



ANÁLISE DA POROSIDADE DO MILHO DENTADO COM TEOR DE ÁGUA EM 8%(B.U)

PIMENTA,W.P.^{1.}; MOTA,V.L.N.^{2.}; SANTOS,A.R.^{3.}; SOUZA, D.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 Brasil tem destaque na área plantada e produção de milho e soja. Na safra 2019/2020, a área plantada com milho e soja foi 18,5 e 36,9 milhões de hectares, com produção de 100,2 e 120,9 milhões de toneladas, respectivamente (Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, 2020). A grande importância da cultura do milho (*Zea Mays L.*) está diretamente ligada à alimentação humana, animal e matéria – prima para a indústria.

O conhecimento das propriedades físicas dos grãos de milho, são de fundamental importância para uma correta conservação e para o projeto de dimensionamento, construção e desempenho de equipamentos utilizados nas operações após a colheita. Informações referentes a tamanho, porosidade e a massa específica, dentre outras características físicas dos produtos agrícolas, são consideradas de grande importância para estudos envolvendo transferência de calor e massa e movimentação de ar em massas granulares (FIRMINO et al., 2010; SILVA NETO, 2013).

Como supracitado, o presente trabalho tem como objetivo mensurar a porosidade do grão 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 utilizadas três amostras de grãos: a primeira sendo grãos sem ser peneirados e duas amostras que foram peneiradas em peneiras com diâmetros de 8 mm e 6 mm

Para a análise de porosidade, foi realizado o seguinte procedimento para a sua determinação:

Utilizou-se o método de proveta, composto por duas provetas graduadas de 50 ml com precisão de 1 ml. Na primeira proveta, adicionaram-se grãos em queda livre até que preenchessem 50 ml graduados. Na segunda proveta, adicionou-se 50 ml de óleo vegetal e, em seguida, despejou-se o óleo na primeira proveta para preencher todos os espaços vazios presentes na massa dos grãos,



chegando até a marcação de 50 ml. A quantidade de óleo necessária para preencher totalmente o volume total dos grãos foi medida e utilizada para calcular a porosidade conforme equação 1.

Para que o óleo pudesse preencher melhor os espaços vazios, este foi aquecido a uma temperatura que variou de 45 a 55°C, a fim de diminuir sua viscosidade.

$$P = \frac{V_1(\text{inicial}) - V_2(\text{final})}{V_1(\text{inicial})} \quad \text{eq 1}$$

Em que:

P = Porosidade, em %

$V_1(\text{inicial})$ = Volume inicial do líquido, em ml

$V_2(\text{final})$ = Volume utilizado para preencher os espaços vazios, em ml

Resultados e Discussão

Os grãos formam uma massa porosa, composta por grãos e espaços intersticiais ou intergranulares. Em armazenamento de trigo, sorgo, soja e milho, entre 55 e 60% do volume são ocupados pelos grãos. Já em arroz com casca e aveia, menos da metade dos espaços construídos são ocupados pelos grãos. De um modo geral, a porosidade da massa, constituída pela soma dos espaços intergranulares e intra-granulares se situa entre 45 e 50%, na média, o que, juntamente com a composição química específica, lhes conferem características higroscópicas e de má condutibilidade térmica.

Na tabela 1, estão demonstrados os valores de porosidade obtidos quando os grãos de milho com teor de água de 8% (b.u) são submetidos à separação em peneiras de 6 e 8 mm.

Conforme demonstrado na tabela 1, observa-se que grãos de milho apresentaram porosidades iguais em dois tratamentos e apenas um com valor diferente. essa propriedade, está sujeita à interferência de fatores como: Formato (irregular, esférico, cordiforme, elíptico, riniforme); Tegumento (liso ou rugoso); dimensões (comprimento, largura e espessura. Quanto menores forem os grãos, maior será o número de poros, menor será seu diâmetro médio e maior será a porosidade); Integridade física (a presença de grãos quebrados e/ou danificados altera a porosidade); integridade biológica (quanto mais grãos chochos e imaturos contiver a massa de grãos, maior será a porosidade); Integridade fitossanitária ou estado sanitário (a presença, numa massa de grãos, de esclerócios e/ou de grãos brocados, por exemplo, altera sua porosidade); Grau de impurezas/matérias estranhas (impurezas são partes da própria planta que originou o grão, enquanto matérias estranhas são os outros materiais, que podem ser inertes, como areia, ou biologicamente ativas, como sementes de plantas daninhas) (Elias et al,2017)

Os três primeiros fatores relacionados fazem parte das características intrínsecas do grão, por isso variam em função da espécie e da variedade ou cultivar, enquanto os demais dependem das condições ambientais e de manuseio dos grãos, sendo assim, os valores iguais encontrados na peneira de 6 mm e nos grãos não peneirados, justificam-se pelo fato de se poder haver grande quantidade de grãos menores na massa de grãos o que não ocorreu quando a porosidade foi estimada em grãos retidos na peneira de 8 mm.

Conclusão

Grãos com o mesmo teor de água submetidos a diferentes processos de peneiramento, apresentaram porosidades diferentes devido a diferença de sua forma.

Agradecimentos



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

Referências

ACOMPANHAMENTO da Safra Brasileira [de] Grãos: safra 2019/20: décimo primeiro levantamento: agosto. Brasília, DF: Conab, 2020. v. 7. 62 p.

Elias et al. **TECNOLOGIAS DE PRÉ-ARMAZENAMENTO, ARMAZENAMENTO E CONSERVAÇÃO DE GRÃOS. PÓLO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM ALIMENTOS DA REGIÃO SUL COREDE-SUL *** SCT-RS * UFPEL, 2017. Disponível em:

extension://efaidnbmnnnibpcjpcglclefindmkaj/http://labgraos.com.br/manager/uploads/arquivo/material---prova-1.pdf

FIRMINO, P. T.; WANDERLEY JÚNIOR, J. S. A.; SILVA, A. C.; SANTOS, D. C.; SANTOS, F. N. **Determinação das propriedades físicas de sementes de pinhão manso.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4 & SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1, 2010, João Pessoa. Inclusão Social e Energia: Anais... Campina grande: Embrapa Algodão, p. 2025- 2030. 2013.

TABELA 1 - Porosidade do grão de milho, das peneiras de 8mm, 6mm e Grão não peneirado.

Porosidade dos grãos (%)				
Peneiras	Temperatura Média do óleo (°C)	V ₁ (inicial) (ml)	V ₂ (final) (ml)	Porosidade (%)
8 mm	46,9	50	23	54
6 mm	52,2	50	21,5	56
Grãos não peneirado	53,7	50	22	56

Fonte: Autor (2023).