

MORFOMETRIA PRÉ E PÓS HIDRATAÇÃO DE GRÃOS DE ARROZ, MILHO E SOJA E SUA INFLUÊNCIA SOBRE A POROSIDADE INTERGRANULAR

GUILHERME CASSÃO MARQUES BRAGANÇA¹; JORGE RIBAMAR OLIVEIRA²;
MAURÍCIO DE OLIVEIRA³; WILLIAM PERES⁴; JANDER MONKS⁵; MOACIR
CARDOSO ELIAS⁶.

1 Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos/UFPEL –
guilhermecassao@yahoo.com.br

2 Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos/UFPEL –
jorgersoliveira@hotmail.com

3 Prof. Adjunto. Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização de Grãos, Departamento de Ciência e
Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - UFPEL
mauricio@labgraos.com.br

4 Prof. Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos/UFPEL
noty62@hotmail.com

5 Prof. do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense Campus Pelotas
jandermonks@hotmail.com

6 Prof. Titular do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos/UFPEL –
eliasmc@uol.com.br

1. INTRODUÇÃO

A larga utilização do arroz na alimentação é fato de extrema relevância na comunidade brasileira, sendo também este cereal um dos mais cultivados no território nacional (HELBIG *et al.*, 2008). Embora seu consumo esteja baseado na ingestão do grão, os produtos derivados de seu processamento também fornecem nutrientes fundamentais para o organismo (WALTER *et al.*, 2008).

O milho mesmo tendo grande produção em diversas regiões do planeta, é um cereal ainda pouco aproveitado para a alimentação humana. Trata-se de um grão bastante versátil, podendo ser utilizado tanto para a indústria de alimentos para animais, quanto para o desenvolvimento de produtos tecnologicamente especializados (PAES *et al.*, 2006).

A soja, hoje aplicada direta e indiretamente na alimentação humana e animal, teve grande expansão no Brasil. O cultivo começou predominantemente na região Sul, propagando-se para as demais regiões do país. Seu consumo pela população humana tanto se baseia no grão sob diferentes formas de preparo, quanto em seus derivados lipídicos (WWF, 2012).

As propriedades físico-estruturais superficiais dos grãos fundamentam diversos parâmetros relacionados a seu adequado armazenamento e processos neles envolvidos, como aeração, prevenção de proliferação de insetos e fungos refletindo na qualidade econômica e nutricional (OLIVEIRA *et al.*, 2013). A hidratação por sua vez pode provocar alterações em diversos parâmetros relacionados com o armazenamento e conservação dos grãos, como a porosidade intergranular (SANTOS *et al.*, 2012), sendo esta última o valor percentual que o ar ocupa entre os grãos durante o armazenamento (ROSA *et al.*, 2009)

O processo de hidratação consiste em interiorizar água no grão por gradiente de pressão osmótica, em solução aquosa (OMOTO *et al.*, 2009), o que faz com que a água passe do meio de maior concentração para o de menor concentração.. Segundo Coutinho *et al.* (2005) a hidratação é variável de acordo com o grão e a temperatura na qual o processo é transcrito, embora esta não seja um parâmetro

de elevada significância. Ainda de acordo com esse autor, o aumento do diâmetro do grão pode chegar a 30% após um processo de hidratação. O trabalho objetivou avaliar a variação morfométrica e de porosidade de grãos de arroz, milho e soja, antes e após a hidratação.

2. METODOLOGIA

O desenvolvimento prático do estudo foi realizado no LABGRÃOS-UFPEL.

Para determinar a hidratação dos grãos integrais crus, estes foram imersos em água (CUITINHO *et al.*, 2005) em recipiente fechado e mantidos por 12 horas neste sistema.

Utilizaram-se grãos pré e pós-hidratados para que se determinasse sua superfície, mensurado-a utilizando paquímetro digital (MILANI *et al.*, 2009), sendo considerado comprimento a maior dimensão, largura a intermediária e espessura a menor.

Para a avaliação da porosidade intergranular dos grãos pré e pós-hidratação utilizou-se óleo, de acordo com método proposto por Santos *et al.* (2012).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após procedimentos práticos de análise morfométrica pré-hidratação observou-se para o arroz a média de 5,67mm de comprimento, 1,78mm de largura e 3,78mm de espessura. Os grãos de milho tiveram média de 11,38mm de comprimento, 8,5mm de largura e 4,45mm de espessura. A soja apresentou médias de 6,72mm de comprimento, 5,59mm de largura e 5,95mm de espessura.

Nos grãos hidratados obteve-se como média para o arroz 7,68mm de comprimento, 2,83mm de largura e 2,15mm de espessura. O milho apresentou 11,57mm de comprimento, 8,94mm de largura e 4,42mm de espessura. As médias da soja foram 11,26mm de comprimento, 7,53mm de largura e 6,30mm de espessura.

Os grãos que apresentaram as maiores variações proporcionais foram soja, arroz e milho, respectivamente. Os grãos de soja hidratados apresentaram um aumento de 67,58%, 34,70% e 5,88% nas dimensões de comprimento, largura e espessura, respectivamente, fato que pode ser atribuído ao maior teor proteico deste grão, que confere maior plasticidade e capacidade de variação do volume, quando comparado aos grãos amiláceos que são mais rígidos e possuem menor capacidade de hidratação.

Os grãos de arroz e milho apresentaram leve deformação na sua forma estrutural natural. Todavia, houve maior alteração nos grãos de soja, que após hidratação passaram a ter estrutura riniforme. Alterações na circunferência da soja também são citadas por Guedes *et al.* (2011) e Coutinho *et al.* (2005). As diferenças morfométricas entre grãos hidratados e não hidratados são apresentadas pela Figura 1.

Pós-hidratação os grãos tiveram aumento de volume, logo, sua porosidade foi avaliada em proveta de 250mL. Os valores de volume (mL) ocupados pelos grãos antes e após hidratação bem como o volume real dos poros (mL) e a porosidade intergranular (%) correspondente estão expressos na Tabela 1.



Figura 1. Grãos pré e pós-hidratação

Tabela 1. Volume e porosidade pré e pós-hidratação

Espécie	PRÉ-HIDRATAÇÃO		PÓS-HIDRATAÇÃO		
	Volume (mL)	*Porosidade (%)	Volume (mL)	Volume de poros (mL)	*Porosidade (%)
Arroz	100	40	128	50	39,06
Milho	100	40	120	44	36,67
Soja	100	55	205	83	40,49

*A porosidade intergranular é a medida do volume percentual ocupado pelo ar no montante de grãos. Nesse caso o volume dos poros foi igual à porosidade entre grãos.

Conforme tabela 1 se observa que o volume dos poros pós-hidratação é maior que a porosidade efetiva, pois sendo a porosidade intergrãos uma relação percentual entre o volume ocupado pelos grãos e o ocupado pelo ar, detectou-se menor porosidade entre grãos hidratados, mesmo tendo-se volume poroso significativamente maior.

4. CONCLUSÕES

Os grãos apresentam alterações morfométricas pós-hidratação, sendo estas mais evidenciadas na soja. A elevação do teor de umidade dos grãos provoca aumento do seu volume e do volume ocupado por eles no armazenamento, havendo aumento volumétrico dos poros e percentagem de porosidade intergranular reduzido. Como consequência, a diminuição da porosidade intergrãos pode provocar detrimientos no processo de armazenamento principalmente durante a aeração, diminuindo a qualidade dos grãos e promovendo prejuízos econômicos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUTINHO, M. R.; OMOTO, E. S.; ANDRADE, C. M. G.; JORGE, L. M. de M. Modelagem e validação da hidratação de grãos de soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 603-610, 2005.

GUEDES, M. A.; MATA, M. E. R. M. C.; DUARTE, M. E. M.; FARIAS, P. de A. Caracterização física de grãos de soja utilizando-se processamento digital de imagens. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 13, n. 3, p.279-294, 2011.

HELBIG, E.; DIAS, Á. R. G.; TAVARES, R. A.; SCHIRMER, M. A.; ELIAS, M. C. Arroz parboilizado efeito na glicemia de ratos *Wistar*. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 58, n. 2, 2008.

OLIVEIRA, D. E. C. de; RESENDE, O.; SMANIOTTO, T. A. de S.; SIQUEIRA, V. C.; NETO, C. A. J. Alterações morfológicas em grãos de soja durante o processo de secagem. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina-PR, v. 34, n. 3, p. 975-984, 2013.

OMOTO, E. S.; ANDRADE, C. M. G.; JORGE, R. M. M. Modelagem matemática e análise da hidratação de grãos de ervilha. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n.1, p. 12-18, 2009.

PAES, M. C. D. Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho. **Circular técnica, EMBRAPA**. Sete Lagoas-MG, ISSN 1679-1150. 2006.

MILANI, A. P.; BIDÓIA, V. S.; PERECIN, D.. estudo granulométrico de grãos de soja normal e transgênico. **Engenharia Agrícola, Jaboticabal**, v.29, n.4, p.656-660, out./dez. 2009.

ROSA, D. S. da; PAIVA, D. M.; LUZ, C. A. S. da; LUZ, M. L. G. S. da; PEREIRA JUNIOR, E. A.; SILVA, G. P. da. Determinação da porosidade de grãos de arroz das variedades avax e puita. In: **XVIII CIC, XI ENPOS, I MOSTRA CIENTÍFICA. Pelotas, 2009**. Anais dos Eventos XVIII Congresso de Iniciação Científica, XI Encontro de Pós-Graduação, I Mostra Científica. Pelotas, Editora e Gráfica Universitária, 2009. Meio digital.

SANTOS, C. C. dos; CANEPPELE, C.; BONFIM-SILVA, E. M.; CORDOVA, N. R. M.. Massa específica e porosidade de grãos pelo método de complementação de líquidos. **Enciclopédia biosfera** Centro Científico Conhecer, Goiânia-GO, v.8, n. 15, p. 1178, 2012.

WALTER, M.; MARCHEZAN, E.; AVILA, L. A. de. **Arroz: composição e características nutricionais**. Santa Maria-RS, v. 38, n. 4, p. 1184-1192, 2008.

WWF-BRASIL. Produção e exportação de soja brasileira e o cerrado 2001-2010. Brasília, 2012. Este material está disponível em http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf_soja_cerrado_web.pdf.