

115. EFEITOS IMEDIATOS E LATENTES DO MÉTODO DE SECAGEM SOBRE PARÂMETROS FÍSICOS DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DOS GRÃOS DE ARROZ PARBOILIZADO

Rafael de Almeida Schiavon¹, Daniel Rutz²; David Bandeira Cruz²; Henrique Oldoni²; Jeferson Cunha Rocha²; Moacir Cardoso Elias.²

Palavras-chave: Secagem, qualidade, arroz parboilizado

INTRODUÇÃO

Devido ao grande incremento de tecnologias na área de produção, cada vez mais a produtividade vem crescendo, e esse incremento não é acompanhado na mesma proporção na pós-colheita, causando gargalos ou pontos de estrangulamento no fluxo das etapas de recepção e secagem dos grãos, que se refletem no armazenamento. Além dos prejuízos à cadência operacional, há redução na qualidade dos grãos também, ocasionada pelos elevados graus de umidade e impurezas quando da colheita.

O arroz tem seu valor comercial dependente da qualidade física dos grãos, e os percentuais de grãos inteiros e de defeitos são os parâmetros de maior influência na comercialização com as indústrias. As propriedades físicas e mecânicas dos grãos têm papel importante no projeto, na construção e na operação dos diversos equipamentos utilizados nas distintas etapas de pós-colheita.

Por ter produção sazonal, o arroz necessita ser conservado para industrialização e consumo durante todo o ano. A secagem é o recurso tecnológico mais utilizado para a conservação.

A secagem é essencial para possibilitar o armazenamento seguro dos grãos. 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.

O método intermitente é o mais usado. Diferentemente do que ocorre no método contínuo, o intermitente é realizado em bateladas, com recirculação de uma carga de cada vez, não havendo durante a operação ingresso de grãos úmidos simultaneamente com saída de grãos secos, ocorrendo uma etapa de cada vez. As características mais positivas desse sistema são uniformidade, rapidez e baixos riscos de danos e choques térmicos. O secador deve operar por cargas, reduzindo a umidade para 12 a 13%. Comparado com outros grãos, a secagem do arroz apresenta limitações a serem consideradas: a textura da casca que o envolve; a necessidade de que não haja demora na sua realização e de que não sejam causados danos nem choques térmicos, e a alta umidade com que normalmente os grãos são colhidos (BROOKER et al., 1992; ELIAS, 2007).

Outra alternativa é a seca-aeração, que utiliza um secador convencional contínuo adaptado, no qual a câmara originalmente destinada ao resfriamento recebe ar aquecido, passando o secador a ter duas câmaras de secagem, que recebem ar aquecido, donde os grãos saem ainda quentes e parcialmente secos, indo diretamente a um secador estacionário, onde permanecem em repouso durante um determinado tempo. Como a energia interna dos grãos na saída do secador convencional ainda é elevada, a água migra por difusão para a periferia, sendo ela removida através da ventilação forçada com ar não aquecido, que completa a secagem, podendo a operação ser realizada na forma multi-seqüencial ou em multiciclo.

O sistema de secagem por seca-aeração é constituído por duas fases. A primeira fase corresponde a uma secagem inicial com temperatura do ar alta e que objetiva secar os grãos até cerca de 2 a 3 pontos percentuais acima do ponto final desejado, quando então passam para a segunda fase, que se desenvolve após um período de repouso que varia de 4 a 12 horas, mediante o fornecimento de ar ambiente, numa vazão de 24 a 48 m³ de ar/h/m³ de grão. Neste sistema, embora mais lento, a ocorrência de choque térmico é menor do que no contínuo e a danificação mecânica é menor que no intermitente.

¹ Eng^o. Agr^o., Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial – DCTA – FAEM – UFPel, Endereço postal: Campus universitário da UFPel, Faculdade de Agronomia, Capão do Leão, RS, CEP 96.010-900. Email: raschiavon@gmail.com

² Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos – DCTA – FAEM - UFPel

Em relação ao sistema estacionário, a seca-aeração apresenta maior sofisticação tecnológica e necessita de maiores investimentos, mas a uniformidade de secagem é bem maior (SILVA, 2000, ELIAS, 2007).

As duas principais maneiras de beneficiamento industrial de arroz são as que produzem arroz branco e arroz parboilizado (BRASIL, 1988). Nas últimas décadas o processo de parboilização vem apresentando expressivo crescimento, 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.

MATERIAL E MÉTODOS

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 $100\pm 10^{\circ}\text{C}$ 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, 1988), 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, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados o peso de mil grãos e o peso volumétrico (do hectolitro) de arroz parboilizado oriundo de 30 e 365 dias de armazenagem de grãos submetidos logo após a colheita aos métodos de secagem intermitente e por seca-aeração.

Tabela 1. Peso de mil grãos e peso volumétrico (do hectolitro) de arroz em casca submetido à secagem intermitente e por seca-aeração, em dois tempos de armazenamento.

Métodos de secagem	Peso de mil grãos (g)		Peso do hectolitro (g)	
	30 dias	365 dias	30 dias	365 dias
Intermitente	A 26,08 a	B 25,13 a	A 467,28 a	B 457,67 a
Seca-aeração	A 25,96 a	B 25,09 a	A 468,42 a	B 456,13 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 não há diferença significativa, logo após a secagem, entre os métodos de secagem para o peso de mil grãos e nem para o peso volumétrico, porém um ano de armazenamento provocou perdas de peso significativas para ambos os métodos e para ambos os parâmetros, sem que houvesse diferenças entre os pesos os grãos secados por ambos os métodos.

Na Tabela 2 é apresentado o desempenho industrial do arroz parboilizado, aos 30 e aos 365 dias de armazenamento, de grãos oriundos do método de secagem intermitente e por seca-aeração.

Tabela 2. Desempenho industrial dos grãos submetidos a três métodos de secagem: intermitente clássica, intermitente em regime escalonado e seca-aeração em seu armazenamento.

Métodos de secagem	Renda de benefício (%)		Rendimento de inteiros (%)	
	30 dias	360 dias	30 dias	360 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 (Tabela 2) é possível verificar que não há diferenças significativas entre os métodos de secagem para renda de benefício e nem no rendimento de grãos inteiros, nem no início do armazenamento e nem um ano após. Entre os tempos de armazenamento, no entanto, são verificadas reduções significativas tanto para grãos submetidos à secagem pelo método intermitente quanto para o método de seca-aeração.

CONCLUSÕES

Os métodos de secagem intermitente e por seca-aeração produzem efeitos equivalentes para os parâmetros físicos de avaliação do desempenho industrial dos grãos de arroz beneficiados por parboilização e que ocorrem perdas significativas para esses parâmetros em um ano de armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO, G.W.; ELIAS, M.C. 2005. Parboilização do arroz. Ed. Ricardo Lenz, Porto Alegre. 160p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Comissão Técnica de Normas e Padrões. **Normas de identidade, qualidade, embalagem e apresentação do arroz.** Brasília, 1988. 25p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria Nacional da Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes.** Brasília, DF, 1992. 365p
- BROOKER, D.B.; BAKKER-ARKEMA, F.W.; HALL, C.W. **Drying and storage of grains and oilseeds.** Westport: The AVI Publishing Company, 1992. 450p.
- ELIAS, M. C. **Pós-colheita de arroz: secagem, armazenamento e qualidade.** Pelotas - RS. Editora Universitária UFPel. 2007. 437p

ELIAS, M.C. **Tempo de espera para secagem e qualidade de arroz para semente e indústria.** Pelotas, 1998. 132p. Tese (Doutorado em Agronomia) Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenagem de grãos.** Campinas, SP. Ed. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2000. 666p.

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.

SILVA, J. S. **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas.** Viçosa, Aprenda fácil, 2000, 502p.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a CAPES, CNPq, SCT-RS, Pólo de Alimentos, Zaccaria Equipamentos.