

SECAGEM INTERMITENTE E SECA-AERAÇÃO DOS GRÃOS E SEUS EFEITOS SOBRE A QUALIDADE DOS GRÃOS DE ARROZ PARBOILIZADO

GUILHERME HEMP OSTERBERG¹; MATHEUS NATANAEL LEMOS LIMA²;
PAULO ALBERTO AZEVEDO³; IAGO FAZAN SPINA⁴; NATHAN LEVIEN
VANIER⁵, MOACIR CARDOSO ELIAS⁶

¹UFPEL-FAEM – Acadêmico de Agronomia – E-mail guilhermeosterberg@gmail.com

²UFPEL-FAEM – Acadêmico de Agronomia – matheusleoslma@outlook.com

³UFPEL-FAEM – Acadêmico de Agronomia – E-mail pauloalbertoazevedo@hotmail.com

⁴UFPEL-FAEM – Acadêmico de Agronomia – iagospina@gmail.com

⁵UFPEL-FAEM – Professor – nathanvanier@hotmail.com

⁶UFPEL-FAEM – Professor – eliasmc@uol.com.br

1. INTRODUÇÃO

O arroz tem seu valor comercial dependente da qualidade dos grãos, e os percentuais de grãos inteiros e de defeitos são os parâmetros de maior influência na comercialização com as indústrias e com os consumidores.

Por ter produção sazonal, o arroz necessita ser conservado para industrialização e consumo durante todo o ano. A secagem é a tecnologia mais utilizada para a conservação, para possibilitar seu armazenamento seguro. Entretanto, os percentuais de grãos que quebram durante ou em consequência da operação podem representar perdas quantitativas e qualitativas do arroz, com efeitos sobre sua conservabilidade e seu valor industrial (ELIAS et al, 2021).

O método intermitente é o mais usado para secagem de grãos de arroz, por possibilitar uniformidade, rapidez e baixos riscos de danos e choques térmicos. O secador opera por recirculação dos grãos que passam pela câmara de secagem e pela de equalização até que a umidade seja reduzida para 12 a 13%. Outro método que pode ser usado é o de seca-aeração, que utiliza um secador convencional de colunas em que ambas as câmaras recebem ar aquecido, passando uma vez e saem do secador com umidade entre 15 e 16%, ainda quentes, passam para o secador estacionário (silo-secador) e após 4 a 8 horas de repouso são submetidos à aeração com ar ambiente até atingirem 12 a 13% de umidade (ELIAS et al., 2012).

As duas principais tecnologias de beneficiamento industrial são o processo convencional para arroz branco e o de arroz parboilizado (VANIER et al, 2015). Nas últimas décadas o processo de parboilização vem apresentando expressivo crescimento, inclusive na exportação (ABIARROZ, 2021), pois com a inserção cada vez maior do consumidor no mercado de trabalho, eles não mais possuem tempo para preparar as refeições, havendo cada vez mais procura por produtos com maior praticidade de preparo, sem que percam as propriedades culinárias e nutricionais. A parboilização é um processo que se enquadra nesses requisitos. As operações hidrotérmicas nela realizadas modificam a estrutura do amido, formando uma massa mais compacta dificultando a absorção de água e causando um aumento no tempo de cocção (AMATO e ELIAS, 2005).

Objetivou-se, com o trabalho, avaliar efeitos imediatos e latentes da secagem pelo método de seca-aeração em comparação com o método intermitente sobre parâmetros físicos de avaliação de qualidade de grãos de arroz, armazenados por um ano e beneficiados pelo processo de parboilização.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, na Universidade Federal de Pelotas.

Foram utilizados grãos de arroz em casca pertencentes à classe longo-fino, produzidos na região Sul do Rio Grande do Sul, colhidos com umidade próxima a 20%, os quais foram submetidos a dois métodos de secagem: intermitente e seca-aeração. O método de secagem intermitente foi realizado em secador intermitente em escala piloto com temperaturas crescentes de $75\pm 10^{\circ}\text{C}$, na 1ª hora, $90\pm 10^{\circ}\text{C}$, na segunda hora e $105\pm 10^{\circ}\text{C}$ na 3ª hora até a penúltima meia hora onde a temperatura de secagem era reduzida para $30\pm 10^{\circ}\text{C}$. No método de seca-aeração foi utilizado um secador contínuo adaptado com emprego de temperatura do ar de secagem de $100\pm 10^{\circ}\text{C}$ em ambas as câmaras.

Na secagem intermitente os grãos permaneciam recirculando no secador até atingirem umidade de 12 a 13%, enquanto na seca-aeração foram duas etapas distintas: a primeira etapa consistia na secagem dos grãos até 15 a 16% de umidade, numa única passagem pelo secador convencional, de onde os grãos eram encaminhados para a segunda etapa, num silo-secador, no qual aguardavam por 12 horas antes da insuflação do ar ambiente, que ocorria até atingirem umidade próxima a 13%.

A parboilização foi realizada por metodologia desenvolvida no Laboratório (ELIAS, 1998). Para avaliação dos parâmetros físicos foram utilizados métodos adaptados dos descritos por Resende et al. (2006), para o rendimento industrial foi utilizado o método oficial (BRASIL, 2009a), o peso hectolitro foi obtido através de uma balança de peso hectolitro Dalle Molle com capacidade de $\frac{1}{4}$ de litro e o peso de mil grãos segundo o método oficial (BRASIL, 2009b).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso de mil grãos e o peso volumétrico (do hectolitro) de arroz em casca no início e após 240 dias de armazenagem de grãos secados pelo método intermitente e por seca-aeração estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Peso de mil grãos e peso volumétrico (do hectolitro) de arroz em casca secado em processo intermitente clássico e por seca-aeração, armazenado durante oito meses e beneficiado por parboilização.

Métodos de secagem	Peso de mil grãos (g)		Peso do hectolitro (g)	
	Inicial	240 dias	Inicial	240 dias
Intermitente	A 25,83 a	B 25,37 a	A 464,96 a	B 456,17 a
Seca-aeração	A 25,94 a	B 25,48 a	A 465,08 a	B 456,32 a

Médias de três repetições, seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e de letras minúsculas iguais na mesma coluna, não diferem entre si, 5% de significância pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Observando-se os dados apresentados na Tabela 1, é possível verificar que ambos os métodos de secagem, intermitente e seca-aeração, produzem efeitos equivalentes nos parâmetros estudados, peso de mil grãos e peso do hectolitro, pois não ocorreram diferenças significativas entre os métodos logo depois da secagem e nem após 240 dias de armazenamento. O tempo de armazenamento, no entanto, provocou reduções significativas no peso de mil grãos assim como no peso volumétrico dos grãos de arroz armazenados em casca em sistema semi-hermético, após secagem pelo método intermitente clássico e por seca-aeração.

Na Tabela 2 são apresentados parâmetros de avaliação do desempenho industrial de arroz cujos grãos foram secados em processo intermitente e por seca-aeração antes do armazenamento em casca durante oito meses e beneficiados por parboilização.

Tabela 2. Parâmetros de desempenho industrial de grãos de arroz secados em processo intermitente e por seca-aeração, armazenados durante oito meses e beneficiados por parboilização.

Método de secagem	Renda de benefício (%)		Rendimento de inteiros (%)	
	Inicial	240 dias	Inicial	240 dias
Intermitente	A 71,09 a	B 68,26 a	A 69,32 a	B 64,39 a
Seca-aeração	A 70,05 a	B 67,16 a	A 69,63 a	B 63,76 a

Médias de três repetições, seguidas de letras minúsculas iguais na mesma coluna e de letras maiúsculas iguais na mesma linha, não diferem entre si, 5% de significância pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Observando-se os dados apresentados na Tabela 2, é possível verificar que ambos os métodos de secagem, intermitente e seca-aeração, produzem efeitos equivalentes na renda do benefício e no rendimento de grãos inteiros beneficiados pelo processo de parboilização, não havendo diferenças significativas entre os métodos logo depois da secagem e nem após 240 dias de armazenamento. O tempo de armazenamento, no entanto, provocou reduções significativas nos dois parâmetros analisados, independentemente se a secagem no pré-armazenamento ocorrer por método intermitente ou por seca-aeração.

4. CONCLUSÕES

Os métodos de secagem intermitente e por seca-aeração apresentam efeitos equivalentes para os parâmetros peso volumétrico, peso de mil grãos, renda de benefício e rendimento de grãos inteiros, tanto imediatos como latentes, em oito meses de armazenamento, enquanto o tempo de armazenamento provoca reduções significativas no peso volumétrico e no peso de mil grãos, mas não interfere na renda nem no rendimento dos grãos de arroz beneficiados pelo processo de parboilização, independentemente se a secagem na pré-industrialização foi realizada por método intermitente ou de seca-aeração.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMATO, G.W.; ELIAS, M.C. 2005. **Parboilização do arroz**. Ed. Ricardo Lenz, Porto Alegre. 160p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Norma de classificação, embalagem e marcação do arroz. Instrução normativa Nº 6**, Diário Oficial da União, Seção 1, Página 3. 2009a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília, Mapa / ACS, 399p., 2009b.

ELIAS, M.C.; OLIVEIRA, M.; SCHIAVON, R. A. **Qualidade de Arroz na Pós-Colheita: Ciência, Tecnologia e Normas**. 1. ed. Pelotas: Editora e Gráfica Santa Cruz, 2012. v. 1. 906 p.

ELIAS, M.C.; OLIVEIRA, M.; VANIER, N.L.; GULARTE, M.A.; MONKS, J.L.F.; POHNDORF, R.S.; AMATO, G.W. Protocolo tecnológico-operacional para armazenamento e qualidade de arroz para indústria. In: Paulo Cláudio Machado Júnior; Stelito Assis dos Reis Neto. (Org.). **Perdas em transporte e armazenagem de grãos: panorama atual e perspectivas**. 1ed. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento -CONAB, 2021, v. 1, p. 159-178

ELIAS, M.C. **Tempo de espera para secagem e qualidade de arroz para semente e indústria**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pelotas, Brasil, 1998.

RESENDE, O; CORRÊA, P.C.; GONELLI, A.L.D.; HERIQUES, D.R. **Propriedades físicas do arroz em casca**. II Congresso Brasileiro da Cadeia Produtiva de Arroz: Anais, 2006. 1 CD ROM.

VANIER, N.L.; ZIEGLER, V.; PERES, W.B.; OLIVEIRA, M.; ELIAS, M.C. Qualidade, industrialização, legislação e normas na classificação comercial do arroz. In: Moacir Cardoso Elias; Maurício de Oliveira; Nathan Levien Vanier. (Org.). **Qualidade de Arroz na Pós-Colheita e na Agroindústria: Análise, Conservação e Tipificação**. 1ed. Pelotas: Editora Santa Cruz, 2015, v. 1, p. 69-150

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPERGS, ao CNPQ e à CAPES, pelo apoio financeiro e pelas bolsas para realização da pesquisa.