

# INFLUÊNCIA DO BENEFICIAMENTO NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE GRÃOS DE ARROZ

Caroline Dittgen<sup>1</sup>; Jarine Amara<sup>2</sup>; Caroline Rockembach<sup>3</sup>; Elessandra Zavareze<sup>4</sup>; Moacir Elias<sup>5</sup>

Palavras-chave: arroz processado, peso volumétrico, porosidade.

## INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, caracterizando-se como principal alimento para mais da metade da população mundial (MINGOTTE et al., 2012). O Brasil está entre os dez maiores produtores mundiais, não asiáticos, de arroz e o maior da América do sul, sendo que, na região Sul do país concentra-se mais de 70 % da produção nacional (IBGE, 2012). O grão é excelente fonte de energia devido a sua constituição rica em amido além de fornecer proteínas, baixo teor de lipídeos, minerais e vitaminas (LIMBERGER et al., 2008).

O processo de beneficiamento do arroz compreende as seguintes etapas: limpeza; descascamento; separação pela câmara de palha; separação de marinho; brunição; homogeneização e classificação (DE SOUZA et al., 2014). O conhecimento das propriedades físicas e mecânicas dos grãos nas diferentes etapas de beneficiamento é importante para uma correta conservação, projeto, dimensionamento, construção e operação dos diversos equipamentos utilizados nas principais operações de pós-colheita, ocasionando redução de perdas e gastos excessivos durante o processo (BAYER et al., 2014; PARAGINSKI et al., 2014).

Informações referentes à porosidade e à massa específica, dentre outras características físicas dos grãos são relevantes para estudos envolvendo transferência de calor e movimentação de ar em massas granulares. Associados com o teor de umidade, o volume, a massa específica e a porosidade são parâmetros básicos para o estudo das condições de secagem e armazenagem de produtos agrícolas e possibilitam a predição de perdas de qualidade até o momento de sua comercialização (SILVA et al., 2003).

Os processos envolvidos no beneficiamento influenciam as propriedades físicas do grão, desta forma mostra-se necessário monitorar o processamento devido a escassez de dados na literatura específica. Com base no descrito, objetivou-se um estudo preliminar das etapas do processamento de arroz, avaliando a influência do beneficiamento nos grãos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, no Campus Capão do Leão da Universidade Federal de Pelotas-UFPel. As amostras de arroz do tipo longo fino foram doadas por uma empresa situada na cidade de Pelotas, RS. Os grãos de arroz foram obtidos de cinco etapas diferentes do beneficiamento da indústria. Os graus de beneficiamento analisados foram arroz em casca, arroz esbramado, arroz brunido, arroz polido e arroz sem defeitos. Nestas amostras foram determinados o peso volumétrico, peso de mil grãos, umidade e porosidade.

---

<sup>1</sup> Graduada em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, caroldittgen@hotmail.com.

<sup>2</sup> Nutricionista, Ms. Doutoranda PPGCTA, Universidade Federal de Pelotas.

<sup>3</sup> Química, Ms. Doutoranda PPGCTA, Universidade Federal de Pelotas.

<sup>4</sup> Professora Dra, DCTA, Universidade Federal de Pelotas

<sup>5</sup> Professor Dr, DCTA, Universidade Federal de Pelotas

O peso volumétrico foi determinado em balança de peso hectolitro Dalle Molle com capacidade de 1/4 de litro sendo necessária a transformação para quilogramas  $100L^{-1}$  e balança eletrônica digital com precisão de 0,01g. O peso de mil grãos foi determinado através da contagem de 250 grãos em quadruplicata e pesagem. Ambas as análises foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pelas Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 2009). O conteúdo de umidade das amostras de arroz foi determinado através do uso de estufa a  $105\pm 3$  °C, com circulação de ar por 24 horas, seguindo as recomendações da American Society of Agricultural Engineers (ASAE, 2000) realizada em triplicatas e os valores expressos em porcentagem (%), como valor médio das determinações. Para a avaliação da porosidade intergranular, a qual mede-se o volume percentual ocupado pelo ar no montante de grãos, utilizou-se óleo de soja (marca Liza). O volume de óleo utilizado foi igual à porosidade entre os grãos, de acordo com método proposto por Santos et al. (2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa específica, a umidade, o peso de mil grãos e a porosidade dos grãos de arroz nas diferentes etapas de beneficiamento, estão apresentados na Tabela 1. Em função do processamento pode-se observar mudanças nas propriedades físicas dos grãos de arroz. A porosidade dos grãos de arroz reduziu com os processos do beneficiamento (remoção da casca e polimento), demonstrando que o arroz em casca possui maior espaço de aeração quando comparado às outras amostras de arroz, uma vez que a porosidade é uma relação entre o volume ocupado pelos grãos e o volume ocupado pelo ar (DELLA, KUHN, HOTZA, 2001). Segundo Corrêa e Silva (2008), o decréscimo da porosidade pode aumentar a densidade do grão, devido ao maior empacotamento entre os grãos, além disso, pode aumentar a condutividade térmica dos grãos por condução. Com isso, a massa de grãos processados deve ser avaliada para armazenamento destes grãos sem casca. Esta prática pode ser considerada quando existe um excedente de material processado, em função de paradas para manutenção, defeito dos equipamentos, ou mesmo trocas de produtos/marcas.

Corroborando com a literatura foi observado que ao longo do beneficiamento ocorreu um acréscimo no peso volumétrico dos grãos de arroz (Tabela 1) tendendo este aumento de ser aproximadamente 40 %, possivelmente pela característica física diferenciada do grão em casca, e por esta possuir menor massa específica. O aumento do peso volumétrico se dá pela redução da massa específica através do processamento. Outra característica que influencia o peso volumétrico é o grau de umidade dos grãos. Os grãos com baixa umidade apresentam espaço interno elevado, ocupado pelo ar, desta forma, os grãos com casca apresentaram menor peso volumétrico do que os descascados (SOUZA et al., 2013).

Tabela 1: Valores médios da porosidade, do peso volumétrico, do peso de mil grãos e da umidade de grãos de arroz em diferentes níveis de beneficiamento

Nível de beneficiamento	Porosidade (%)	Peso volumétrico (Kg.100L <sup>-1</sup> )	Peso de mil grãos (g)	Umidade (%)
Arroz em casca	49,0±0,57 <sup>a</sup>	575,52±0,85 <sup>d</sup>	26,64±0,30 <sup>a</sup>	12,00±0,02 <sup>c</sup>
Arroz integral	44,0±1,00 <sup>b</sup>	784,40±0,13 <sup>b</sup>	21,60±0,02 <sup>b</sup>	12,74±0,08 <sup>b</sup>
Arroz brunido	43,0±1,00 <sup>bc</sup>	776,40±0,78 <sup>c</sup>	20,60±0,02 <sup>b</sup>	13,40±0,30 <sup>a</sup>
Arroz polido	40,5±2,12 <sup>cd</sup>	805,12±0,45 <sup>a</sup>	21,28±0,18 <sup>b</sup>	13,46±0,01 <sup>a</sup>
Arroz "sem defeitos"	39,5±0,7 <sup>d</sup>	804,84±0,84 <sup>a</sup>	19,56± 0,04 <sup>c</sup>	13,31±0,01 <sup>a</sup>

O arroz em casca apresentou maior valor de peso de mil grãos quando comparado às outras amostras de arroz (Tabela 1), possivelmente devido à utilização de grãos inteiros, uma vez que nos outros níveis de beneficiamento houve a redução do peso com a retirada da casca e farelo.

O teor de umidade dos grãos de arroz aumentou com os níveis de processamento, sendo que não houve diferença significativa entre o arroz brunido, polido e sem defeitos. A higroscopicidade depende das pressões de vapor, diferenças de pressão de vapor entre os grãos e o ar determinam o umedecimento ou a secagem do grão. Com a remoção da casca eles ficam expostos ao equilíbrio higroscópico do ambiente, a cidade de Pelotas historicamente é bem úmida podendo influenciar na absorção de água dos grãos (EMBRAPA, 2015). Além disso, a umidade dos grãos está entre os padrões estipulados para a comercialização (MAPA, 2009). Entretanto no caso de armazenamento de grãos descascados isso deve ser levado em consideração, pois a umidade final pode se tornar muito elevada e favorecer o desenvolvimento de micro-organismos, bem como influenciar o crescimento de insetos (HOELTZ et al., 2009).

## CONCLUSÃO

O beneficiamento influencia nas propriedades físicas de grãos de arroz, desta forma a necessidade de conhecimentos sobre conservação de grãos fica evidenciada.

O peso volumétrico e a umidade dos grãos de arroz aumentaram com o beneficiamento. O peso de mil grãos e a porosidade diminuíram com os processos.

De forma geral, o processamento de grãos de arroz altera as principais propriedades físicas destes, fazendo com que se tenha a necessidade de conhecê-las para prever necessidades quanto a paradas na indústria e a estocagem destes grãos processados até o completo processamento.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Indústria a qual doou as amostras pela confiança e oportunidade de estudos, assim como ao apoio financeiro da Capes, da Fapergs e do CNPq.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASAE Standards. American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, MI, 2000.
- BAYER, T. et al. Aerial application of fungicide with different equipment and application volume on grain quality, productivity and disease control of irrigated rice. **Ciência Rural**, v. 44, n. 8, p. 1377-1383, 2014.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Norma de classificação, embalagem e marcação de arroz. Instrução Diário Oficial da união, Seção1, p.3, 2009.
- CORRÊA, P. C.; SILVA, J. S. Estrutura, Composição e Propriedades dos Grãos. **SILVA, JS Secagem e Armazenagem de Produtos Agrícolas. 2ª. ed. Viçosa:[sn]**, v. 2, 2008.
- DE SOUZA, A.R.L. et al. Competitividade da cadeia produtiva de arroz beneficiado do rio grande do sul: um estudo utilizando a matriz de análise de políticas (map) competitiveness of the milled rice supply chain in rio grande do sul: a study employing the policy analysis matrix (pam). In: Embrapa Clima Temperado-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO DA SOBER-SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 52, 2014, Goiânia, GA. **Anais...** Goiânia: SOBER, 2014.
- DELLA, V.P; KUHN, I; HOTZA, D. Caracterização de cinza de casca de arroz para uso como matéria-prima na fabricação de refratários de sílica. **Química Nova**, v. 24, n. 6, p. 778-782, 2001.
- HOELTZ, M. et al. Micobiota e micotoxinas em amostras de arroz coletadas durante o sistema estacionário de secagem e armazenamento. **Ciência Rural**, v. 39, n.3, p. 803-808, 2009.
- IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia>>. Acesso em: 20 jun. 2015.

LIMBERGER, Valéria Maria et al. Modificação química e física do amido de quirera de arroz para aproveitamento na indústria de alimentos. **Química Nova**, v. 31, n. 1, p. 84, 2008.

líquidos. **Enciclopédia biosfera Centro Científico Conhecer**, Goiânia-GO, v.8, n. 15, MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução normativa nº 6, de 16 de fevereiro de 2009**. Disponível em:<[http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/ArrozInstrucaoNormativa06\\_09.pdf](http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/ArrozInstrucaoNormativa06_09.pdf)>. Acesso em:19 jun. 2015.

Massa específica e porosidade de grãos pelo método de complementação de MINGOTTE, Checchio et al. Características físico-químicas do grão de cultivares de arroz em função da adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**, p. 2605-2618, 2012. p. 1178, 2012.

PARAGINSKI, R.T. et al. Technological properties and cooking of rice grains conditioned at different temperatures before parboiling. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 2, p. 146-153, 2014.

SANTOS, C. C. dos; CANEPPELE, C.; BONFIM-SILVA, E. M.; CORDOVA, N. R. M..

SOUZA, F.F. J. et al. Physical, thermal and aerodynamic properties of rice grain varieties BR IRGA 409 and BRS Primavera. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 19, n. 1, 2013.