

## **EFEITOS DA INCIDÊNCIA DE GRÃOS DESCASCADOS NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE ARROZ EM CASCA**

**DAIANE PINHEIRO KRÖNING<sup>1</sup>; JULIA BARANZELLI<sup>2</sup>; FRANCIENE ALMEIDA VILLANOVA<sup>3</sup>; JOÃO NELCI BRANDALISE<sup>4</sup>; MOACIR CARDOSO ELIAS<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – daianekroning@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – jubaranzelli@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – francienvillanova@hotmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – jnbrandalise@gmail.com

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – eliasmc@uol.com.br

### **1. INTRODUÇÃO**

O arroz (*Oryza sativa* L.) está entre os cereais mais consumidos, tendo grande importância para a alimentação humana, além de estar em segundo lugar dentre os cereais mais cultivados no mundo. O Brasil é o nono maior produtor, com produção de aproximadamente 12,55 milhões de toneladas/ano distribuídas pelos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Mato Grosso. O Rio Grande do Sul é o estado maior produtor, responsável por 68,8% da produção nacional, sendo que, apenas na região sul, a segunda maior produtora do estado, foram colhidas 1.515.936 toneladas de arroz na última safra (CONAB; IRGA 2015).

O arroz é consumido, principalmente, na forma de grãos inteiros, seja beneficiado polido, parboilizado ou integral (CASTRO et al., 1999). O cultivo deste cereal possui uma única safra por ano, porém o consumo ocorre durante o ano todo, fazendo-se então necessárias condições de armazenamento adequado. Para isso, silos ou armazéns devem atender às características físicas e de qualidade dos grãos de arroz.

A qualidade de grãos de uma cultivar é dependente da interação entre os componentes da cadeia produtiva da cultura, ou seja, entre pesquisadores, produtores, indústrias e consumidores (CASTRO et al., 1999). Como o arroz é consumido na forma de grãos inteiros, aspectos como a aparência do produto após cozimento, o odor, a consistência e o sabor estão fortemente relacionados à aparência dos grãos antes do cozimento e consequentemente às condições de armazenamento.

O grande desafio, para aumentar a competitividade do setor arrozeiro, além de produzir com quantidade e qualidade, é conservar e preservar a qualidade nas operações de colheita, transporte, beneficiamento, armazenagem, que quando, executadas de forma inadequada podem acarretar em diversos tipos de danos, sejam físicos, químicos ou biológicos (CORRÊA et al., 2007).

Durante a operação de colheita, por exemplo, devido ao atrito, alguns grãos podem ser descascados, e essa incidência de arroz sem casca na massa de grãos com casca pode apresentar diferenças nas propriedades físicas durante o armazenamento, dificultando as técnicas de manejo (ELIAS, OLIVEIRA e VANIER 2012). Estudos demonstram o efeito da umidade, ângulo de talude ou repouso e porosidade na conservabilidade de diversos cereais (ALTUNTAŞ; YILDIZ, 2007; MWITHIGA; SIFUNA, 2006; SOLOGUBIK et al., 2013).

Neste trabalho, objetivou-se, avaliar o potencial efeito de diferentes quantidades de grãos de arroz descascados sobre propriedades físicas como ângulo de talude, porosidade, massa específica e umidade de grãos de arroz em casca,

correlacionando com manejo tecnológico de armazenamento e qualidade de grãos armazenados.

## 2. METODOLOGIA

Foram utilizadas amostras de grãos de arroz da classe longo fino produzidos no estado do Rio Grande do Sul na safra do ano agrícola de 2013/2014, cultivados sob sistema irrigado no extremo sul rio-grandense na região de Pelotas. As amostras foram obtidas por misturas previamente definidas de grãos descascados na massa de grãos com casca. Foram avaliados os parâmetros de ângulo de talude ou ângulo de repouso, porosidade, peso hectolitro e umidade.

Na determinação do ângulo de talude, alíquotas contendo 2,5 Kg eram descarregadas com fluxo contínuo, determinado pelo equipamento, sendo o ângulo de repouso medido experimentalmente em relação ao plano horizontal. As mesmas amostras foram utilizadas para as demais análises.

A porosidade dos grãos foi determinada pelo método do deslocamento de líquido (óleo vegetal) com utilização de uma proveta graduada de 100 mL, enquanto que para a massa específica utilizou-se balança de peso hectolitro, seguindo a metodologia descrita por Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 2009). O teor de umidade dos grãos foi determinado segundo normas da AOAC (1997).

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e, posteriormente, comparados pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados para as análises de ângulo de talude, porosidade, massa específica e umidade de grãos de arroz em casca (0% de descascados) e amostras com três percentuais, 3%, 6% e 9% de grãos sem casca misturados aos grãos com casca.

**Tabela 1.** Ângulo de talude, porosidade, massa específica e umidade de grãos de arroz em casca e misturas com diferentes percentuais de grãos descascados.

Amostras**	Ângulo de talude (°)	Porosidade (%)	Massa específica (kg.m <sup>-3</sup> )	Umidade (%)
0%	37,0 ± 0,50 a	52,5 ± 0,50 a	585,6 ± 0,28 c	15,14 ± 0,01 a
3%	35,7 ± 0,29 ab	52,5 ± 0,50 a	599,6 ± 0,35 b	15,49 ± 0,01 a
6%	34,9 ± 0,81 bc	52,0 ± 1,00 a	605,6 ± 0,41 a	15,60 ± 0,01 a
9%	33,8 ± 0,76 c	49,8 ± 0,29 b	608,2 ± 0,30 a	15,90 ± 0,01 a

\*\* Os resultados são médias de três determinações ± desvio padrão. Letras minúsculas diferentes, na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (p<0,05).

Analisando a tabela 1 pode-se observar que o ângulo de talude diminuiu com a presença de grãos sem casca na massa total de grãos, sendo que esta redução acentua-se conforme o aumento do percentual de descascados. Sabe-se que o ângulo de talude é o ângulo formado na acomodação dos grãos em relação a um plano horizontal ou vertical, e que dentre os fatores que o afetam, estão tamanho e formato dos grãos, orientação das partículas e, principalmente, a rugosidade da superfície do grão (MOHSEIN, 1974, citado por SILVA et al., 2002). A diminuição do ângulo de talude dentre as amostras se deve à redução do atrito entre os grãos pela ausência da casca no arroz descascado, bem como a ocupação dos espaços

vazios pelos grãos descascados na massa total de grãos, possibilitando melhor organização na massa de grãos.

De acordo com Mata e Duarte (2002), a porosidade de uma massa granular é definida como a relação entre o volume de espaços vazios ocupados pelo ar nos espaços intergranulares e o volume total da massa de grãos. Nos resultados encontrados para a análise de porosidade intergranular, os percentuais de 3% e 6% não implicaram em alterações significativas, indicando pouca interferência. Porém, quando adicionados 9% de grãos descascados os valores diminuíram, o que já era esperado, uma vez evidenciado nos resultados de ângulo de talude. No entanto, faz-se necessário aprofundar o estudo para avaliar a interferência destes percentuais no armazenamento, tendo em vista que este trabalho retrata o efeito instantâneo da mistura de grãos descascados com grãos de arroz em casca.

Estudos realizados por Kibar, Ozturk e Esen (2010) sugerem que quando a umidade dos grãos for elevada, a porosidade intergranular apresentará também valores mais altos. Os resultados encontrados por esse estudo variam de 49,8% a 52,5% levando em conta a umidade dos grãos que se encontram em torno de 15%, sendo estes valores elevados quando comparados aos obtidos por Parrk et al. (2007), onde a porosidade foi de 46,5%, com umidade de 14,2%.

A massa específica pode ser definida como a razão entre a massa e o volume ocupado por determinado produto. Observou-se um aumento na massa específica dos grãos relacionado à elevação da percentagem de grãos descascados, fato este que também está relacionado com a maior densidade dos grãos sem casca e a melhor acomodação desses grãos na massa, estando este resultado em acordo com o obtido por Oliveira et al. (2012).

Os resultados para os teores de umidade das amostras apontam que a presença de arroz descascado nas proporções estudadas não provoca alterações significativas na massa de grãos a ponto de alterar a umidade, além disso, manteve-se próxima de 15% para todos os tratamentos. Para um armazenamento seguro, o teor de umidade recomendado deve permanecer entre 13 e 14% (CASTRO et al., 1999). No entanto, as relações existentes entre as propriedades do ar ambiente podem vir a afetar o teor de umidade do produto armazenado.

#### **4. CONCLUSÕES**

A presença de arroz descascados na massa de grãos com casca diminui o ângulo de talude e porosidade, e aumenta a massa específica, porém não altera a umidade quando mensuradas imediatamente após a mistura.

Tendo em vista as alterações no ângulo de talude e na massa específica dos grãos com casca devido à presença de grãos descascados, o estudo aponta para a necessidade de aprofundar as investigações do possível impacto de grãos sem casca no armazenamento, em consequência da interferência das propriedades físicas para a manutenção da qualidade dos produtos armazenados, bem como no manejo da secagem e aeração.

#### **5. AGRADECIMENTOS**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), à

Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul (SCT-RS) e ao Polo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul (Polo de Alimentos).

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTUNTAŞ, E.; YILDIZ, M. Effect of moisture content on some physical and mechanical properties of faba bean (*Vicia faba* L.) grains. **Journal of Food Engineering**, v. 78, p. 174–183, 2007.
- AOAC - Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 16th ed., Washington, DC, 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras de Análises de Sementes**. 2009.
- CASTRO, E. D. M. DE et al. Qualidade de grãos em arroz. **Revista Embrapa arroz e feijão**, v. 34, p. 1–30, 1999.
- CONAB. Monitoramento Agrícola. **Companhia Nacional de Abastecimento**, v. 2, n. 9, p. 1–104, 2015.
- CORRÊA, P. C. et al. Physical and mechanical properties in rice processing. **Journal of Food Engineering**, v. 79, n. 1, p. 137–142, 2007.
- ELIAS, M. C.; OLIVEIRA, M.; VANIER, N. L. Qualidade de arroz da pós-colheita ao consumo. 1. ed. Pelotas: Editora Universitária da UFPel, 2012. v. I. 626p
- IRGA. Evolução da área colhida - safra 2014/2015. **Instituto Rio Grandense do Arroz**, 2015.
- KIBAR, H.; OZTURK, T.; ESEN, B. The effect of moisture content on physical and mechanical properties of rice (*Oryza sativa* L.). **Spanish Journal of Agricultural Research**, v. 8, n. 3, p. 741–749, 2010.
- MATA, M. E. R. M. C.; DUARTE, M. E. M. Porosidade intergranular de produtos agrícolas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p. 79–93, 2002.
- MWITHIGA, G.; SIFUNA, M. M. Effect of moisture content on the physical properties of three varieties of sorghum seeds. **Journal of Food Engineering**, v. 75, p. 480–486, 2006.
- OLIVEIRA, L. C. DE et al. Efeitos da incidência de grãos descascados no armazenamento de arroz em casca. p. 4–7, 2012.
- SILVA, W. S. V. DA et al. Influencia do percentual de quebrados no ângulo de repouso, pressão estática na aeração, na massa específica e na porosidade de grãos de milho. **XIV ENPOS**, p. 3–6, 2002.
- SOLOGUBIK, C. A. et al. Effect of moisture content on some physical properties of barley. **Industrial Crops and Products**, v. 43, p. 762–767, 2013.