



PROPRIEDADES FÍSICAS DO AMENDOIM EM FUNÇÃO DOS TEORES DE ÁGUA DOS GRÃOS

Samara Loraine Soares da Silva¹, Carlos Caneppele³, Marcel Thomas Job Pereira¹, João Angelo Silva Nunes¹, Antonio Tassio Santana Ormond²

1. Mestrandos em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Mato Grosso/Campus Universitário de Rondonópolis–Brasil (samara.loraine@hotmail.com).
2. Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Mato Grosso/Campus Universitário de Rondonópolis–Brasil (a-tassio@hotmail.com)
3. Professor Doutor da Universidade Federal de Mato Grosso/Campus Universitário de Cuiabá – Brasil (caneppele@cpd.ufmt.br).

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

As propriedades físicas dos produtos agrícolas são de fundamental importância para o desenvolvimento e adequações nos sistemas de semeadura, colheita, secagem, armazenamento e comercialização. O objetivo do estudo foi determinar as propriedades físicas de grãos de amendoim em função dos teores de água. O experimento foi realizado em laboratório, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro níveis de teores de água (4,7; 7,3; 8,2 e 10,3%) em cinco repetições. Os parâmetros analisados foram: massa específica aparente (kg m^{-3}), peso de 1000 grãos (kg), ângulo de repouso (graus), esfericidade (%) e eixos ortogonais (mm). A massa específica aparente, peso de 1000 grãos, esfericidade e espessura apresentam valores diretamente proporcionais aos teores de água dos grãos, houve tendência de maiores valores à medida que se aumenta a umidade. O ângulo de repouso diminuiu até o valor de 7% de umidade e depois com valores mais elevados também aumentou o ângulo de repouso. O comprimento e largura apresentaram regressão quadrática com máximos valores na umidade de 9,0; 96,0; 7,84 e 8,74% respectivamente.

PALAVRAS- CHAVE: *Arachis hypogaea* L., armazenamento, Umidade,

PHYSICAL PROPERTIES OF PEANUT AS A FUNCTION OF WATER CONTENT OF GRAIN

ABSTRACT

The physical properties of agricultural products are of fundamental importance for the development and adjustments in seeding systems, harvesting, drying, storage and commercialization. The objective of the study was to determine the physical properties of peanut kernels in function on the water contents. The experiment was conducted in the laboratory, the experimental design was completely randomized with four levels of water contents (4.7, 7.3, 8.2 and 10.3%) in five replications. The parameters analyzed were: apparent specific mass (kg m^{-3}), 1000 grain weight (kg), angle of repose (degrees), sphericity (%) and orthogonal axes (mm). The apparent specific mass, 1000 grain weight, roundness and thickness present values directly

proportional to the water content of the grain, with the trend increasing these values the measure the moisture increases. The angle of repose decreased to a value of 7% moisture and then with higher values also increased the angle of repose. The length and width showed a quadratic regression with maximum values in the moisture of 9.0, 96.0, 7.84 and 8.74 % respectively.

KEYWORDS: *Arachis hypogaea* L., Humidity, Storage,

INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é originário da América do sul, pertence ao grupo das plantas fabáceas oleaginosas. Os principais produtores mundiais são a China, Índia e os Estados Unidos com 43,9%, 22,9% e 5,3% da produção mundial respectivamente (SANTOS et al., 2005).

A produção nacional de amendoim se situa em torno de 320,8 mil toneladas em aproximadamente 96,1 mil ha sendo esta produção praticamente suficiente para o abastecimento do mercado interno (CONAB, 2013).

Um dos fatores que contribuíram para o aumento da produção desta oleaginosa segundo LIMA (2011) foi evolução tecnológica envolvendo a processo de colheita e armazenamento o que tem garantido qualidade ao amendoim produzido e melhorando a aceitação deste produto no mercado.

As características das sementes determinam cuidados especiais na secagem, quando armazenadas sob condições ambientais não controladas, níveis superiores de umidade relativa do ar contribuem à rápida deterioração das sementes, seja pela aceleração de processos fisiológicos ou desenvolvimento de fungos e insetos (SOUZA, 2011).

A redução do teor de água dos grãos pode influenciar diretamente na alteração das propriedades físicas durante a secagem, sendo assim, sua correta determinação aperfeiçoa os processos industriais como dimensionamento de equipamentos utilizados nos processos de secagem e armazenamento dos produtos agrícolas (RESENDE et al., 2008).

Informações a respeito do tamanho, volume, porosidade e massa específica dos produtos agrícolas, são importantes para estudos que envolvem transferência de calor e massa e movimentação de ar em massas granulares (GONELI et al., 2011).

Juntamente com o teor de água, o volume, a massa específica e a porosidade são parâmetros utilizados para o estudo das condições de secagem e armazenagem de produtos agrícolas e, conseqüentemente, possibilitar a mensuração de perdas de qualidade do material até o momento de sua comercialização (SILVA et al., 2003).

Neste trabalho objetivou-se determinar as propriedades físicas de grãos de amendoim em função dos teores de água.

MATERIAL E MÉTODOS

A determinação das propriedades físicas dos grãos de amendoim foi realizada no Laboratório do Núcleo de Tecnologia em armazenagem da Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Cuiabá. O experimento foi realizado em delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos (4,7; 7,3; 8,2 e 10,3%) e cinco repetições.

Os grãos de amendoim foram armazenados com teor de água de 4,7% em base úmida. A partir deste teor de água inicial os grãos foram quarteados e acondicionados em quatro embalagens porosas. Em cada embalagem com auxílio

de um borrifador foi adicionado água e colocado em câmara úmida até obter os três níveis de teores de água, (7,3%, 8,2% e 10,3%). As determinações do teor de água dos grãos antes e depois dos ensaios foram realizadas em estufa, de acordo com as Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009).

A massa específica aparente (ρ_{ap}), expressa em kg m^{-3} , foi determinada utilizando-se a balança de peso hectolitro, com capacidade de 1/4 litros, em cinco repetições para cada teor de água.

A massa de 1000 grãos foi determinada para cada teor de água utilizando-se uma balança eletrônica com precisão de 0,01 g, cinco repetições, sendo os resultados expressos em quilograma (kg) RAS (BRASIL, 2009).

O ângulo de repouso (graus) utilizou-se o método do funil fixo onde as amostras foram descarregadas em fluxo contínuo no recipiente retangular de dimensões 21,0 cm de comprimento; 18,5 cm de altura e 11,0 cm de largura. O ângulo de repouso é a tangente inversa da altura pela distância.

Para cada nível de teor de água avaliado realizaram-se determinações das dimensões: comprimento (a), largura (b) e espessura (c) de 100 grãos escolhidos aleatoriamente, utilizando-se paquímetro com precisão de 0,1mm.

A esfericidade (E) foi calculada segundo a Equação, descrita por MOHSENIN, 1986:

$$E = \left[\frac{(abc)^{1/3}}{a} \right] * 100$$

Equação 1

Em que:

E : esfericidade, %

a: comprimento ou maior eixo, mm;

b: largura ou eixo médio, mm;

c: espessura ou menor eixo, mm;

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste de F e quando significativo á teste de regressão a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se tendência da massa específica aparente aumentar com acréscimo no teor de água dos grãos (Figura 1) e os valores médios determinados para a massa específica aparente variaram de 542,37 á 754,37 kg m^{-3} indicando um incremento de 28,10% dentro do intervalo de teor de água analisado.

A redução da massa específica com o processo de secagem vem sendo observada para a maioria dos produtos agrícolas podendo inferir desta forma que há uma expansão ou contração volumétrica nos grãos em função dos teores de água influenciada pelo processo de adsorção ou dessorção, que consiste em ganho e perda de água, respectivamente (CORRÊA et al., 2006).

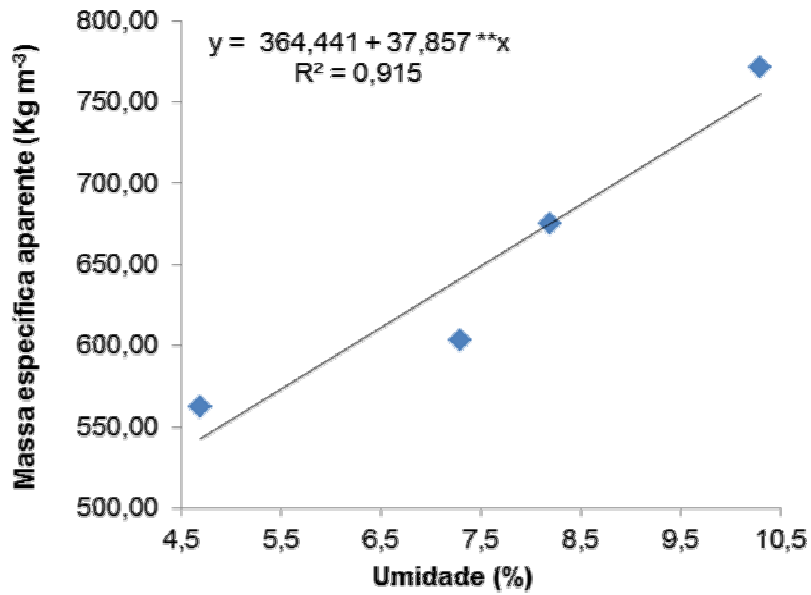


FIGURA 1: Massa específica aparente em função dos teores de água nos grãos
 **: significativo a 1% de probabilidade

Houve variação da massa de 1000 grãos de amendoim em função do teor de água (Figura 2), observando-se aumento de 33,85 % com máximo valor de 0,895 kg dentro do intervalo de teor de água analisado, constatando assim que o peso de 1000 grãos é diretamente proporcional ao teor de água. O efeito da variação do teor de água na massa de 1000 grãos foi obtida por OLIVEIRA NETO et al. (2010) ao estudarem o feijão verificando que com a redução do teor de água, a massa de 1000 grãos variou de (199,87 a 176,89 g).

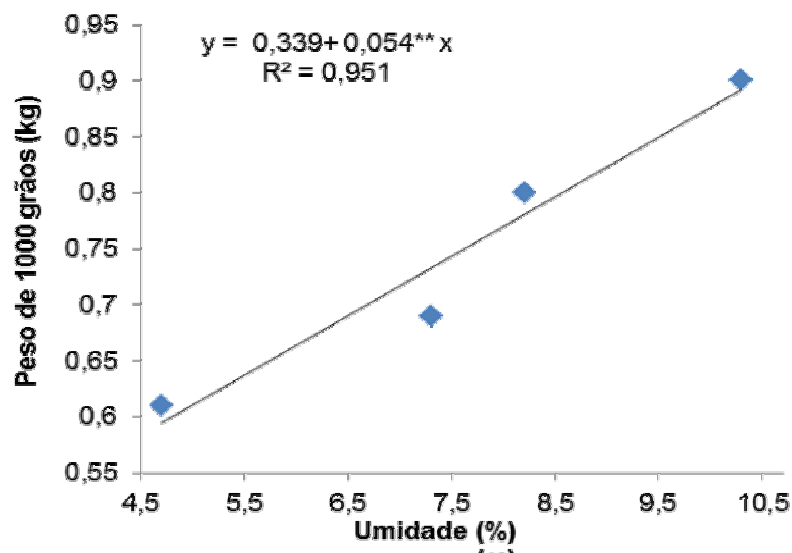


FIGURA 2: Peso de 1000 grãos em função dos teores de água nos grãos
 **: significativo a 1% de probabilidade

Verifica-se que o ângulo de repouso (Figura 3) decresce na medida em que se aumenta o teor de água até um determinado valor e, a seguir, diminui. A umidade que proporcionou menor ângulo de repouso foi a de 6,98%. Não foi encontrada uma justificativa para os valores de ângulo de repouso determinados para amendoim e nem para o comportamento deste parâmetro, quando apresenta um mínimo para amostras com os grãos a uma determinada umidade.

A tendência de se aumentar o ângulo de repouso com a elevação do teor de água foi observada por SILVA et al. (2006) onde sugerem que com maior teor de água, os grãos aumentam a rugosidade de sua superfície, impondo, assim, uma maior resistência ao deslizamento de uma partícula da massa de produto contra a outra, aumentando o ângulo de repouso do material.

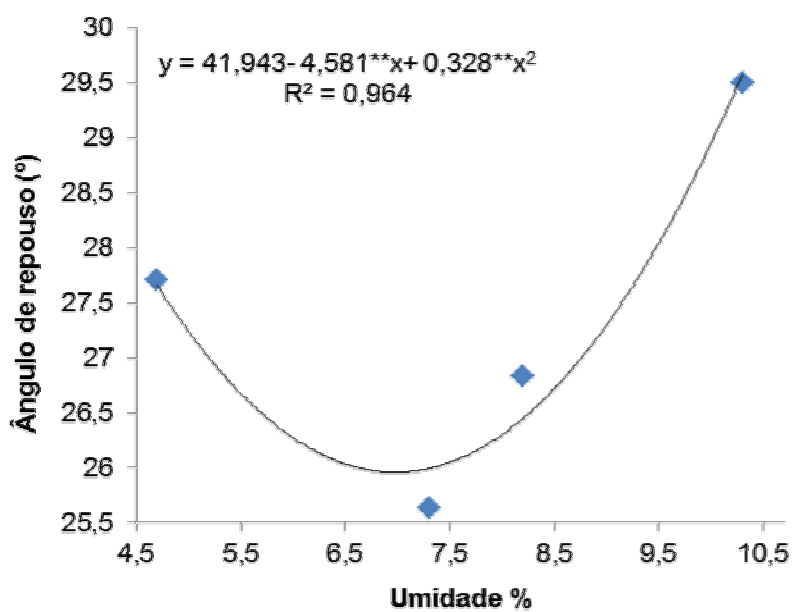


FIGURA 3: Ângulo de repouso em função dos teores de água nos grãos
 ** significativo a 1% de probabilidade

Verifica-se a variação dos eixos ortogonais dos grãos de amendoim em função dos teores de água, sendo que o comprimento (Figura 4A) e largura (Figura 4B) apresentaram comportamento quadrático de regressão com seus máximos valores nas umidades 7,84 e 8,74% respectivamente. Nota-se que a espessura (Figura 4C) é diretamente proporcional a teor de água. Observa-se que ocorreu a tendência da espessura aumentar com o acréscimo do teor de água nos grãos, sendo o maior valor encontrado dentro do intervalo estudado de 9,55 mm.

Ao estudarem as propriedades físicas do feijão fradinho DI LANARO et al. (2011) observaram que as dimensões, comprimento, largura e espessura aumentam, respectivamente, na ordem de 17%, 10% e 6%, em função do aumento do teor de água.

A esfericidade está diretamente proporcional ao teor de água dos grãos, portanto, ocorreu uma tendência no aumento desta propriedade, à medida que se aumenta a umidade dos grãos, sendo a máxima esfericidade correspondente à umidade de 9,96% (Figura 4D).

Observa-se tendência de aumento da esfericidade de grãos de café com o acréscimo nos teores de umidade, em estudo realizado por MAGALHÃES et al. (2000). Pode-se inferir desta maneira, que a redução ou o aumento do teor de água,

influencia, diretamente, podendo assim, provocar o encolhimento ou a expansão volumétrica dos grãos.

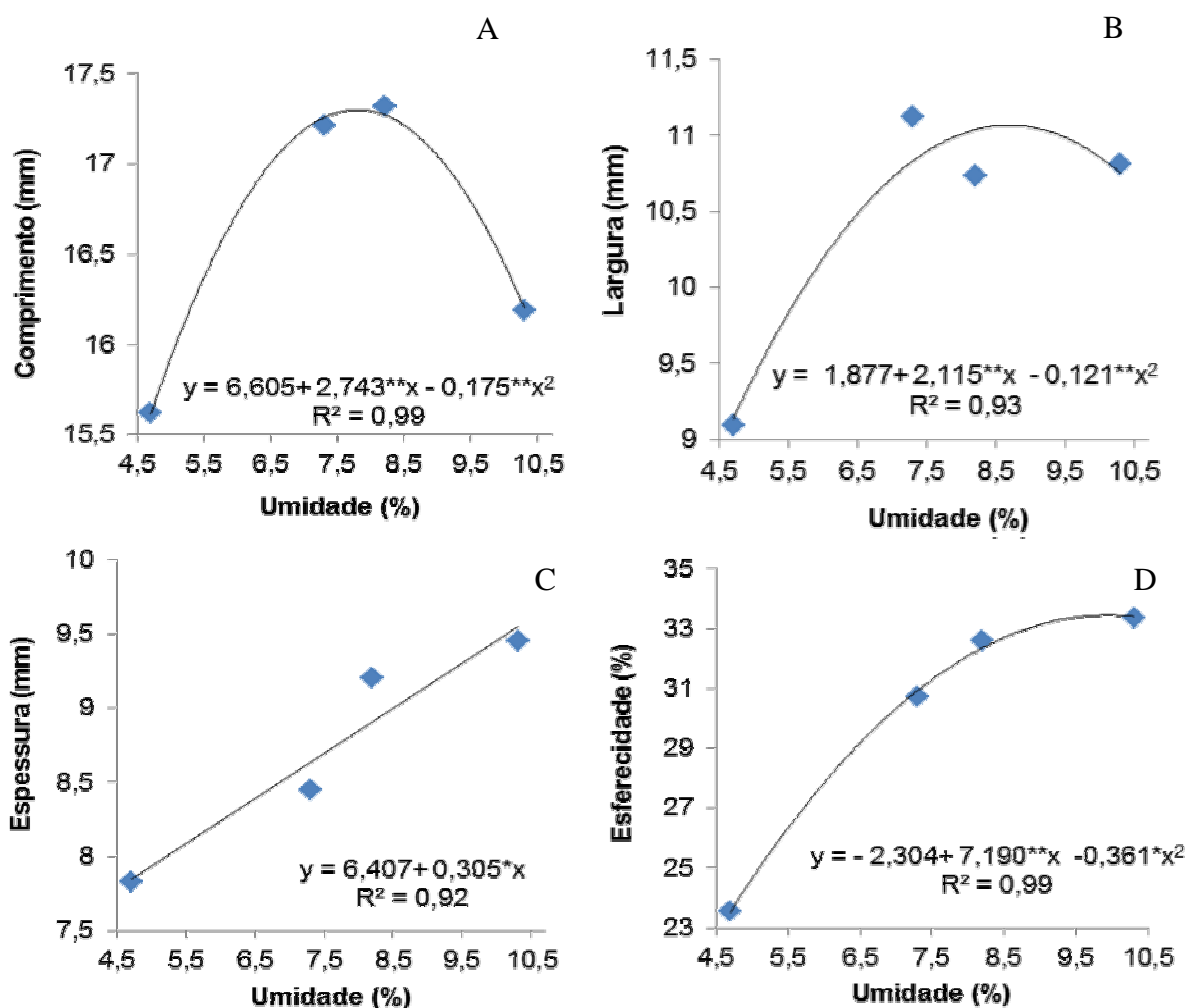


FIGURA 4: Eixos ortogonais e esfericidade em função dos teores de água nos grãos.
 ** significativos a 1% e * 5% de probabilidade

CONCLUSÃO

O teor de água influencia significativamente nas propriedades físicas de grãos de amendoim.

A massa específica aparente, esfericidade e peso de 1000 grãos, obtiveram seus máximos valores dentro do intervalo experimental com 10,5; 9,96 e 10,5% de umidade, respectivamente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira**. Sexto Levantamento. Disponível em: <http://www.conab.gov.br> . Acesso em: 25 de mar. 2013.

CORREA, P.C.; RIBEIRO, D.M.; RESENDE, O.; BOTELHO, F.M. Determinação e modelagem das propriedades físicas e da contração volumétrica do trigo, durante a

secagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.10, n.3, p. 665-670, 2006.

DI LANARO, N.; BAJAY, L. G.; QUEIROZ, V. M. P.; PINTO, R.C.S. ISADORA LEITÃO, I. G. A. LESSIO, B.C.; AUGUSTO, P. E. D. Determinação de propriedades físicas do feijão fradinho. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.1, p.27-35, 2011.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GONELI, A. L. D.; CORRÊA, P. C.; MAGALHÃES, F. E. A.; BAPTESTINI, F. M. Contração volumétrica e forma dos frutos de mamona durante a secagem. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 1, p. 1-8, 2011.

LIMA, T, M. **Cultivo do amendoim submetido a diferentes níveis de adubação e condições edafoclimáticas no sudoeste de Goiás**. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Produção Vegetal), UFG, Campus Jataí, Goiás, 133p., 2011.

MAGALHÃES, A.C.; COUTO, S.M.; QUEIROZ, D.M.; ANDRADE, E.T. Dimensões principais, massa e volume unitários, esfericidade e ângulo de repouso de frutos de café. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.2, n.2, p.39-56, 2000.

MOHSENIN, N. N. **Physical properties of plant and animal materials**. New York: Gordon and Breach Publishers, 1986. 841 p.

OLIVEIRA NETO, M. C.; REIS, R. C.; DEVILLA, I. A. Propriedades Físicas de Sementes de Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) Variedade "Emgopa 201-Ouro". **Revista Agrotecnologia**, v. 1, n. 1, p. 99-110, 2010.

RESENDE, O.; CORRÊA, P. C.; GONELI, A. L. D.; RIBEIRO, D. M. Propriedades físicas do feijão Fradinho durante a secagem : Determinação e modelagem. **Ciência e Agrotecnologia**. , Lavras, v. 32, n. 1, p. 225-230, jan./fev., 2008.

SANTOS, R. C. **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa – CNPA, 2005, 451 p.

SILVA, F.S.; CORRÊA, P.C.; JUNIOR, C.C.; GOMES, F.C. Ângulo de repouso, atrito interno e efetivo dos grãos de café com pergaminho. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.8, n.1, p.17-23, 2006.

SOUZA, F. H. D. **Produção de Sementes de *Arachis pintoi* cv. BRS Mandobi no Acre**. Embrapa Acre. Sistemas de Produção, 4 . Versão Eletrônica. Set/2011.