



Análise da Massa de Mil Grãos, Massa Específica Aparente e Real do Milho de Canjica

Carlos Alberto¹Discente do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental no IFNMG campus Araçuaí, Gabriel Ramos¹Discente do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental no IFNMG campus Araçuaí, ² & Rodrigo Nogueira, Docente do IFNMG campus Araçuaí.

RESUMO

O milho é um dos grãos mais importantes globalmente, e o conhecimento de suas propriedades físicas é essencial para o dimensionamento de equipamentos de pós-colheita, bem como para a manutenção da qualidade do produto. Parâmetros como massa específica aparente e porosidade influenciam diretamente o comportamento dos grãos durante o armazenamento e transporte, e sua determinação correta otimiza processos e reduz perdas. Este estudo teve como objetivo determinar experimentalmente as principais propriedades físicas do milho de canjica, gerando dados aplicáveis. As amostras foram analisadas quanto às dimensões (comprimento, largura e espessura), massa de mil grãos, massa específica aparente, massa específica real e porosidade. A análise dimensional indicou uma esfericidade média de 71,31%, confirmando o formato irregular e achatado do grão de canjica, distante de uma esfera perfeita, o que influencia sua fluidez em equipamentos. A massa de 1000 grãos média foi de 239,69 g, e o baixo desvio padrão para as dimensões apontou para uma boa uniformidade da amostra, característica desejável para o processamento industrial. Os valores médios encontrados para a massa específica aparente e real foram $0,53 \sim \text{g/cm}^3$ e $1,65 \sim \text{g/cm}^3$, respectivamente. Os resultados se mostraram homogêneos, sugerindo que o produto segue um bom padrão.

Palavras-chave: Milho de canjica, Propriedades Físicas, Massa Específica Aparente, Massa de Mil Grãos, Esfericidade..

INTRODUÇÃO

O milho é um dos grãos de maior importância global, e suas características físicas são determinantes para a indústria. O conhecimento de parâmetros como dimensões, massa específica e porosidade é essencial para o dimensionamento de equipamentos de pós colheita e para a manutenção da qualidade do produto (PINHO et al., 2018). Fatores como a massa específica aparente e a porosidade, por exemplo, são diretamente influenciados por operações como a secagem e afetam o comportamento dos grãos durante o armazenamento e o transporte (RUFFATO et al., 1999). A determinação correta dessas propriedades permite otimizar processos, reduzir perdas e garantir a eficiência de silos, secadores e sistemas de aeração. Assim, o objetivo deste estudo foi determinar experimentalmente as principais propriedades físicas de grãos de milho de canjica, gerando dados aplicáveis .



METODOLOGIA

Foram utilizadas amostras de milho de canjica comercial, adquiridas em um supermercado local. O experimento foi conduzido no Laboratório de Química do IFNMG-Campus Araçuaí. As dimensões características de 8 grãos selecionados aleatoriamente foram aferidas com um paquímetro digital. Mediu-se o comprimento, largura e a espessura de cada grão. A partir destas medidas, calculou-se o diâmetro equivalente, área projetada, volume, circularidade e esfericidade. Para determinar a massa de mil grãos, o valor encontrado na pesagem de 100 grãos em balança digital de precisão foi multiplicado por 10. Para determinar a massa específica aparente dos grãos, pesou-se primeiramente um recipiente padrão vazio de volume conhecido, em seguida, o recipiente foi posicionado sob um funil, onde os grãos foram depositados. Na sequência, os grãos foram despejados através do funil para que o produto escoasse de maneira constante e livre e, quando o recipiente ficou completamente cheio, passou-se uma régua para remover o excesso. Por fim, pesou-se o conjunto recipiente + grãos e, por diferença, calculou-se a massa dos grãos. Para a caracterização da massa específica real, o procedimento foi realizado em uma proveta de 500 ml, na qual foram colocados 200 ml de água. Em seguida, amostras de 100 grãos foram inseridas na proveta para medir o volume deslocado, que corresponde ao volume real dos grãos. Por fim, a porosidade foi calculada a partir da relação entre as massas específicas aparente e real.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das propriedades de forma e tamanho dos grãos é fundamental para a engenharia de processos. A massa de mil grãos é um índice de qualidade que reflete a maturidade e o rendimento industrial. A área projetada e o diâmetro equivalente são cruciais para modelar a transferência de calor e massa, como na secagem, e para projetar peneiras e separadores. Já a circularidade e a esfericidade são parâmetros de forma que determinam o comportamento de escoamento dos grãos em silos e transportadores, além de influenciarem a dosagem em semeadoras. Analisando os resultados, a esfericidade média de 71,31% confirma que o grão de canjica possui um formato irregular e achatado, distante de uma esfera perfeita. Isso sugere que os grãos não rolarão facilmente, o que impacta a fluidez em equipamentos. O diâmetro equivalente de 7,04 mm serve como uma dimensão característica para cálculos, como a definição de aberturas em peneiras. A massa de 1000 grãos de 239,69 g de média, mostra uma boa uniformidade do produto. O baixo valor do desvio padrão para as dimensões, aponta para uma boa uniformidade da amostra, o que é desejável para o processamento industrial. A massa específica aparente representa a massa de grãos por unidade de volume total, incluindo os espaços intergranulares, sendo crucial para dimensionar silos e transportadores. O valor médio encontrado para a massa específica aparente foi de 0,53 g/cm³, o que demonstra uma boa uniformidade dos dados. Já a massa específica real apresentou uma média de 1,65 g/cm³, indicando também uma boa uniformidade.



Tabela 1;

Produto:	canjica	Medidas (mm)			Massa 100 grãos (g)
		Comprimento	Largura	Espessura	
Amostra	1	11,13	8,15	4,10	25,49
	2	10,04	7,86	3,75	23,80
	3	10,04	8,27	4,76	24,34
	4	10,66	8,33	3,92	24,28
	5	9,01	8,46	4,48	25,73
	6	10,34	8,44	3,66	20,29
	7	9,61	8,57	4,40	21,30
	8	8,65	7,73	5,45	26,52

Tabela 2;

Diâ metro equiv.	Á reâ projetâdâ	Volume	Cirulâridâde	Esfericidâde	Mâssâ 1000 grãos (g)
7,19	162,47	109,54	73,23	64,61	254,90
6,66	139,51	87,16	78,29	66,37	238,00
7,34	169,19	116,40	82,37	73,09	243,40
7,03	155,46	102,52	78,14	65,99	242,80
6,99	153,48	100,58	93,90	77,58	257,30
6,84	146,80	94,07	81,62	66,11	202,90
7,13	159,68	106,73	89,18	74,19	213,00
7,14	160,28	107,33	89,36	82,57	265,20

Tabela 3;



		Mássa + târa (g)	Mássa (g)	M.esp. Ápá. (g/cm ³)	
Ámostrá	1	320,70	221,75	0,60	
	2	313,04	214,09	0,58	
	3	285,16	186,21	0,50	
	4	275,71	176,76	0,48	
	5	281,78	182,83	0,49	

Tabela 4;

Massa específica real			Porosidade
Massa (g)	Volume desl. (cm ³)	M.esp. real (g/cm ³)	
25,49	15,00	1,70	0,65
23,80	15,00	1,59	0,63
24,34	20,00	1,62	0,69
24,28	15,00	1,62	0,70
25,73	17,00	1,72	0,71

Tabela 5;

	M. esp. apar. (g/cm ³)	M. esp. real (g/cm ³)	Porosidade	
Me diâ	0,53	1,65	0,68	
DP	0,05	0,05	0,03	
CV (%)	9,19	3,02	4,57	

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dimensional, parte da caracterização física dos grãos de milho de canjica, indicou que eles possuem formato assimétrico e achatado, distante de uma esfera perfeita. Tal característica é relevante para o projeto de equipamentos de seleção e plantio. No entanto, os dados se mostraram homogêneos, indicando que o produto segue um bom padrão.



REFERÊNCIAS

PINHO, L. de et al. Características físicas e físico-químicas de cultivares de milho verde produzidos em sistemas de cultivo orgânico e convencional. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 32., 2018, Lavras. Anais... Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2018.

RUFFATO, S. et al. Influência do processo de secagem sobre a massa específica aparente, massa específica unitária e porosidade de milho-pipoca. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 3, n. 1, p. 45–48, 1999.