



21ª SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

BIOMAS DO BRASIL: DIVERSIDADE, SABERES E TECNOLOGIAS SOCIAIS

IX ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

24 A 26 DE OUTUBRO DE 2024



DETERMINAÇÃO DO ÂNGULO DE REPOUSO DOS GRÃOS DE GIRASSOL COM INFLUÊNCIA DO TEOR DE ÁGUA A 6% (b.u.)

VIEIRA, M.A.S¹. MOTA, V.L.N². AMARO, S.F.L³.PIMENTA, W.P⁴.SENA, G. A. A⁵
SIQUEIRA, W.C⁶.ABRAHÃO, S.A⁷

¹ Discente, Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental, IFNMG - Campus Januária

² Discente, Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental, IFNMG - Campus Januária

³ Discente, Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental, IFNMG - Campus Januária

⁴ Discente, Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental, IFNMG - Campus Januária

⁵Discente, Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental, IFNMG - Campus Januária

⁶Docente, Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental, IFNMG - Campus Januária

⁷ Docente, Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental, IFNMG - Campus Januária

Palavras-chave: Propriedades físicas, oleaginosa, base úmida, armazenamento, transporte.

Introdução

A cultura do girassol (*Helianthus annuus*) apresenta grande relevância econômica e nutricional, sendo cultivada em diversas regiões do mundo, incluindo América do Norte, Rússia e Índia, principalmente em climas quentes e ensolarados. Além de sua utilização na produção de alimentos, o girassol é uma fonte promissora para a produção de óleo e biocombustível. No entanto, a qualidade desses produtos depende de um correto armazenamento e manuseio dos grãos, influenciados por propriedades físicas, como o ângulo de repouso, que afeta diretamente o transporte e a armazenagem dos grãos.

O ângulo de repouso é uma propriedade física fundamental que define a estabilidade dos grãos em repouso e influencia aspectos como a eficiência no transporte e a maximização da capacidade de armazenamento. Variações no teor de água dos grãos impactam diretamente essas propriedades, como observado por autores como McMinn e Magee (1997) e Ruffato et al. (1999), que investigaram as propriedades físicas de diferentes produtos agrícolas durante a secagem. O objetivo deste estudo é determinar o ângulo de repouso dos grãos de girassol com teor de água de 6% (base úmida), visando melhorar o manuseio e o armazenamento desses grãos.

Material e métodos /Metodologia

O experimento foi conduzido no Laboratório de Armazenamento e Beneficiamento de Grãos e Sementes do IFNMG - Campus Januária. Foram utilizados grãos de girassol adquiridos no comércio local, classificados como alimento para pássaros. O teor de água foi determinado através do método de estufa, conforme as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009), a uma temperatura de 130°C, aplicando a equação 1 para o cálculo da umidade:



21ª SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

BIOMAS DO BRASIL: DIVERSIDADE, SABERES E TECNOLOGIAS SOCIAIS

IX ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

24 A 26 DE OUTUBRO DE 2024



$$U = \frac{Mi - Mf}{Mi} \quad \text{eq 1}$$

Em que:

- U = Teor de água (%);
- Mi = Massa inicial (g);
- Mf = Massa final (g).

Para a determinação do ângulo de repouso, foi utilizado um protótipo de fibra de média densidade (MDF), com dimensões de 8,9 cm na base, equipado com um alçapão que permitia o escoamento dos grãos, como apresentado no anexo 1. A altura do talude formado foi medida com o auxílio de uma régua, e o ângulo de repouso foi calculado conforme a equação 2:

$$AR = \tan^{-1} \left(\frac{h}{B} \right) \quad \text{eq 2}$$

Em que:

- AR = Ângulo de repouso ($^{\circ}$);
- h = Altura do talude (cm);
- B = Base do protótipo (cm).

Três amostras de 500 g foram testadas, e os resultados foram obtidos com base na média das medidas.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos para o ângulo de repouso, conforme demonstrado na Tabela 1, indicaram variações mínimas entre as tentativas. Os grãos com teor de água de 6% apresentaram valores entre 36° e 39° , evidenciando uma ligeira variação devido à distribuição dos grãos e ao teor de água.

Grãos muito secos tendem a escorregar mais facilmente, enquanto grãos úmidos apresentam maior coesão, afetando diretamente o comportamento de fluxo (EIFERT, 2014). Além disso, elevados teores de umidade aumentam a suscetibilidade ao crescimento de microrganismos, afetando a qualidade do produto final (MAGALHÃES et al., 2000).

Os valores encontrados estão em concordância com estudos anteriores que relataram a influência da umidade no ângulo de repouso de diferentes produtos agrícolas, como relatado por Nunes et al. (2014) para o trigo e por Rodrigues et al. (2020) para o *Helianthus annuus*.



21ª SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

BIOMAS DO BRASIL: DIVERSIDADE, SABERES E TECNOLOGIAS SOCIAIS

IX ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

24 A 26 DE OUTUBRO DE 2024



Conclusão(ões)/Considerações finais

A determinação do ângulo de repouso dos grãos de girassol com teor de água de 6% é crucial para garantir eficiência no armazenamento e transporte, contribuindo para a redução de perdas e agregação de valor ao produto final. Com base nos resultados, a variação no teor de água impacta diretamente o comportamento de fluxo dos grãos, reforçando a importância de monitorar essa propriedade para otimizar o processo de armazenamento.

Agradecimentos

Agradecemos ao IFNMG - Campus Januária, ao grupo de estudos Proagri e ao Laboratório de Armazenamento e Beneficiamento de Grãos e Sementes do IFNMG - Campus Januária pelo apoio na realização deste trabalho.

Referências

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

EIFERT, C. Influência da umidade no armazenamento de grãos. Revista Brasileira de Armazenamento, 2014.

MAGALHÃES, A. C. et al. Dimensões principais, massa e volume unitários, esfericidade e ângulo de repouso de frutos de café. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, 2000.

NUNES, J. A. S. et al. Determinação do ângulo de repouso de trigo. Acta Iguazu, v. 3, n. 2, 2014.

RODRIGUES, L. M. S. et al. Influência do tempo de secagem nas propriedades físicas de *Helianthus annuus*. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 10, 2020.

ANEXO I





21ª SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

BIOMAS DO BRASIL: DIVERSIDADE, SABERES E TECNOLOGIAS SOCIAIS

IX ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

24 A 26 DE OUTUBRO DE 2024



Figura 1 - Protótipo desenvolvido no laboratório de armazenamento e beneficiamento de grãos e sementes do IFNMG-Campus Januária. Fonte: Arquivo Pessoal (2024).

Tabela 1: Ângulo de repouso dos grãos de girassol a 6% de umidade.

Tentativa	Altura do Talude (cm)	Base (cm)	Ângulo de Repouso (°)
T1	6,41	8,9	36
T2	6,26	8,9	37
T3	7,26	8,9	39