



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

PIMENTA,W.P.<sup>1</sup>.; MOTA,V.L.N.<sup>2</sup>; SANTOS,A.R.<sup>3</sup>; SOUZA, D.S.<sup>4</sup>; ABRAHÃO,S.A.<sup>5</sup>; SIQUEIRA,W.C.<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Discente do curso superior em Engenharia Agrícola e Ambiental IFNMG – Januária; <sup>2</sup>Discente do curso superior em Engenharia Agrícola e Ambiental IFNMG – Januária; <sup>3</sup>Discente do curso superior em Engenharia Agrícola e Ambiental IFNMG – Januária; <sup>4</sup>Discente do curso superior em Engenharia Agrícola e Ambiental IFNMG – Januária; <sup>5</sup>Docente do IFNMG – Campus Januária; <sup>6</sup>Docente 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 <sub>1</sub> (inicial) (ml)	V <sub>2</sub> (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).