kaster; Gustavo Heinrich Lang; Lázaro da Costa Corrêa Cañizares; Newton da Silva Timm; Mauricio de Oliveira.

Palavras-chave: arroz aromático, secagem, qualidade tecnológica

### INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é amplamente consumido nos diversos países do mundo, tornando-se uma das principais fontes de energias, principalmente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento (OLIVEIRA e AMATO, 2021). Algumas cultivares, como o arroz aromático, são preferidas em relação a outras devido ao seu aroma e sabor distintos, possuindo um sabor natural de nozes e pipoca (BRYAN e MCCLUNG, 2011).

Normalmente os grãos de arroz são colhidos úmidos, necessitando ser secos até teores ideais para armazenagem. O acúmulo dos grãos recepcionados pelas indústrias no curto período de colheita é uma das principais dificuldades associadas aos procedimentos de pós-colheita (MANSKI et al., 2005) e, visto que a operação de secagem é sazonal durante o ano, a implementação de um sistema que comporte a secagem imediata dos grãos é economicamente inviável (LANG et al., 2020). Com isso, os grãos permanecem por um curto período armazenados com teores altos de umidade, em alguns casos em condições inadequadas, tornando-os susceptíveis a ações enzimáticas e proliferação de microrganismos, acelerando sua deterioração.

Em um trabalho realizado por Lang et al. (2020), foi analisado o efeito da espera para a secagem (3 e 6 dias) e da temperatura de secagem (15 e 25 °C) durante o armazenamento por 12 meses, de grãos de arroz vermelho, sobre as propriedades de cocção, digestibilidade do amido e concentração de compostos fenólicos. Esses autores relataram que o maior tempo de atraso para a secagem, independente da temperatura de secagem, resulta em uma maior dureza e maior tempo de cocção dos grãos, redução da digestibilidade proteica, capacidade de reidratação e conteúdo de compostos fenólicos.

O atraso na colheita também foi estudado por Carvalho et al. (2019), esses autores avaliaram a qualidade fisiológica de sementes de milho colhidas em espigas, em função do atraso da secagem. As espigas foram colhidas com 31% de umidade e submetidas ao atraso da secagem por 0, 12, 24 e 36 horas, sob temperatura de 30, 40, 50 e 60 °C e armazenadas por 12 meses. Quando submetidos a 50 e 60 °C por 36 h a germinação reduziu para 92% e 1% e o vigor das sementes reduziu para 88% e 1%, respectivamente. Porém não foram encontrados na literatura trabalhos sobre o efeito do atraso para a secagem em grãos de arroz aromático, tornando-se importante a sua pesquisa. Sendo assim, o objetivo foi avaliar a Influência do atraso para a secagem do arroz aromático sobre as propriedades tecnológicas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados grãos de arroz aromático do genótipo Delrose, cultivados no campo experimental da Epagri, no estado de Santa Catarina - Brasil, provenientes da safra do ano agrícola 2018/2019. O experimento foi conduzido no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial - DCTA, Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" - FAEM, Universidade Federal de Pelotas - UFPel.

Imediatamente após a colheita, os grãos de arroz com umidade de 23,5% (base úmida), foram limpos, separados em amostras de 0,5 kg e acondicionadas em embalagens de polietileno (2 mm de espessura). Estas amostras foram submetidas ao período de atraso para a secagem de 0, 5 e 10 dias nas temperaturas de 25, 30 e 35 °C. Foram utilizadas câmaras com controle de temperatura (BOD) (SP 200/300 U, SPLabor, Brasil) para o armazenamento das amostras. Ao final de cada tratamento, os grãos foram secos utilizando um secador experimental de leito fixo, com temperatura e velocidade do ar de 40 °C e 1,0 m/s, respectivamente. A secagem foi concluída quando os grãos atingiram teor de umidade de 13% (base úmida).

O rendimento dos 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).

A luminosidade (L), parâmetro a\* (positivo = vermelho e negativo = verde) e o parâmetro b\* (positivo = amarelo e negativo = azul) dos grãos de arroz integrais foram determinados utilizando colorímetro (Minolta, CR-310, Osaka, Japão).

O tempo de cocção do arroz foi determinado de acordo com o método descrito por Juliano e Bechtel (1985). O arroz foi considerado cozido quando todos os grãos distribuídos em uma placa de vidro não apresentaram opacidade. Os resultados foram expressos em minutos.

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 tempo de espera e temperatura de secagem foi realizada pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados o rendimento de inteiros, tempo de cocção e parâmetros de cor dos grãos de arroz aromático submetidos ao tempo de espera para a secagem em diferentes temperaturas. Com o aumento do tempo de espera foi observado uma redução do rendimento de inteiros e luminosidade, e um aumento do tempo de cocção e do valor b\* (amarelecimento), independente da temperatura de espera.

O aumento do tempo de cocção dos grãos com o aumento do tempo de espera para a secagem pode estar relacionado com o aumento da interação das proteínas com o amido, diminuindo a capacidade de absorção de água durante o cozimento (LANG et al. 2020), visto que o aumento das interações proteína-amido reduz o poder de inchamento e o grau de desintegração do amido (ZHOU et al. 2003).

A redução da luminosidade e o aumento do amarelecimento dos grãos de arroz quando submetidos ao atraso para a secagem está relacionado ao maior metabolismo desses grãos quando armazenados com altos teores de umidade. O aumento da temperatura da massa de grãos proveniente da respiração (CANIZARES et al., 2021) favorece a ocorrência da reação de Maillard (INPRASIT e NOOMHORM 2001), reduzindo a luminosidade e aumentando o amarelecimento dos grãos de arroz (SHAFIEKHANI et al., 2018). Além de promover alterações na coloração, o aumento do metabolismo promove alterações na estrutura do grão, favorecendo as formações de fissuras, as quais propiciam uma maior quebra na etapa de industrialização (LANG et al., 2018).

Tabela 1. Rendimento de grãos inteiros, tempo de cocção e parâmetros de coloração dos grãos de arroz submetidos ao tempo de espera para a secagem.

	Temperatura de espera	0 dias	5 dias	10 dias
Rendimento de inteiros (%)**				
25°C	76,0 ± 0,2aA	75,4 ± 0,1aAB	74,3 ± 0,3aB	
30°C	76,0 ± 0,2aA	75,3 ± 0,0aAB	74,6 ± 0,4aB	
35°C	76,0 ± 0,2aA	74,7 ± 0,2bB	74,7 ± 0,5aB	
Tempo de cocção (min)**				
25°C	26,8 ± 0,3aB	27,0 ± 0,0aAB	27,5 ± 0,5aA	
30°C	26,8 ± 0,3aB	27,5 ± 0,5aAB	28,0 ± 0,0aA	
35°C	26,8 ± 0,3aB	27,0 ± 0,0aAB	27,5 ± 0,2aA	
Luminosidade**				
25°C	61,8 ± 1,2aA	59,9 ± 0,6aAB	58,3 ± 1,0aB	
30°C	61,8 ± 1,2aA	60,2 ± 0,0aA	58,7 ± 0,5aB	
35°C	61,8 ± 1,2aA	57,4 ± 0,5bB	56,6 ± 0,4bB	
Valor de a*(**)				
25°C	1,7 ± 0,1aA	1,3 ± 0,1aA	1,4 ± 0,1aA	
30°C	1,7 ± 0,1aA	1,7 ± 0,2aA	1,7 ± 0,1aA	
35°C	1,7 ± 0,1aA	1,1 ± 0,5aA	1,4 ± 0,3aA	
Valor de b*(**)				
25°C	19,4 ± 0,0aB	19,2 ± 0,3aB	20,1 ± 0,5aA	
30°C	19,4 ± 0,0aB	19,9 ± 0,3aA	19,8 ± 0,5aA	
35°C	19,4 ± 0,0aB	19,5 ± 0,3aB	20,3 ± 0,9aA	

\*\*Letras minúsculas diferentes na mesma coluna e letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença estatística pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) entre a temperatura de secagem e o tempo de espera para a secagem.

## CONCLUSÃO

O atraso para a secagem influencia as propriedades tecnológicas de grãos de arroz aromático, em que o aumento do tempo de espera reduz o rendimento de grãos inteiros e a luminosidade dos grãos, e proporciona o aumento do tempo de cocção e do valor  $b^*$  (amarelecimento), independente da temperatura de espera.

## 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 EMBRAPA InovaAgro-UFPel.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Regras para análise de sementes. Brasília, Brasil: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: SNDA/DNDV/CLAV, 399, 2009.
- Bryant, R.J.; McClung, A.M. Volatile profiles of aromatic and non-aromatic rice cultivars using SPME/GC-MS. **Food Chemistry**, v.124(2), p.501-513, 2011.
- CAÑIZARES, L.C.C.; TIMM, N. DA S.; LANG, G.H.; GAIOSO, C.A.; FERREIRA, C.D.; OLIVEIRA, M. Effects of using wind exhausters on the quality and cost of soybean storage on a real scale. **Journal of Stored Products Research**, v.93, 101834, 2021.
- CARVALHO, E.R.; FRANCISCHINI, V.M.; AVELAR, S.A.G.; COSTA, J.C. Temperatures and periods of drying delay and quality of corn seeds harvested on the ears. **Journal of Seed Science**, 41(3), 2019.
- INPRASIT, C.; NOOMHORN, 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.; ROCKENBACH, B.A.; FERREIRA, C.D.; DE OLIVEIRA, M. Delayed drying interval of red rice: Effects on cooking properties, in vitro starch digestibility and phenolics content. **Journal of Stored Products Research**, 87, 101613, 2020.
- 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), p.564-574, 2018.
- MANSKI, J.M.; MATSLER, A.L.; SIEBENMORGEN, T.J. Influence of Storing Rough Rice with High Moisture Content on Subsequent Drying Characteristics and Milling Quality. **Cereal Chemistry Journal**, v.82(2), p.204-208, 2005.
- OLIVEIRA, M.; AMATO, G. W. (Org.). Arroz: tecnologia, processos e usos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2021. v.1. 218p.
- SHAFIEKHANI, S.; WILSON, S.A.; ATUNGULU, G.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.
- VASAN, B.S. Handling of high moisture paddy during wet season - a practical approach to the existing problem. **Bull. Grain Technology**, v.18(3), p.232-233, 1980.
- ZHOU, Z., ROBARDS, K., HELLIWELL, S., BLANCHARD, C., BAXTER, G. Rice Ageing. I. Effect of Changes in Protein on Starch Behaviour. **Starch Biosynthesis Nutrition Biomedical**, v.55(3-4), p.162-169., 2003