INFLUÊNCIA DO TEMPO DE HIDRATAÇÃO NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DAS SEMENTES DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.)

NYCOLLE OLIVEIRA COELHO[1], ELY FÉLIX DE SÁ CARNEIRO[2], YOHANNA MACÊDO DE FARIAS PINTO[3]

[1]Graduanda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, nycolleoliveirac@gmail.com;
[2]Graduando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, elyfelixsc@gmail.com;
[3]Graduanda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, yohannamaced@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: Este trabalho objetivou avaliar a influência da hidratação de sementes de girassol (*Helianthus annuus L,)*, em diferentes intervalos de tempo em suas propriedades físicas: umidade, dimensões, ângulo de repouso, porosidade, volume, massa, massa específica real e aparente. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus sede. As sementes foram adquiridas na feira central de Campina Grande – PB. Os resultados demostraram que a umidade dos grãos sem hidratação foi aumentado em contato com as condições atmosféricas; As sementes que foram submetidos à imersão em água o número de vazios diminuiu, consequentemente sua umidade aumentou; Com o aumento do tempo e do teor de água houve expansão volumétrica e os valores de porosidade dos grãos de girassol crescem; Ocorreu um aumento no ângulo de repouso devido a semente ganhar umidade do meio.
PALAVRAS-CHAVE: Sementes, massa específica, ângulo de repouso, girassol.

INFLUENCE OF THE HYDRATION TIME ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF THE SUNFLOWER SEED (*Helianthus annuus L.*)

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the influence of hydration of sunflower seeds (Helianthus annuus L,), at different time intervals in their physical properties: humidity, dimensions, angle of rest, porosity, volume, mass, mass real and apparent specific. The research was carried out at the Agricultural Products Storage and Processing Laboratory (LAPPA) of the Federal University of Campina Grande (UFCG), the headquarters campus. The seeds were acquired at the central fair of Campina Grande - PB. The results showed that the moisture of the grains without hydration was increased in contact with the atmospheric conditions; The seeds that were subjected to immersion in water the number of voids decreased, consequently their humidity increased; With the increase of time and water content there was volumetric expansion and the porosity values of sunflower grains grow; There was an increase in the resting angle due to the seed gaining moisture from the middle.
KEYWORDS: Seeds, specific mass, angle of rest.

INTRODUÇÃO

A maior utilização do girassol está no aproveitamento dos grãos, os quais constituem a matéria-prima para a obtenção de uma série de subprodutos de elevada importância econômica, sendo o óleo uma das fontes mais importante. O girassol (*Helianthus annuus L*) é a quarta maior fonte de óleo vegetal comestível do mundo, após a soja, a palma e a canola (FERNÁNDEZ-MARTINEZ et al., 2008).

No Brasil, o cultivo de girassol tem aumentado nos últimos anos, principalmente em cultivo de safrinha, visando atender à produção de biodiesel e o mercado de óleo comestível, exigindo por parte dos produtores de grãos, uma colheita que garanta a qualidade fisiológica, sanitária e genética para produção de grãos (Amorim et al., 2017).

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do tempo de hidratação das sementes de girassol nas propriedades físicas da mesma.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA), pertencente ao Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus sede. A matéria-prima utilizada foi a semente de girassol (*Helianthus annuus L,)*, adquiridas na feira central da cidade de Campina Grande – PB.

As sementes de girassol nas condições iniciais (*in natura*) e hidratados através da imersão em água em diferentes intervalos de tempo (24, 48 e 72h), nos quais foram avaliados os seguintes parâmetros físicos: umidade, dimensões, ângulo de repouso, porosidade, volume, massa, massa específica real e aparente.

Determinação das propriedades físicas

Umidade

O teor de umidade foi determinado de acordo com as metodologias propostas pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008), no qual as amostras foram depositadas em recipientes de alumínio com 10g do produto para cada repetição, e levadas a estufa com circulação forçada de ar a temperatura de 105 °C, durante um intervalo de tempo de 24 h. Em seguida, os recipientes foram resfriados em dessecador, e pesados obtendo-se a massa seca. Os teores de umidade foram calculados com uso da equação 1:

$$\mathrm{T}U(\%) = \frac{Pu - Ps}{Pu} * 100 \quad (1)$$

Dimensões

As dimensões da semente foram determinadas pelas medições perpendiculares (a, b e c) com o auxílio de um paquímetro digital com resolução 0,01 mm.

Volume, Massa Específica Real

Determinada as dimensões, é necessário fazer a pesagem dos grãos, para que seja possível se determinar o volume e a massa específica real das sementes. Para isto, utiliza-se o método de deslocamento de massa por pesagens. Neste método foi determinada a massa individual através de pesagem em balança analítica com precisão de 0,0001 g. O volume individual foi determinado pelo método do deslocamento de água (Figura 1), utilizando-se a Equação 2.

Figura 1: Pesagens para determinação do volume e massa específica real da semente

$$V\ (cm^3) = \frac{massa\ de\ fluido\ deslocado\ (g)}{massa\ específica\ do\ fluído\ (\frac{g}{cm^3})} \quad (2)$$

A massa específica real é encontrada pela equação:

$$\rho_r = \frac{m}{V_r} \quad (3)$$

Massa específica aparente

É a simples relação entre a massa da semente e seu volume, determinada pela equação

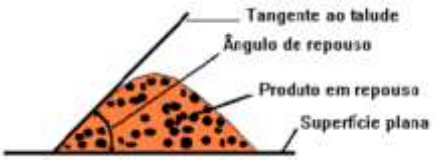
$$\rho_a = \frac{m}{V_a} \quad (4)$$

Ângulo de repouso

O ângulo de repouso mede o máximo talude formado pelos grãos quando entram em queda livre (Figura 2). O método de determinação do ângulo de repouso dinâmico, em que a plataforma é então inclinada até se conseguir o início do movimento das sementes, ou seja, até que as sementes iniciem o movimento.

Figura 2: Representação do ângulo de repouso de uma semente

.



Porosidade

É a quantidade de índices de vazios existente na semente, sendo determinada pela equação 5

$$\varepsilon = \frac{volume\ do\ espaço\ vazio\ contido\ no\ recipiente\ (cm^3)}{volume\ total\ do\ recipiente\ (m^3)} \quad (5)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 encontram-se os valores médios e desvio padrão das características físicas dos grãos de girassol submetidos sem imersão a diferentes intervalos de tempos, além das condições que obteve a semente. O teor de umidade dos grãos foi aumentando em relação ao tratamento que o produto foi adquirido com o tratamento na qual as sementes ficaram em contato com as condições atmosféricas. Esse resultado era esperando, pois os tratamentos foram submetidos a condições que houvesse a absorção das sementes de girassol com a umidade do ambiente. No tratamento 1, consequentemente, obteve-se menor teor de umidade, valor este também esperado já que os grãos não tinham sidos submetidos à contato com a atmosfera.

Tabela 1: Ensaios com a semente de girassol *in natura* em diferentes intervalos de tempo

Propriedades físicas	T1 *(in natura)*	T2 *(in natura)* (24h)	T3 *(in natura)* (48h)	T4 *(in natura)* (72h)
Umidade (%)	7,08 ± 0,02	12,02 ± 1,53	11,93 ± 0,05	12,06 ± 0,15
Massa do grão (g)	0,13 ± 0,15	0,09 ± 0,01	0,09 ± 0,01	0,08 ± 0,01
Massa específica real (g/cm³)	1,19 ± 1,66	0,73 ± 0,16	0,73 ± 0,3	0,74 ± 0,12
Massa específica aparente (g/cm³)	0,43 ± 0,01	0,42 ± 0,01	0,44 ± 0,01	0,42 ± 0,01
Porosidade (%)	60,33 ± 11,9	42,3 ± 2,98	36,7 ± 6,32	43,43 ± 3,27
Volume do grão (cm³)	0,11 ± 0,01	0,12 ± 0,02	0,12 ± 0,03	0,11 ± 0,03
Ângulo de repouso dinâmico (°)	20,67 ± 0,47	25,67 ± 1,25	26 ± 0,82	28 ± 1,41
Comprimento (mm)	11,55 ± 0,08	11,37 ± 0,12	11,31 ± 0,12	11,21 ± 0,16

Largura (mm)	6,26 ± 0,09	6,1 ± 0,16	6,02 ± 0,06	5,97 ± 0,23
Espessura (mm)	3,98 ± 0,2	3,91 ± 0,22	4 ± 0,12	3,92 ± 0,22

Na tabela 2 também encontram-se os valores médios e desvio padrão das características físicas dos grãos de girassol, mas submetidos com imersão a diferentes intervalos de tempos. O teor de umidade dos grãos foi aumentando à medida que o tempo de hidratação foi aumentando. Esse resultado era esperando, pois os tratamentos 4, 5 e 6 foram submetidos à imersão em água e à medida que as sementes foram submetidos a essa condição o número de vazios diminui, consequentemente sua umidade aumenta.

Tabela 2: Ensaios com a semente de girassol hidratados em diferentes intervalos de tempo

Propriedades físicas	T4 (24h)	T5 (48h)	T6 (72h)
Umidade (%)	44,71 ± 0,12	49,39 ± 0,32	55,36 ± 1,73
Massa do grão (g)	0,13 ± 0,02	0,13 ± 0,02	0,14 ± 0,02
Massa específica real (g/cm^3)	0,96 ± 0,32	1,07 ± 0,06	1,09 ± 0,05
Massa específica aparente (g/cm^3)	0,51 ± 0,01	0,57 ± 0,01	0,62 ± 0,01
Porosidade (%)	47,87 ± 2,36	46,92 ± 0,64	43,07 ± 1,67
Volume do grão (cm^3)	0,11 ± 0,07	0,12 ± 0,02	0,13 ± 0,02
Ângulo de repouso dinâmico (°)	34 ± 1,63	54,33 ± 0,47	53,67 ± 0,54
Comprimento (mm)	11,32 ± 0,15	11,35 ± 0,21	11,3 ± 0,14
Largura (mm)	6,22 ± 0,07	6,32 ± 0,24	6,23 ± 0,16
Espessura (mm)	3,95 ± 0,09	4,25 ± 0,07	4,05 ± 0,13

A massa específica é uma característica física frequentemente utilizada para se avaliar a qualidade de uma massa de grãos, de modo que normalmente, quanto maior a sua magnitude, melhor a qualidade do produto, sendo frequentemente usada na comercialização de alguns produtos como o trigo, cavada e farinhas (BOTELHO et al., 2015).

Com o aumento do tempo e do teor de água, observou-se um aumento do volume do grão. Este fenômeno está relacionado com a expansão volumétrica que ocorre durante o processo de imersão, porém nota-se que as dimensões nos setes tratamentos não tiveram influência dos tratamentos mantendo-se semelhantes entre si.

Os valores de porosidade dos grãos de girassol crescem com o aumento do teor de água do produto, ou seja, a formação de espaços vazios do grão mais úmido pode ter contribuído para essa tendência observada neste trabalho.

Com relação ao ângulo de repouso dinâmico os resultados foram esperados, Muderet al. (2017), grãos com baixos teores de umidades tendem a ser mais leves e consequentemente apresentam ângulos menores.

CONCLUSÃO

No armazenamento das sementes de girassol nos tratamentos in natura e hidratados adquiriram umidade com o decorrer dos dias, e sua porosidade agiu inversamente pôr os espaços porosos serem ocupados pela água absorvida pelo produto, assim se mantendo constante o tamanho das sementes.

Ocorreu um aumento no ângulo de repouso devido a semente ganhar umidade o que leva a uma elevação na força coesão entre as sementes.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

Amorim, M. Q.; Nascimentos, E. M. S.; Oliveira, J. L. P.; Lopes, J. E. L.; Chioderoli, C. A. Qualidade fisiológica de sementes de girassol em função do teor de água e do sistema de trilha. Gl. SciTechnol, Rio Verde, v.10, n.03, p.95-105, set/dez. 2017.

Botelho, F. M.; Granella, S. J.; Botelho, S. C. C.; Garcia, T. R. B. Influência da temperatura de secagem sobre as propriedades físicas dos grãos de soja. Engenharia na agricultura, Viçosa - MG, v.23, n.3, p.212-219, maio / junho. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

FERNÁNDEZ-MARTINEZ, J. M.; VELASCO, L.; PÉREZVICH, B. Progress in the genetic modification of sunflower oil quality. In: INTERNATIONAL SUNFLOWER CONFERENCE, 17., 2008, Cordoba. Proceedings ... Cordoba: Consejería de Agricultura y Pesca, 2008. v. 17, n. 1, p. 1-14.

Muder, S.; Agryropoulos, D.; Muller, J. Class-based physical properties of air-classified sunflower seeds and kernels.Bosystemsengineering, n. 164, p. 124 -134, 2017.

Oliveira, G. S. Aplicação do processo de liofilização na obtenção de cajá em pó: avaliação das características físicas, físico-químicas e higroscópicas. 2012. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza – CE, 2012.