



DETERMINAÇÃO DO ÂNGULO DE REPOUSO DO MILHO DENTADO COM TEOR DE ÁGUA EM 8%(B.U)

PIMENTA,W.P.^{1.}; MOTA,V.L.N.^{2.}; SANTOS,A.R.^{3.}; VIEIRA,M.A.S.^{4.}; ABRAHÃO,S.A.^{5.}; SIQUEIRA,W.C.^{6.}

¹Discente do curso superior em Engenharia Agrícola e Ambiental IFNMG – Januária; ²Discente do curso superior em Engenharia Agrícola e Ambiental IFNMG – Januária; ³Discente do curso superior em Engenharia Agrícola e Ambiental IFNMG – Januária; ⁴Discente do curso superior em Engenharia Agrícola e Ambiental IFNMG – Januária; ⁵Docente do IFNMG – Campus Januária; ⁶Docente do IFNMG – Campus Januária.

Introdução

O milho (*Zea mays*) é um dos principais cereais cultivados no mundo, sendo que a partir dos seus grãos, são fornecidas grandes quantidades de produtos amplamente utilizados na alimentação humana, animal e matérias-primas para a indústria, principalmente em função da quantidade e qualidade das reservas acumuladas nos grãos (Alves et al., 2015).

Entre as maiores potências agrícolas mundiais, o Brasil ocupa a posição de relevância, na produção de milho (*Zea mays*. L), por exemplo, o país destaca-se sendo o terceiro maior produtor mundial do grão, com estimativa de produção de 86,9 milhões de toneladas (CONAB, 2021)

Dessa forma, se faz necessário um armazenamento, sobretudo, correto de grãos, pois ao aumentar o interesse pelo armazenamento, será possível minimizar o desperdício de alimentos após a colheita, além de manter melhor a qualidade final dos grãos (WELTER, 2021).

A escolha do manejo adequado depende do conhecimento das propriedades dos grãos, como ângulo de repouso ou ângulo de talude, porosidade, pressão estática e massa específica ou peso volumétrico (CORRÊA et al., 2001).

Como supracitado, o presente trabalho tem como objetivo mensurar o ângulo de repouso dos grãos de milho em três tipos de tratamento, sendo uma na peneira de 6 mm, outra de 8 mm e um não peneirado.

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Januária, no laboratório de Armazenamento e Beneficiamento de Grãos e Sementes, Localizado na Fazenda São Geraldo, S/N, Km 06, Januária/MG, com as coordenadas em latitude 15° 29' 17" S e longitude 44° 21' 43" W, com clima classificado como Aw segundo a classificação Köppen, temperatura média anual de 24,5 °C.

O cereal utilizado foi coletado na unidade armazenadora do campus, com aproximadamente 8% de umidade e classificado como um milho dentado (Dent Corn) já que sua estrutura possui o endosperma duro nas laterais e farináceos no centro de sua composição.

Os grãos de milho, inicialmente passaram pelo processo de limpeza e, posteriormente, pelo procedimento de peneiramento. Foram utilizados três tratamentos de grãos: o primeiro Tratamento (T1) sendo grãos sem ser peneirados, o segundo (T2) grãos retidos na peneira de 8 mm e o terceiro tratamento (T3) grãos retidos na peneira de 6 mm

Para a determinação do ângulo de repouso do milho, foi utilizado um dispositivo com sua dimensão de base conhecida de 8,9 cm, feito de fibra de média densidade (MDF) que possui um alçapão, que, quando aberto, possibilita o escoamento do produto, a formação e a medida do seu



talude Com o auxílio de um funil, os grãos foram colocados dentro dos compartimentos do aparelho simulando uma queda livre até que chegassem à sua extremidade.

Após isso, a gaveta do aparelho foi aberta, fazendo com que os grãos escoassem, formando um talude, sendo que a sua altura é retirada com o auxílio de uma régua. O ângulo de repouso foi determinado, com base na equação 1.

$$AR = \arctan^{-1} \frac{h}{B}$$

eq1

Em que:

AR = Ângulo de repouso, em graus;

h = Altura do talude formado, cm e,

B = Base do protótipo, cm.

Para cada tratamento, foram realizadas 8 repetições. Os resultados apresentados são as medias das repetições realizadas. As interpretações dos resultados seguiram uma análise descritiva das medias obtidas.

Resultados e Discussão

Os resultados adquiridos para o ângulo de repouso dos grãos de milho obteve resultados iguais em dois tratamentos, (T1 e T3) enquanto o tratamento (T2) obteve valor diferente. Como mostrado na tabela 1. O resultado pode ser explicado pelo fato de haver na massa de grãos do Tratamento T1 maior quantidade de grãos com as mesmas características dos grãos retidos no tratamento T3.

Sabendo a influência do teor de umidade, tamanho, forma e constituição externa do grão sobre o ângulo de repouso (CORREA; SILVA, 2008). A distinção observada nos resultados é principalmente atribuída a essa diferença de forma e tamanhos dos grãos, já que os tratamentos utilizados fizeram a segregação desses grãos.

Conclusão

Grãos com o mesmo teor de água submetidos a diferentes processos de peneiramento, apresentaram ângulo de repouso diferentes devido a diferença de sua forma e tamanho.

Agradecimentos

Ao apoio incondicional do Grupo de Estudos e Pesquisas em Propriedades Físicas dos Produtos Agrícolas (PROAGRI) e ao Ifnmg campus Januária.

Referências

Alves, B.M, Cargnelutti Filho, A., Toebe, C.B.M., Silva, L.P., 2015. **Divergência genética de milho transgênico em relação à produtividade de grãos e da qualidade nutricional**. *Ciência Rural*, 45(5), 884-891.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: primeiro levantamento, outubro 2021 – safra 2020/2021**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2021. Disponível em: . Acesso em: 27 out. 2021.

CORRÊA, P. C.; GUIMARÃES, W. T.; JÚNIOR, P. C. A. Efeito do nível e do tamanho de impurezas nas propriedades físicas da massa granular de feijão. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. vol.5 no.1 Campina Grande 2001.



CORRÊA, P.C.; SILVA, J.S. Estrutura, composição e propriedades dos grãos. Secagem e Armazenagem de Grãos no Brasil. Viçosa, 2008. p. 19-36

WELTER, B. Armazenagem de grãos de milho na ARLA Cooperativa. Trabalho de Conclusão de Curso. 2021.



Figura 1. Protótipo utilizado para mensurar o ângulo de repouso.
Fonte autor (2023).

TABELA 1 - Porosidade da massa de grãos de milho.

Tratamentos	Altura Média do talude	Base do equipamento	Ângulo de repouso
8 mm (T2)	4,25	8,90	25°
6 mm (T3)	4,50	8,90	26°
Grãos não peneirados (T1)	4,50	8,90	26°

Fonte: Autor (2023).