

PROPRIEDADES FÍSICAS DE SEMENTES DE CEVADA

GADOTTI, G. I.¹, PINHEIRO, R. M.², TIMM, R. R.³

¹Engenheira Agrícola, doutora em Ciência e Tecnologia de Sementes- Centro de Engenharias, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, RS. gizele.gadotti@ufpel.edu.br

²Engenheiro Agrônomo, doutorando em Ciência e Tecnologia de Sementes – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, RS. romario.ufacpz@hotmail.com

³Graduando em Engenharia Agrônoma, – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, RS. rafaelricotimm@hotmail.com

Apresentado no

L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021

08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

RESUMO: A determinação das propriedades físicas de sementes possui relevância em diversas etapas nos processos de condicionamento das sementes. O objetivo deste trabalho foi determinar as propriedades físicas das sementes de cevada. Foram mensuradas 150 unidades/sementes em comprimento, largura e espessura com um paquímetro digital. Após isso, foi obtido os dados de propriedades físicas por equações matemáticas. Sendo elas índice de volume de sementes (IVS), diâmetro médio geométrico (DMG), diâmetro médio equivalente (DME), diâmetro médio aritmético (DMA), área superficial (As), esfericidade de semente (\emptyset), volume de sementes (V) e relação de aspecto (Ra). As propriedades físicas das sementes apresentaram baixa variação em suas variáveis, demonstrando uma tendência de homogeneidade em sua forma linear e geométrica.

PALAVRAS-CHAVE: espécie agrícola, *Hordeum vulgare*, Poaceae

PHYSICAL PROPERTIES OF BARLEY SEEDS

ABSTRACT: The determination of the physical properties of seeds is relevant in several steps in the seed conditioning processes. The objective of this work was to determine the physical properties of barley seeds. It was measure 150 units/seeds in length, width, and thickness with a digital caliper. After that, the physical properties data were obtained by mathematical equations. They are seed volume index (IVS), geometric mean diameter (DMG), mean equivalent diameter (DME), arithmetic mean diameter (DMA), surface area (As), seed sphericity (\emptyset), seed volume (V), and aspect ratio (Ra). The physical properties of the seeds showed low variation in their variables, demonstrating a trend of homogeneity in their linear and geometric form.

KEYWORDS: agricultural species, *Hordeum vulgare*, Poaceae

INTRODUÇÃO: A cevada (*Hordeum vulgare* L.) pertence à família Poaceae, é classificada em duas subespécies: *Hordeum vulgare* sp. *vulgare* no qual representa as cultivadas e *Hordeum vulgare* sp. *spontaneum*, as selvagens (MOLINA-CANO et al., 2000) e é amplamente utilizado na agricultura pelo mundo (PÖTZSCH et al., 2019). No Brasil o cultivo de cevada está concentrado na região Sul (BRESSAN, 2018). A qualidade das sementes de cevada para os produtores são de extrema importância e são realizadas várias análises de controle da qualidade de sementes. Cultivares que são lançadas a cada ano no mercado carece de informações básicas de propriedades físicas, que permite observar as variações de suas dimensões, aspectos tridimensionais e geométrico das sementes e assim constatar variação nas características fenotípicas e nas dimensões das sementes (PINHEIRO et al., 2020). De acordo com Polachini et al. (2015), a determinação de propriedades físicas da cevada possui

relevância em diversas etapas do processo como dimensionamento de equipamentos e sistemas para manuseio, transporte, secagem e armazenamento, sendo essencial para elaboração de projetos econômicos e eficientes. Como também no cálculo das dimensões das caixas de contenção intermediárias de uma determinada capacidade (VARNAMKHASTI, 2008). Com isso objetivou-se determinar as propriedades físicas das sementes de cevada.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi conduzido no Laboratório de Agrotecnologia da Universidade Federal de Pelotas. As sementes utilizadas neste estudo foi da cultivar ABPR 031. E então, determinou-se a retirada aleatória de sementes de um determinado lote para realizar as avaliações das dimensões e após isso foi estabelecido uma amostra de semente heterogênea, totalizando 150 unidades/sementes. Foram mensurados comprimento, largura e espessura com um paquímetro digital. As medidas foram conforme a disposição do hilo das sementes, então, do hilo para lado oposto mediu-se o comprimento, lados opostos foi largura, lado aparente mais fino determinou-se a espessura. Foi realizado uma estatística de pequenas amostras (SOKAL; ROHLF, 1997), sendo utilizado 150 sementes, dividida em três subamostras com 50 sementes. Após as medidas das dimensões, foram estimados índice de volume de sementes (IVS) (VIEIRA et al., 2008), diâmetro médio geométrico (DMG), diâmetro médio equivalente (DME), diâmetro médio aritmético (DMA) (SAHAY; SINGH, 1994), área superficial (As) (MCCABE et al., 2005), esfericidade de semente (\emptyset) volume de sementes (V) (MOHSENIN, 1986) e relação de aspecto (Ra) (VARNAMKHASTI et al., 2008). Os dados sobre as características estruturais relativas foram expressos em média e amplitude (máximo e mínimo, coeficiente de variação= CV, frequência, média, desvio padrão e intervalo de confiança) para determinar a possível associação entre a variação fenotípica e as variáveis analisadas. A normalidade foi avaliada pelo teste de Lilliefors.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: a determinação das propriedades físicas de sementes possui relevância em diversas etapas nos processos de condicionamento das sementes sendo na secagem, beneficiamento, e na semeadura tornando o planejamento para ambos mais eficientes. Os resultados apresentados na Tabela 1, demonstram que o IVS e V foram as variáveis que obtiveram maiores coeficiente de variação (CV= 21,50%, ambos iguais), seguido da AS com CV= 14,17%. De acordo com Pinheiro et al. (2021), o IVS e V são indicadores de amplitudes que ajudam a observar a direção dimensional e tendência das dimensões ou formato das sementes. A AS que está relacionada com contanto do objeto e alguma parte da dimensão da semente envolve os efeitos da área superficial sobre as taxas de absorção e perda de água (Mir et al., 2013).

TABELA 1. Resultados da determinação das propriedades físicas de sementes de cevada.

Parâmetros	Mínimo	Média \pm DP	Máximo	CV(%)	\pm 95% IC	Valor <i>p</i>
IVS	35,82	68,92 \pm 14,82	124,74	21,50	66,55 – 71,29	*
DMG	3,30	4,08 \pm 0,29	5,0	7,03	4,03 – 4,12	ns
DME	1,98	2,28 \pm 0,11	2,60	4,65	2,25 – 2,29	ns
DMA	3,77	4,65 \pm 0,33	5,77	7,16	4,59 – 4,69	**
AS (mm ²)	34,13	52,55 \pm 7,45	78,43	14,17	51,35 – 53,74	ns
V (mm ³)	18,75	36,92 \pm 7,45	65,31	21,50	34,84 – 37,32	*
\emptyset (%)	43,0	50,56 \pm 2,84	59,16	5,61	50,10 – 51,01	ns
R _a	31,82	40,44 \pm 3,29	49,28	8,13	39,91 – 40,97	ns

Índice de volume das sementes (IVS), Diâmetro médio geométrico (DMG), Diâmetro médio equivalente (DME), Diâmetro médio aritmético (DMA), Área superficial (AS), Volume das sementes (V), Esfericidade das sementes (\emptyset), Relação de aspecto (Ra). ns: não diferiram significativamente entre si, *: indica diferença estatística entre as variáveis ($p < 0,005$), **: indica diferença estatística entre as variáveis ($p < 0,001$). CV = coeficiente de variação; IC = intervalo de confiança.

O diâmetro médio geométrico (DMG) e aritmético (DMA) apresentaram resultados semelhantes para coeficiente de variação (7,03 e 7,17%). E o diâmetro médio equivalente (DME) foi o que menos variou dentre todas as variáveis (4,65%). Essas variações reais dos diâmetros médios demonstram a intensidade da desuniformidade do formato morfológico e no qual está relacionado ao aspecto relativo da massa das sementes, pois quanto mais baixo eles se apresentam, menor é a variabilidade entre comprimento, largura e espessura em um lote de sementes (Pinheiro., 2021). A esfericidade (\emptyset) da semente, que é um fator para indica o quanto a forma de um produto se aproxima de uma esfera (100%), demonstrado neste estudo apresentou valor médio de 50,56% ($cv = 5,61\%$), demonstrando o quanto o formato da semente está distante de uma tendência esférica. Quanto a relação de aspecto (Ra) que envolve a distribuição das três dimensões lineares das sementes (Tabela 1 e Figura 1) e permite visualizar a variação do tamanho fora dos padrões normais, pelo formato em zigzague representando o comportamento para sementes de cevada. Essa informação poderá contribuir para explorar sementes retidas em equipamentos de separação. Os picos estão próximos da média, o que caracterizam oscilações dos dados de baixas magnitude e consequentemente um baixo coeficiente de variação (8,13%).

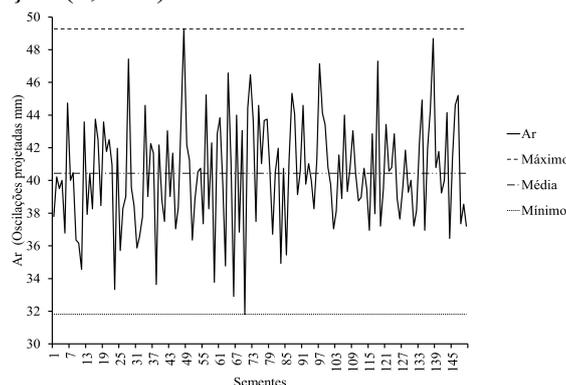


FIGURA 1. Oscilações projetadas sobre a relação de aspecto das sementes de *Ormosia grossa*.

As dimensões lineares das sementes observada neste estudo, demonstram baixa variação entre as características da geometria tridimensional das sementes. Em relação a frequência de distribuição das sementes nas classes determinadas foi possível observar para o comprimento, intervalos de maior amplitude entre 7,5 a 8,7 mm. Para largura a maior amplitude entre 3,1 a 3,5. A espessura apresentou variáveis de maior classe entre 2,2 a 2,7. Os resultados de CV foram relativamente baixos em todas as variáveis, exceto para IVE, V e AS. Os valores encontrados mostram que o lote de sementes não apresenta grandes variações em suas formas morfológicas, o que pode ser observado pelo coeficiente de variação.

CONCLUSÕES: As propriedades físicas das sementes apresentaram baixa variação em suas variáveis, demonstrando uma tendência de homogeneidade em seus formatos. Pelos resultados de relação de aspectos verifica-se oscilação de maior número das sementes próximo a média, o que caracteriza tamanhos equivalentes.

REFERÊNCIAS:

BRESSAN, P. T. **Qualidade das sementes de cevada em função da maturidade fisiológica: parâmetro fisiológico e expressão gênica diferencial de enzimas associadas à germinação.** 72, f. 2018. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual de Ponta Grossa. 2018.

Mccabe, W. L., Smith, J. C., Harriot, P. 2005. **Unit operation of chemical engineering.** New York: McGraw-Hill, 1140 p.

MOHSENIN, N. N. **Physical properties of plant and animal materials.** 2th ed. New York: Gordon and Breach, 1986. 891 p.

MOLINA-CANO, J. L. et al. Mechanisms of malt extract development in barleys from different European regions: II. Effect of barley hordein fractions on malt extract yield. **Journal of the Institute of Brewing**, v. 106, n. 2, p. 117-124, 2000.

PINHEIRO, R. M.; GADOTTI, G. I.; TIMM, R. R.; OLIVEIRA, M. D. R.; SILVA, E. J. S.; PADAO, H. L. Variação das propriedades físicas de sementes de arroz oriundas de área irrigada com influência de nivelamento. In: 6ª SIEPE Semana Integrada - XXII ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO - UFPEL, 2020. **Anais... ENPOS, 2020.**

PINHEIRO, R. M.; SOARES, V. N.; GADOTTI, G. I. Avaliação de propriedades físicas e a predição da tolerância à dessecação de sementes de *Ormosia grossa* Rudd. **Iheringia, Série Botânica**, 2021.

POLACHINI, T. C.; CARVALHO, G. R.; LOPES-FILHO, J. F.; TELIS-ROMERO, J. Efeito da umidade nas propriedades físicas de sementes de cevada brasileira. XXXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PARTÍCULAS, São Carlos. **Anais... XXXVIII ENEP.** 2015.

PÖTZSCH F.; LUX, G.; LEWANDOWSKA S.; BELLINGRATH-KIMURA, S. D.; SCHMIDTKE, K. Optimizing relative seed frequency of intercropped pea and spring barley, **European Journal of Agronomy**, v. 105, p. 32-40, 2019.

SAHAY, K. M.; SINGH, K. K. **Unit operations of agricultural processing.** New Delhi: Vikas Publishing House Pvt, 1994. 340 p.

SHIMOMURA, K.; HORIE, H. SUGIYAMA, M.; KAWAZU, Y.; YOSHIOKA, Y. Quantitative evaluation of cucumber fruit texture and shape traits reveals extensive diversity and differentiation. **Horticultural Science**, v. 199, p. 133-141, 2016.

SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. **Biometry.** W.H. Freeman and Company, New York. 1997.

VARNAMKHASTI, M. G.; MOBILI, H.; JAFARI, A.; KEYHANI A. R.; SOLTANABADI, M. H.; RAFIEE, S. Some physical properties of rough rice (*Oryza Sativa* L.) grain, **Journal of Cereal Science**, v. 47, n.3, p. 496-501, 2008. doi: 10.1016/J.JCS.2007.05.014.

VIEIRA, L. M.; PEREIRA, W. V.S.; OLIVEIRA, T, G. S.; AQUINO, F. F. RIBEIRO, L. M. MERCADANTE-SIMÕES, M. O. Análise biométrica de frutos e sementes de *Passiflora setacea*. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CERRADO, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SAVANAS TROPICAIS, 2. Brasília. **Anais...** Brasília: 2008. p.1-6.

THOMPSON, S. A.; ROSS, I. J. Compressibility and frictional coefficient of wheat **Transaction of the ASAE**, v. 26, p. 1171-1176, 1983.