

Determinação das Propriedades Físicas de Grãos de Girassol BRS G57.

124

Dhenny Costa da Mota¹; Jorge Gonçalves Lopes Júnior¹; Bruna Cecília Gonçalves¹; Daiana Raniele Barbosa Silva¹, Wagner da Cunha Siqueira², Antonio Fabio Silva Santos².

RESUMO

A determinação das propriedades físicas dos Grãos é muito importante para o dimensionamento, desenvolvimento e execução das etapas que abrangem os processos de colheita, pós-colheita e armazenamento dos grãos. Em vista disso, objetivou-se com este trabalho determinar as propriedades físicas dos grãos de girassol BRS G57 procedentes de um experimento realizado no IFNMG – Campus Januária, tais como: comprimento, largura, espessura, circularidade, esfericidade, massa, porosidade, massa específica granular, massa de mil grãos onde foi determinada por equações. O teste realizou-se no laboratório de Hidráulica do IFNMG com teor de umidade 5% (base úmida). Os métodos empregados foram corretamente utilizados uma vez que a média, desvio padrão e coeficiente de variação apresentou valores aceitáveis para os parâmetros analisados.

Palavras-Chave: *Helianthus annuus L.*, características físicas, armazenamento, colheita, sementes.

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus L.*), é uma cultura de grande capacidade de adaptação às diversas condições de latitude, longitude e fotoperíodo. Nos últimos anos, vem se apresentando como opção de rotação e sucessão de culturas em regiões produtoras de grãos, essencialmente após a soja na região Centro-Oeste (EMBRAPA, s.d.).

¹Acadêmico (a) do curso Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - Campus Januária (IFNMG). e-mail: dhennyifnmg2016@gmail.com.

²Docente do IFNMG, Campus Januária.

De cultura anual é uma planta oleaginosa, de importância agrônômica, e econômica, sendo regularmente usada para a produção de biodiesel (na extração de óleos), e na alimentação animal em substituição de grão, sendo rico em nutrientes usado como silagem e ou ração (GONÇALVES *et al.*, 2005).

A correta determinação das propriedades físicas dos grãos é de grande importância na otimização de processos industriais e dimensionamento de equipamentos utilizados nas etapas de colheita e pós-colheita (RESENDE *et al.*, 2008).

Objetivou-se com este trabalho determinar as propriedades físicas dos grãos de girassol BRS G57 tais como: comprimento, largura, espessura, circularidade, esfericidade, massa, porosidade, massa específica granular, massa de mil grãos onde foi determinada por equações.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento realizou-se no laboratório de Hidráulica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - Campus Januária (IFNMG), com grãos de girassol BRS G57 procedentes de um experimento realizado no próprio campus (15° 26' 52.83" S; 44° 22' 08.23" O).

A princípio foi utilizado 2 kg de grãos de girassol BRS G57, colocado em estufa por 24h a 105 °C feitos em três repetições obteve-se o teor de umidade 5% (base úmida). Em seguida para a determinação do tamanho dos grãos, separou-se aleatoriamente 15 grãos de toda a amostra e mediu-se as dimensões dos seus eixos ortogonais em três posições, referentes ao comprimento (a), largura (b) e espessura (c), utilizando-se um paquímetro digital com resolução de 0,01mm.

A circularidade e a esfericidade do grão de girassol na posição natural de repouso foram obtidas através das equações (1) e (2), conforme proposto por Mohesenin (1986), e Área projetada pela equação (3).

$$Es = \left[\frac{(abc)^{\frac{1}{3}}}{a} \right] 100 \quad (1) \quad Cr = \left(\frac{b}{a} \right) 100 \quad (2) \quad Ap = \frac{\pi ab}{4} \quad (3)$$

Onde Es – Esfericidade (%); Cr – Circularidade (%); Ap – área projetada (cm²). A área superficial foi determinada pelo modelo de Mohsenin (1986), realizando-se ajustes nas medições características do produto, pela equação 4.

$$S = \frac{\pi B^2}{2} + \frac{\pi aB}{2E} \operatorname{sen}^{-1} E \quad (4)$$

Em que:

$$B = (bc)^{\frac{1}{2}} \quad (5) \quad E = \sqrt{1 - \left(\frac{B}{a}\right)^2} \quad (6)$$

Onde: S – área superficial (cm²); B – média geométrica entre comprimento (cm²) e largura; E – excentricidade.

Os valores da massa unitária de cada grão foram obtidos através de uma balança analítica. A determinação do volume foi feita com base na equação proposta por Mohsenin (1986), conforme a equação 7 visando a determinação do volume dos grãos.

$$Vu = \frac{\pi(abc)}{6} \quad (7)$$

Onde: Vu - Volume unitário (cm³).

Para determinação da massa específica aparente foi pesado uma proveta graduada, e após obtida a sua tara a mesma foi preenchida por um volume conhecido de grãos e aferido o seu peso.

$$pap = \frac{Mg}{Vp} \quad (8)$$

Onde: pap – massa específica aparente (g/cm³); Mg – massa de certa quantidade de grão (g); Vp – volume da proveta (cm³).

A massa específica unitária foi determinada pela razão volume de cada grão e sua massa conforme a equação 9.

$$pu = \frac{Mu}{Vu} \quad (9)$$

Onde: pu – Massa específica unitária (g/cm³); Mu - massa unitária do grão (g). A porosidade foi calculada pela equação 10.

$$\epsilon = 1 - \frac{pap}{pu} \quad (10)$$

Onde: ϵ - porosidade (%).

A massa de mil grãos foi determinada conforme as recomendações da Regra de Análise de Sementes (Brasil, 2009), a qual conta-se manualmente 100 sementes e pesou-se através de uma balança analítica, sendo o procedimento repetido oito vezes e através da equação 11 obteve-se o peso de mil grãos (PMS).

$$PMS = \frac{\text{peso da amostra} \times 1000}{\text{n}^\circ \text{ total de grãos}} \quad (11)$$

A massa específica granular (peso hectolitro) foi determinado através de um protótipo, onde os grãos foram colocados sobre um funil elevado de um recipiente com capacidade para um litro, após encher o funil a amostra caiu sobre o recipiente e o excedente retirado com o auxílio de uma régua e pesou-se a amostra descontando-se o peso do recipiente em uma balança analítica, o procedimento foi feito em duas repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

TABELA 1. Valores do comprimento (a), largura (b), espessura (c), esfericidade em (%), área da projeção na posição de repouso (cm²), área superficial (cm²), da média, desvio padrão e coeficiente de variação (%).

Amostra	a (cm)	b (cm)	c (cm)	Esfericidade	Circularidade	Área Projetada (cm ²)	Área Superficial (cm ²)
1	1,169	0,651	0,321	53,5%	55,7%	0,598	1,474
2	1,150	0,615	0,334	53,8%	53,5%	0,555	1,443
3	1,147	0,675	0,386	58,3%	58,8%	0,608	1,725
4	1,193	0,618	0,330	52,3%	51,8%	0,579	1,465
5	1,101	0,644	0,349	57,0%	58,5%	0,557	1,510
6	1,174	0,639	0,372	55,7%	54,4%	0,589	1,626
7	1,158	0,627	0,347	54,5%	54,1%	0,570	1,511
8	1,097	0,629	0,402	59,5%	57,3%	0,542	1,653
9	1,070	0,659	0,397	61,1%	61,6%	0,554	1,683
10	1,115	0,601	0,366	56,1%	53,9%	0,526	1,495
11	1,127	0,622	0,378	57,0%	55,2%	0,551	1,581
12	1,107	0,620	0,364	56,9%	56,0%	0,539	1,519
13	1,093	0,621	0,328	55,5%	56,8%	0,533	1,397
14	1,109	0,612	0,416	59,2%	55,2%	0,533	1,670
15	1,145	0,605	0,384	56,2%	52,8%	0,544	1,578
Média	1,130	0,629	0,365	0,564	0,557	0,559	1,555
D.P	0,034	0,020	0,028	0,023	0,025	0,024	0,095
C.V. %	2,998	3,176	7,779	4,119	4,457	4,332	6,102

Na tabela 1 calculou-se as medidas referentes ao tamanho e a forma do girassol coletadas pelo paquímetro de 15 amostras, com base nos resultados. Os coeficientes de variação foram baixos e satisfatórios, constatando-se que o grão apresenta boa uniformidade nestes parâmetros.

TABELA 2. Valores da massa (g), do volume (cm³), massa específica real (g/cm³), massa específica aparente (g/cm³), porosidade (%), média, desvio padrão e coeficiente de variação (%).

Grão	Massa (g)	Volume Unitário	pun.(g/cm ³)	pap. (g/cm ³)	Porosidade
1	0,0820	0,1279	0,6411	0,4113	35,84%
2	0,0760	0,1237	0,6145		33,06%
3	0,0850	0,1565	0,5432		24,28%
4	0,0820	0,1274	0,6437		36,10%
5	0,0850	0,1296	0,6560		37,30%
6	0,0820	0,1461	0,5612		26,70%
7	0,0920	0,1319	0,6974		41,02%
8	0,0720	0,1452	0,4957		17,03%
9	0,0770	0,1466	0,5253		21,70%
10	0,0810	0,1284	0,6307		34,79%
11	0,0850	0,1387	0,6127		32,86%
12	0,0780	0,1308	0,5963		31,02%
13	0,0770	0,1166	0,6606		37,73%
14	0,0800	0,1478	0,5411		23,99%
15	0,0830	0,1393	0,5959		30,97%
Média	0,0811	0,1358	0,6010		0,3096
D.P	0,0046	0,0106	0,0553		0,0659
C.V.%	5,726	7,813	9,200		21,285

Na Tabela 2 foram utilizados os valores das massas dos grãos, e o volume unitário pap a massa específica real (g/cm³), a massa específica aparente (g/cm³), a porosidade (%) de quinze grãos. Tal como o tamanho e forma do grão a massa e o volume também apresentaram uniformidade, a massa específica unitária deu maior que a aparente, resultado já esperado pelo fato de existir espaços vazios entre os grãos dentro do recipiente fato também constatado por Araújo *et al.*, (2017). Sendo estes vazios a porosidade, sendo o parâmetro que apresentou maior variação entre os analisados.

TABELA 3. Valores da massa de mil grãos (g), da média, desvio padrão e coeficiente de variação (%); Massa específica granular/Peso Hectolitro (Kg/m³) e sua média.

Repetições	Massa de mil grãos (g)	Repetições	Massa esp. granular (Kg/m ³)
1	74,50	1	406,62
2	74,80	2	406,8
3	74,40	Média	406,71
4	75,30		
5	72,60		
6	72,00		
7	72,60		
8	71,70		
Média	73,49		
D.P	1,407		
C.V.%	1,91%		

A tabela 3 apresenta os valores da massa de mil grãos, no qual com oito repetições apresentou resultados satisfatórios, ratificando que os 15 grãos coletados representaram bem a massa da amostra. A tabela também mostra os valores de massa específica granular (kg/m^3) foi maior em comparação com a massa específica real e aparente, como o esperado, pois este parâmetro considera o volume do produto com seus espaços intragranulares. Segundo Braga Filho (1986), em 10,8% de umidade o girassol apresenta massa específica granular de $400,1 \text{ kg/m}^3$, valor próximo ao encontrado, pelo protótipo, indicando seu bom funcionamento.

De modo geral, todas as análises apresentaram baixos valores do coeficiente de variação, indicando que os métodos utilizados foram eficientes para determinar as propriedades físicas do grão de girassol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, K. T. A.; *et al.*, Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 2017, Belém - PA. **Determinação das Propriedades Físicas de Grãos de Milho (*Zea mays* L.)**.2017. 5 p. Disponível em: <http://www.confea.org.br/media/contecc2017/agronomia/49_ddpfdgdmzml>. Acesso em: 09 jul. 2018.

BRAGA FILHO, J.M. Curvas de secagem em camada delgada e propriedades físicas de girassol (*Helianthus annuus* L.). Viçosa, 100p Dissertação. Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Viçosa, 1986.

CEPE – Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG. IV. 2017. Pirenópolis-GO. FARIAS, H. F. L. *et al.*, **Propriedades Físicas, Térmicas e Aerodinâmicas de Grãos de Mamona**, 2017.

EMBRAPA SOJA, Girassol. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/girassol>>. Acesso em: 24 jul. 2018.

GONÇALVES, L. C.; *et al.* Silagem de girassol como opção forrageira. In: HENNING, Ademir Assis *et al.* Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa, 2005. Cap. 7. p. 123-143.

MOHSENIN, N. N. Physical properties of plant and animal materials. New York: Gordon and Breach, 1974.

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

9ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS: 6º Simpósio Da Pós-Graduação, Silva, C. M. da, *et al.*, **Desempenho de Genótipos de Girassol para Sistemas de Colheita Mecanizada**, 2017.