

Qualidade Física e Fisiológica de Grãos de Arroz Secos em Distintas Temperaturas e Utilizando Lenha com Diferentes Teores de Água

49

Maurício Albertoni Scariot¹, Gustavo Campos Soares², Luciana Salazar Rehbein¹, Indianara Müller¹, Bruno Welter¹, Gabriela França de Lima¹, Rafael Gomes Dionello¹, Lauri Lourenço Radünz¹

RESUMO

Durante o processo de secagem os grãos de arroz (*Oryza sativa* L.) podem sofrer alterações na qualidade física e fisiológica em função da temperatura de secagem, a qual pode ser influenciada pelo teor de água da lenha usada como fonte de aquecimento. Sendo assim, o objetivo com o trabalho foi avaliar o efeito imediato de diferentes temperaturas de secagem, utilizando lenha em distintos teores de água como fonte de aquecimento sobre a qualidade física e fisiológica de grãos de arroz. Para tal grãos de arroz, cultivar IRGA 424 RI foram secos em secador com capacidade para 580 kg, sob operação intermitente (1:1), sendo empregadas as temperaturas do ar de secagem de 55 e 65 °C e utilizada como fonte de aquecimento lenha de eucalipto com diferentes teores de água (12 e 32%). Após a secagem os grãos foram submetidos aos testes de germinação, teste de frio, condutividade elétrica e determinação do peso de mil grãos e peso hectolitro. O aumento na temperatura de secagem até 65 °C, independente do teor de água da lenha, não ocasionou danos imediatos sobre a qualidade física e fisiológica dos grãos. No entanto, proporcionou grãos com menor vigor. O teste de frio demonstrou sensibilidade satisfatória para classificar o vigor de grãos de arroz em relação a temperatura do ar de secagem.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L.; Danos térmicos; Germinação; Vigor; Peso de mil grãos.

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS - Faculdade de Agronomia, Avenida Bento Gonçalves, 7712, CEP 91540-000 Porto Alegre, RS. E-mail: mauricioalbertoniscariot@gmail.com.

²Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA), Avenida Bonifácio Carvalho Bernardes, nº 1.494, Cachoeirinha, RS. E-mails: gustavocampossoares@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é uma das principais culturas produzidas no Brasil e no mundo. A produção total de arroz no país para a safra 2017/18 foi de 11,7 milhões toneladas, com área semeada de 1,9 milhões de hectares e produtividade média de 5.997 kg ha⁻¹ (CONAB, 2018).

A qualidade de um grão é caracterizada pela sua condição física e sanitária, desempenho fisiológico e material genético (McDonald 1999). Sendo assim, a qualidade do grão pode sofrer influência dos manejos adotados em todas as etapas de produção. Neste sentido, as operações realizadas na pós-colheita dos grãos podem ocasionar alterações na qualidade, dependendo do seu manejo. Dentre as operações de pós-colheita na cultura do arroz a secagem apresenta fundamental importância, visto que proporciona a redução do teor de água, possibilitando o armazenamento. O principal fator a ser considerado na secagem de grãos de arroz é a temperatura do ar de secagem, a qual é responsável pela velocidade e qualidade do processo de secagem (Portella e Eicherberger, 2001; Silva et al. 2008).

No entanto, o emprego de altas temperaturas durante o processo de secagem deve ser realizado com cuidado, visto que operações inadequadas podem ocasionar danos aos grãos, reduzindo sua qualidade após a secagem. A elevação da temperatura ocasiona a redução acentuada da umidade relativa do ar, fazendo com que as taxas de transporte de água do grão para o ar, aumentem. Esta aceleração na velocidade de secagem pode ocasionar trincamentos e fissuras aos grãos, comprometendo sua qualidade e deixando-os suscetíveis ao ataque de fungos e insetos (Garcia et al. 2004; Silva et al. 2008). Além disso, os danos a qualidade dos grãos, ocasionados pela secagem, podem ser imediatos ou latentes, ou seja, logo após a secagem ou ao longo do armazenamento, respectivamente (Afonso Júnior e Corrêa, 2000).

A elevação da temperatura do ar de secagem implica na utilização de fontes de aquecimento, sendo mais comumente utilizada a lenha. Um dos fatores a ser levado em consideração na operação de fornalhas para o aquecimento do ar de secagem é a qualidade da combustão, a qual pode ser influenciada negativamente pela umidade do material utilizado como combustível, visto que materiais com altos teores de água apresentam menor poder calorífico e, portanto, menor capacidade de combustão (Portella e Eicherberger, 2001). Este fato pode resultar em desuniformidade na temperatura do ar de secagem, podendo ocasionar superaquecimento da massa de grãos ou demora na secagem.

Diante do exposto, o objetivo com o trabalho foi avaliar o efeito imediato de diferentes temperaturas de secagem, utilizando lenha em distintos teores de água, sobre a qualidade física e fisiológica de grãos de arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), no município de Eldorado do Sul – RS. Foram utilizados grãos de arroz cultivar IRGA 424 RI, obtidos de cultivo irrigado no Instituto Rio Grandense do Arroz, situado no município de Cachoeirinha – RS.

Os grãos de arroz, colhidos com teor de água de 21%, foram submetidos à pré-limpeza em máquina de ar e peneiras. Em seguida foram submetidos a secagem em secador de fluxo cruzado com capacidade estática 580 kg de grãos de arroz, operando em sistema intermitente 1:1 (tempo de permanência na câmara de secagem e de equalização, respectivamente). Foram empregadas as temperaturas do ar de secagem de 55 e 65 °C, sendo utilizada como fonte de aquecimento lenha de eucalipto com teores de água de 12% (seca) e 32% (úmida) até atingirem teor de água entre 12 e 13%. Cada condição de secagem foi aplicada em duas repetições com secador operando com carga máxima.

Após a secagem os grãos de arroz foram submetidos às análises físicas e fisiológicas, as quais foram constituídas pela determinação do peso hectolitro e peso de mil grãos, além dos testes de germinação, teste de frio e condutividade elétrica.

O peso hectolitro foi determinado em balança hectolétrica, com capacidade de um quarto de litro, em triplicata para cada repetição dos tratamentos. Os resultados foram expressos em kg hL⁻¹. O peso de mil grãos foi determinado por meio da contagem de oito repetições de 100 grãos para cada repetição dos tratamentos. O resultado da determinação foi obtido multiplicando-se por dez o peso médio obtido nas oito repetições. Os resultados foram expressos em gramas (RAS, 2009).

O teste de germinação foi conduzido com 400 sementes por tratamento, dispostas em rolos de papel tipo Germitest embebidos em água destilada na proporção de 2,5 vezes o seu peso e mantidos em germinador a 25±3 °C com fotoperíodo de 12 h. As avaliações foram realizadas de acordo com as Regras para Análise de Sementes e os resultados expressos em porcentagem (RAS, 2009). O teste de frio foi conduzido igualmente ao teste de germinação. Entretanto, previamente os rolos foram acondicionados a temperatura de 10 °C por sete dias em câmara BOD, conforme Loeffler et al. (1985). Após cinco dias foram contabilizadas as plântulas normais com comprimento de parte aérea igual ou superior a 1 cm.

A condutividade elétrica foi determinada pesando-se 50 grãos por repetição de cada tratamento. Estas foram acondicionadas em recipientes e imersas em 50 mL de água destilada. Os recipientes foram mantidos em câmaras BOD a temperatura de 25 °C e as avaliações realizadas 24 h após a imersão das sementes com o auxílio de condutímetro de bancada. Os resultados foram expressos em µS cm⁻¹ g⁻¹ (Marcos Filho et al., 1987).

O experimento foi executado sob delineamento inteiramente casualizado, disposto em esquema fatorial 2x2 (temperatura do ar de secagem x teor de água da lenha), com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância por meio do teste F ($p \leq 0,05$) e, sendo este significativo, foi aplicado o teste de Tukey ($p \leq 0,05$) com o auxílio do software Statistica® 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância realizada por meio do teste F ($p \leq 0,05$) não houve efeito significativo da temperatura e do teor de água da lenha sobre as variáveis analisadas, exceto para o vigor, avaliado pelo teste de frio, em que foi verificado efeito significativo da temperatura do ar de secagem.

Não foram verificados danos imediatos da temperatura de secagem sobre a germinação, condutividade elétrica, peso de mil grãos e peso hectolitro dos grãos de arroz. O teor de água da lenha também não influenciou significativamente as variáveis analisadas (Tabela 1). Estes resultados podem estar relacionados a temperatura da massa de grãos, a qual apresentou média de 35,1 e 37,3 °C para as temperaturas de 55 e 65 °C, respectivamente. Estes resultados estão de acordo com os observados por Saravia et al. (2007) e Menezes et al. (2012), os quais não verificaram redução da germinação de sementes de arroz submetidas a secagem intermitente e estacionária com temperaturas do ar de 60 °C e até 38 °C, respectivamente.

TABELA 1. Germinação (G), condutividade elétrica (CE), peso de mil grãos (PMG) e peso hectolitro (PH) de grãos de arroz submetidos a secagem com diferentes temperaturas e utilizando lenha seca (LS) e úmida (LU) como fonte de aquecimento.

| Condição de secagem | G (%) | CE ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}$) | PMG (g) | PH (kg hL^{-1}) |
|---------------------|--------------------|--|--------------------|----------------------------|
| 65 °C LU | 73,0 ^{ns} | 29,6 ^{ns} | 24,5 ^{ns} | 57,1 ^{ns} |
| 65 °C LS | 76,5 | 30,1 | 24,8 | 57,0 |
| 55 °C LU | 77,7 | 29,5 | 24,6 | 57,2 |
| 55 °C LS | 71,5 | 29,6 | 24,4 | 57,2 |
| CV (%) | 8,1 | 10,3 | 1,7 | 0,8 |

^{ns} Não significativo pelo teste F ($p \leq 0,05$)

O vigor dos grãos de arroz, avaliado por meio do teste de frio, reduziu com o aumento da temperatura de secagem, apresentando médias de 38,6 e 27,3% para as temperaturas do ar de secagem de 55 e 65 °C, sendo estas consideradas estatisticamente diferentes de acordo com o teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Saravia et al. (2007), os quais verificaram redução do vigor de sementes de arroz, por meio do teste de frio, após secagem intermitente com emprego da temperatura do ar de secagem de 60 °C, quando comparada a temperatura de 40 °C. Além disso, segundo os autores, o teste de frio apresentou sensibilidade satisfatória para classificar o vigor das sementes em relação aos danos ocasionados pelo aumento da temperatura de secagem, assim como constatado neste estudo.

Os resultados encontrados neste estudo demonstram que o aumento na temperatura de secagem, sob operação intermitente 1:1, até 65 °C e independente do teor de água da lenha, não ocasionou danos imediatos sobre a qualidade física e fisiológica dos grãos. No entanto, proporcionou grãos com menor vigor.

O teste de frio demonstrou sensibilidade satisfatória para classificar o vigor de grãos de arroz em relação a temperatura do ar de secagem.

REFERÊNCIAS

AFONSO JÚNIOR, P. C.; CORRÊA, P. C. Efeitos imediato e latente da secagem de sementes de feijão colhidas com diferentes níveis de umidade. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 1, p. 33-40, 2000.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Levantamento de Safra. 2018**. Disponível em < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 20 Jun de 2018.

GARCIA, D. C. et al. A secagem de sementes. **Ciência Rural**, v.34, n. 2, p. 603-608, 2004.

LOEFFLER, T. M.; MEYER, J. L.; BURRIS, J. S. Comparação dos dois processos de ensaio para utilização em estudos de secagem do milho. **Ciência e Tecnologia de Sementes**, v.13, n.1, p.653-658, 1985.

MARCOS FILHO J, CICERO SM, SILVA WR. 1987. **Avaliação da qualidade de sementes**. FEALQ, Piracicaba, 230 p.

MC DONALD, M. B. Seed Deterioration: Physiology Repair and Assessment. **Seed Science and Technology**, v. 27, n. 1, p. 177-237, 1999.

MENEZES, N. L. de. et al. Temperaturas de secagem na integridade física, qualidade fisiológica e composição química de sementes de arroz. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 4, p. 430-436, 2012.

PORTELLA, J. A.; EICHELBERGER, L. **Secagem de grãos**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 194p.

REGRAS PARA ANÁLISE DE SEMENTES. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. 395p.

SARAVIA, T. C. et al. Manejo da temperatura do ar na secagem intermitente de sementes de arroz irrigado. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 23-27, 2007.

SILVA, J. S. **Secagem e Armazenagem de Produtos Agrícolas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2008, p. 560.