

## PROPRIEDADES FÍSICAS DE DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA

MYLLENA TEIXEIRA MARTINS<sup>1</sup>, CAMILA THAIANA RUEDA DA SILVA<sup>2</sup>, WLLY CRISTINY MENDES DE OLIVEIRA<sup>3</sup>, CARLOS CANEPPELE<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Eng Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, (66) 99614.0123, my-teixeira@hotmail.com

<sup>2</sup> Zootecnista, Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, camilarueda13@gmail.com

<sup>3</sup> Eng Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, wllymendes15@gmail.com

<sup>4</sup> Prof. Depto de Solos e Engenharia Rural da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, UFMT, Cuiabá-MT, caneppele@cpd.ufmt.br

Apresentado no  
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018  
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

**RESUMO:** Para aprimorar os procedimentos de beneficiamento de grãos e sementes afim de obter produtos mais homogêneos e com menor índice de impurezas, é importante ter conhecimento das propriedades físicas dos produtos agrícolas devido seus diferentes tamanhos e formas existentes que implicam no dimensionamento de máquinas e equipamentos. Logo, o objetivo desta pesquisa foi determinar o ângulo de repouso, massa específica granular e porosidade da soja. O experimento foi realizado no Laboratório do Núcleo de Tecnologia em Armazenagem, da Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia do Campus Universitário de Cuiabá da Universidade Federal de Mato Grosso. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro cultivares de soja: (M7739; M8210; “Desafio”; M8372) e cinco repetições. De acordo, com os resultados obtidos houve diferença significativa para as variáveis ângulo de repouso e porosidade. Com variação de 14,818° a 17,078°; 41,7% a 44,3%; 665,6kg/m<sup>3</sup> a 678,4kg/m<sup>3</sup> para ângulo de repouso, porosidade e massa específica, respectivamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** beneficiamento de grãos, dimensionamento, produtos agrícolas.

## PHYSICAL PROPERTIES OF DIFFERENT SOY CULTIVARS

**ABSTRACT:** In order to improve grain and seed processing procedures in order to obtain more homogeneous products with lower impurities, it is important to be aware of the physical properties of the agricultural products due to their different sizes and existing shapes that imply the size of machines and equipment. Therefore, the objective of this research was to determine the angle of repose, granular specific mass and porosity of soybean. The experiment was carried out at the Laboratory of the Nucleus of Storage Technology, Faculty of Agronomy, Veterinary Medicine and Zootechnics of the University Campus of Cuiabá, Federal University of Mato Grosso. The experimental design was completely randomized with four soybean cultivars: (M7739; M8210; "Desafio": M8372) and five replicates. Accordingly, with the results obtained there was a significant difference for the variables at rest angle and porosity. With a variation of 14,818 ° to 17,078 °; 41.7% to 44.3%; 665.6kgm<sup>3</sup> at 678.4kg / m<sup>3</sup> for resting angle, porosity and specific mass, respectively.

**KEYWORDS:** grain processing, sizing, agricultural products.

**INTRODUÇÃO:** A soja é um produto de extrema importância para a economia mundial devido seu valor comercial e por causa da alta quantidade de óleo e proteína. Sendo que, cerca de 85% da colheita é destinada para produzir óleo e resíduos e somente 10% são usados para alimentação humana e o restante são designados como sementes ou alimentação de animais. (RIBEIRO et al., 2005). De acordo, com a Companhia Nacional de Abastecimento (2018) a área plantada durante a safra 2016/2017 foi de 33.909,4 mil ha, alcançando uma produção de 114.075,3 mil t.

Entretanto, com o aumento populacional, tornou-se necessário elevar o nível de produção e consequentemente aprimorar os procedimentos de beneficiamento de grãos e sementes para obter produtos mais homogêneos e com menor índice de impurezas. Para isso, tem se realizado pesquisas direcionadas as propriedades físicas dos grãos com o intuito de desenvolver novos projetos de máquinas e equipamentos (SANTANA e BRAGA, 1999). Assim, a determinação das propriedades físicas dos produtos agrícolas é essencial para o dimensionamento adequado de máquinas utilizadas nos processos de colheita e pós-colheita de grãos e para a otimização dos processos industriais (RESENDE et al., 2005).

Contudo, esta pesquisa teve como objetivo analisar as propriedades físicas de diferentes cultivares de soja.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A pesquisa foi conduzida no Núcleo de Tecnologia e Armazenagem (NTA) da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMEV), pertencente a Universidade Federal de Mato Grosso, em Cuiabá - MT, durante o período de 7 a 10 de novembro de 2017. Para realizar as análises utilizou-se quatro cultivares de soja, M7739, M8210, “Desafio” e M8372.

As variáveis analisadas foram: o ângulo de repouso, massa específica granular, porosidade e o teor de água. Os parâmetros avaliados seguiram as Regras de Análises de Sementes determinadas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2009).

O ângulo de repouso foi determinado através de um equipamento desenvolvido pelo laboratório para medir o talude formado pelos grãos. É necessário inserir as amostras, através de um funil, com velocidade constante, posicionado na extremidade superior do recipiente com base de madeira e laterais de vidro. Desta forma, o ângulo de repouso foi obtido através da fórmula:

Ângulo de repouso:

$$\alpha = \arctg (b/h) \quad (1)$$

em que,

$\alpha$  - ângulo de repouso

b - base

h - altura

Para obter-se valores de base e altura foi realizado medições diretas no equipamento com o uso de uma régua graduada em milímetros.

Já para determinar a porosidade utilizou-se duas provetas, a primeira com soja e volume conhecido - 100 mL, e a outra com 100 mL de óleo. O óleo foi transferido para a proveta com grãos até o preenchimento de todos os espaços vazios. Em seguida, obtém-se a quantidade de do óleo gasto e a porosidade intergranular da massa de semente. O volume de líquido restante na segunda proveta foi anotado para determinar, por diferença de volume, a porosidade intergranular (COUTO et al.,1999).

A última variável, massa específica, foi avaliada utilizando uma balança de peso hectolítrico com capacidade de um litro (BRASIL, 2009). O resultado foi alcançado através da relação entre massa de semente e o volume ocupado por essa, conforme a equação:

$$\rho_{ap} = m/V \quad (2)$$

em que,

$\rho_{ap}$  - massa específica aparente do produto, (kg m<sup>-3</sup>)

m - massa do produto, (kg)

V - volume, (m<sup>3</sup>)

O delineamento estatístico foi casualizado com cinco repetições. A comparação das médias, por meio do Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A análise de variância mostrou diferença significativa para as variáveis: ângulo de repouso e porosidade, todos a 5% de significância.

Observa-se que o ângulo de repouso variou entre 14,818° a 17,078°, apresentando maior valor para a cultivar M8210, que se diferenciou estatisticamente das outras cultivares analisadas (Figura 1). Os menores ângulos de repouso ocorrem em grãos esféricos, lisos, íntegros, limpos e secos (ELIAS, 2008). Segundo, Silva e Corrêa (2000) o ângulo de repouso varia com o teor de água do produto, esse resultado foi obtido através de pesquisas feitas com trigo, cevada e milho.

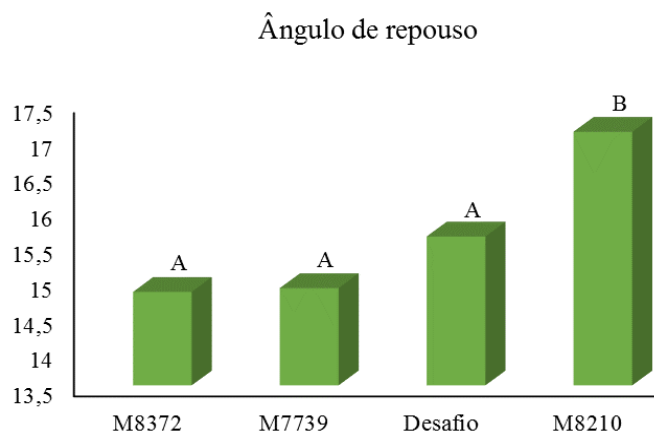


FIGURA 1 – Ângulo de Repouso das cultivares analisadas. Valores com a mesma letra, maiúscula, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O mesmo ocorreu para a porosidade, apresentando maior valor para cultivar M8210 com 44,3%, diferenciando-se estatisticamente das demais cultivares (Figura 2). Valores aproximados foram encontrados por Ribeiro et. al. (2005). De acordo, com Mata (2002) a porosidade é importante no processo de secagem e aeração dos produtos agrícolas.

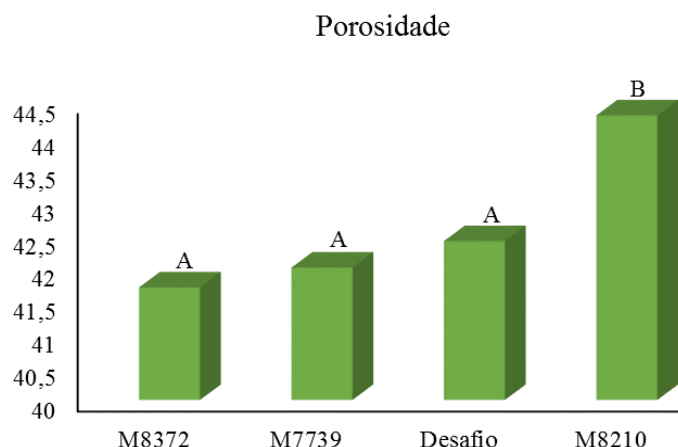


FIGURA 2 – Porosidade das cultivares analisadas. Valores com a mesma letra, maiúscula, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Diferente do observado para o ângulo de repouso e porosidade, a massa específica não apresentou diferença significativa entre as cultivares analisadas, no entanto, maior valor foi notado para M8210 com 678,4 kg/m<sup>3</sup>. Resultado semelhante foi encontrado por Alencar et. al. (2009), obtiveram valores constante para a massa específica aparente da soja com temperatura controlada a 20°C. Segundo,

Carvalho e Nakagawa (2000) as sementes com maior massa específica possuem embriões bem formados e com maior quantidade de tecidos de reserva.

**CONCLUSÕES:** Houve diferença significativa entre as cultivares analisadas para as variáveis ângulo de repouso e porosidade. Sendo que, a cultivar M8210 apresentou maiores médias, se diferenciado significativamente das demais cultivares avaliadas, M8372, M7739 e Desafio.

**REFERÊNCIAS:** ALENCAR, E.R.; FARONI, L.R.D.; FILHO, A.F.L.; PETERNELLI, L.A.; COSTA, A.R. **Qualidade dos grãos de soja armazenados em diferentes condições.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.13, n.5, p.606-613, 2009.

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, 2009.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção.** 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 588p. 2000.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v5 – Safra 2017/2018 – N.4 – quarto levantamento - Brasília: Conab, 2018.

COUTO, S. M., MAGALHÃES, C. A.; QUEIROZ, M. D., BASTOS, T. I.; **Massa específica aparente e real e porosidade de grãos de café em função do teor de umidade.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campinas Grande, v. 3, n. 1, 1999.

ELIAS, M. C. **Manejo tecnológico da secagem e do armazenamento de grãos.** 1. ed. Pelotas: Editora Cópias Santa Cruz, 2008. v. 1. 368p.

MATA, M.E.R.M.C.; DUARTE, M.E.M. **Porosidade intergranular de produtos agrícolas.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.4, n.1, p.79-93, 2002.

RESENDE, O.; CORRÊA, P.C.; GONELI, A.L.D.; CECON, P.R. **Forma, tamanho e contração volumétrica do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) durante a secagem.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.7 (1), 2005.

RIBEIRO, D.M.; CORRÊA, P.C.; RODRIGUES, D.H.; GONELI, A.L.D. **Análise da variação das propriedades físicas dos grãos de soja durante o processo de secagem.** Ciências e Tecnologia de Alimentos, v.25, n.3, 2005.

SANTANA, M. de F. S.; BRAGA, M. E. D. **Parâmetros aerodinâmicos que influenciam na separação do amendoim.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.1, n.1, 1999.

SILVA, J.S.; CORRÊA, P.C. **Estrutura, composição e propriedades dos grãos.** In: SILVA, J.S. Secagem e armazenamento de produtos agrícolas. Viçosa: Editora Aprenda Fácil. 2000.