

DENDROGRAMA PARA RANQUEAR VIGOR EM VARIEDADES DE TRIGO

Keven Willian Sarmento Galdino da Silva^{1*}, Aline dos Santos Malta², Thaíse dos Santos Berto¹, Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo³, João Luciano de Andrade Melo Junior³

¹ Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias -CECA, da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, BR-104, Rio Largo - AL, 57100-000.

² Graduanda em Agroecologia, do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias -CECA, da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, BR-104, Rio Largo - AL, 57100-000.

³ Professor, do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias -CECA, da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, BR-104, Rio Largo - AL, 57100-000.

*Autor correspondente: Keven Willian Sarmento Galdino da Silva, keven.silva@ceca.ufal.br

RESUMO: O trigo é um dos principais cereais cultivados globalmente com grande importância econômica. Assim, a utilização de sementes de qualidade e de alto vigor está relacionada ao sucesso de sua produção. Com isso, o objetivo foi verificar a eficácia do uso de Dendrogramas com mapas de calor para avaliar e ranquear o vigor de sementes em variedades de trigo cultivado. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, e os tratamentos consistiram em cinco variedades de trigo (BRILHANTE, DUQUE, BRS404, BRS394 e BRS264) e quatro repetições com 50 sementes. As sementes foram semeadas sobre Papel Mata Borrão umedecido com volume de água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, em Caixas Gerbox Transparente (11 cm × 11 cm × 3,5 cm), e colocadas na Incubadora B.O.D. (Demanda Biológica de Oxigênio) por oito dias a 20 °C. As variedades BRS404, BRS264 e DUQUE foram apresentadas no mesmo cluster, e as variedades BRS394 e BRILHANTE, em clusters separados. Observou-se no dendrograma, pelos padrões de cores, e resultados de germinação e vigor, que as variedades BRS404, BRS264 e DUQUE apresentaram alto vigor, a BRS394, vigor médio, e a BRILHANTE, baixo vigor. O Dendrograma permite a distinção prática do vigor de sementes em variedades de trigo, por meio do mapa de calor.

PALAVRAS CHAVE: Clusters. Sementes agrícolas. *Triticum aestivum* L. Potencial fisiológico.

DENDROGRAM FOR RANKING VIGOR IN WHEAT VARIETIES

ABSTRACT: Wheat is one of the main cereals cultivated globally with great economic importance. Thus, the use of quality and high-vigor seeds is related to the success of its production. Thus, the objective was to verify the effectiveness of the use of Dendrograms with heat maps to evaluate and rank seed vigor in cultivated wheat varieties. The experimental design was completely randomized, and the treatments consisted of five wheat varieties (BRILHANTE, DUQUE, BRS404, BRS394 and BRS264) and four replicates with 50 seeds. The seeds were sown on Blotting Paper moistened with a volume of distilled water equivalent to 2.5 times the weight of the dry paper, in Transparent Gerbox Boxes (11 cm × 11 cm × 3.5 cm), and placed in the B.O.D. (Biological Oxygen Demand) Incubator for eight days at 20 °C. The varieties BRS404, BRS264 and DUQUE were presented in the same cluster, and the varieties BRS394 and BRILHANTE, in separate clusters. It was observed in the dendrogram, by the color patterns, and germination and vigor results, that the varieties BRS404, BRS264 and DUQUE presented high vigor, BRS394, medium vigor, and BRILHANTE, low vigor. The Dendrogram allows the practical distinction of seed vigor in wheat varieties, through the heat map.

KEYWORDS: Clusters. Agricultural seeds. *Triticum aestivum* L. Physiological potential.

INTRODUÇÃO

Com grande relevância na economia mundial, o trigo é uma das principais culturas alimentares (Polido et al., 2020), sendo o segundo cereal mais produzido, atingindo uma produção mundial de 789,5 milhões de toneladas na safra de 2022-2023 (Usda, 2023). Assim, a qualidade das sementes utilizadas na semeadura está relacionada ao êxito da produção agrícola. A elevada utilização das sementes de trigo, destaca-se a importância desse insumo para o seu sistema de produção (Buratto et al., 2020).

Portanto, avaliar o vigor das sementes é indispensável, já que se refere ao conjunto de propriedades que atribuem às sementes o potencial para germinar (Bazzo et al., 2021), demonstrando assim, capacidade para originar plantas normais, uniformes e de forma rápida, sob variadas condições edafoclimáticas (Rodrigues et al., 2018).

Assim, para se obter uma rápida e confiável análise sobre essas variáveis, o uso de análise multivariada vem possibilitando avaliar múltiplas variáveis simultaneamente, permitindo selecionar e classificar os lotes em grupos de acordo com a qualidade, mantendo as informações contidas nas variáveis originais e também mostrando as relações entre elas, facilitando assim, a interpretação dos dados (Barbosa et al., 2013; Vicini et al., 2018).

O objetivo do presente trabalho foi verificar a eficácia do uso de Dendrogramas com mapas de calor para avaliar e ranquear o vigor de sementes em variedades de trigo cultivado.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Laboratório de Fitotecnia, do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas, Brasil. Foram utilizadas variedades de trigo, cujos lotes de sementes foram cedidos pela Embrapa Tabuleiros Costeiros.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, e os tratamentos consistiram em cinco variedades de trigo (BRILHANTE, DUQUE, BRS404, BRS394 e BRS264) e quatro repetições com 50 sementes, totalizando 200 por tratamento.

Previamente ao teste de germinação, as sementes foram imersas em álcool 70% por 3min., seguida da lavagem em água corrente por 3min. Depois, as sementes foram semeadas sobre Papel Mata Borrão umedecido com volume de água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, em Caixas Gerbox Transparente (11 cm × 11 cm × 3,5 cm), e colocadas na Incubadora D.B.O (Demanda Biológica de Oxigênio) por oito dias a 20 °C.

Considerou-se como germinada a semente que originou raiz seminal, coleótilo e ou folha primária normais (Brasil, 2009). O teste de primeira contagem de germinação foi conduzido juntamente com o teste de germinação, iniciando ao quarto dia após a instalação do teste de germinação.

Para a determinação do Índice de Velocidade de Germinação (IVG) utilizou-se a fórmula de Maguire (1962). E para índice de sincronia das germinações (Z) foi calculado através da fórmula de Primack (1980).

As plântulas de trigo foram medidas com régua graduada, sendo os dados médios expressos em cm/plântula. Posteriormente, as plântulas de cada repetição foram acondicionadas em saco de Papel Kraft, e colocadas para secar em estufa com circulação de ar forçado por 24h a 80 °C. E em seguida foi pesada em balança analítica 0,0001 g, e os dados foram expressos em g (Nakagawa, 1999).

Os dados foram submetidos à Análise da Variância, e uma vez o Fcal significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, usando o Sisvar Versão 5.8 (Ferreira, 2014).

O ranqueamento das variedades foi realizado usando o pacote ‘MultivariateAnalysis’, e função HeatPlot, apresentando um gráfico de calor para a interpretação do Dendrograma (objeto criado pela função ‘Dendrograma’), no R versão 4.4.1 (Hair, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

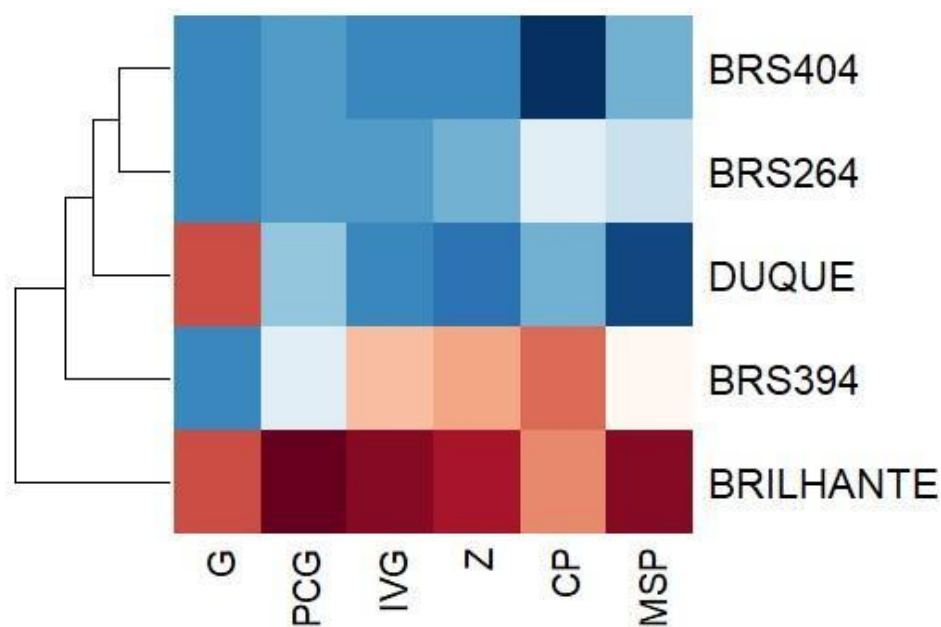
As variedades BRS404, BRS264 e DUQUE foram apresentadas no mesmo cluster, e as variedades BRS394 e BRILHANTE, em clusters separados. No dendrograma, observou-se que a BRS404 e BRS264 apresentaram resultados de germinação e de primeira contagem, iguais, e diferiram para velocidade, índice de sincronia das germinações, comprimento e massa seca de plântulas, sendo valores ligeiramente superiores para a BRS404, explicados pela tonalidade do azul.

E comparando-se a DUQUE com a BRS404, a DUQUE apresentou menor valor para primeira contagem de germinação e comprimento de plântula, porém com maiores resultados de massa seca. E a variedade BRS394, mesmo com boa germinação, foi ranqueada separadamente, pelos resultados de velocidade e uniformidade das germinações, e comprimento médio de plântulas, explicados pela tonalidade rosa e laranja, no dendrograma.

A variedade BRILHANTE apresentou os menores resultados para todas as variáveis, explicados pelas tonalidades rosa e vermelho, e por isso, agrupada separadamente no cluster. Pelos padrões de cores, e resultados de germinação e vigor, que as variedades BRS404, BRS264 e DUQUE apresentaram alto vigor, a BRS394, vigor médio, e a BRILHANTE, baixo vigor.

Esse tipo de verificação mais detalhada e aprofundada sobre as variáveis estudadas, só foi possível com o uso de análise multivariada, com o dendrograma.

Figura 1. Dendrograma com mapa de calor ranqueado sementes de variedades de trigo pelo vigor.



Nos estudos de Costa e Novembre (2019), onde avaliaram o potencial de uso e aplicação da análise multivariada, para estimar o vigor em diferentes lotes de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.), outra Poaceae de grande importância, verificaram que, assim como neste estudo, a análise multivariada foi eficaz em realizar o ranqueamento de lotes com diferentes potenciais fisiológicos.

Resultados semelhantes foram encontrados nos estudos de Silva et al. (2019) trabalhando com a gramínea *Brachiaria decumbens*, para verificar a eficiência da análise multivariada na identificação de testes de vigor, e observaram que, com a aplicação da análise de cluster, foi possível classificar os lotes trabalhados, já que as análises multivariadas possibilitaram a avaliação simultânea entre lotes e diferentes tipos de testes.

CONCLUSÕES

O Dendrograma permite a distinção prática do vigor de sementes em variedades de trigo, por meio do mapa de calor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbosa, R. M.; Vieira, B. G. T. L.; Ferraudo, A. S.; Corá, J. E.; Vieira, R. D. Discrimination of soybean seed lots by multivariate exploratory techniques. *Journal of Seed Science*, **2013**, 35, 302-310.
- Bazzo, J. H. B.; Garcia, E. B.; Marinho, J. D. L.; Gomes, D.; Silva, S. R.; Zucareli, C. Vigor de sementes e adubação nitrogenada na produtividade e qualidade fisiológica de sementes de trigo. **2021**, 30, 39-50.
- Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. Regras para análise de sementes. Brasília, **2009**, 395.
- Buratto, J. S.; Rosa, J. C. G.; Vanzo, A. T. F.; Fernandes, C. H. S. Efeito de genótipo e procedência na qualidade fisiológica de sementes de trigo. *Revista Cultivando o Saber*, **2020**, 13, 74-82.
- Ferreira, D. F. Sisvar: um guia dos seus procedimentos de comparações múltiplas Bootstrap. *Ciência e Agrotecnologia*, **2014**, 38, 109-112.
- Hair, J. F. Uma introdução à modelagem de equações estruturais de mínimos quadrados parciais (PLS-SEM). **2016**.
- Maguire, J. D. Seed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, **1962**, 2, 176-177.
- Nakagawa, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski, F. C., Vieira, R. D., França Neto, J. B. Vigor de sementes: Conceitos e testes. Londrina: ABRATES, **1999**. 1-24.
- Polido, P. B.; Bonacina, C.; Ito, T. M.; Garbúglio, D. D.; Souza, S. G. H. ISSR markers are effective to access genetic diversity in germplasm of wheat (*Triticum aestivum*). *Research, Society and Development*, **2020**, 9.
- Primack, R. B. Variation in the phenology of natural populations of montane shrubs in New Zealand. *Journal of Ecology*, **1980**, 68, 849-862.
- Rodrigues, D. S.; Schuch, L. O. B.; Meneghello, G. E.; Peske, S. T. Desempenho de plantas de soja em função das sementes e do estresse hídrico. *Revista Ciência Rural*, **2018**, 20.
- Silva, G. Z. D.; Martins, C. C.; Bruno, R. D. L. A.; Pereira, F. E. C. B.; Jeromini, T. S. Análise multivariada e testes de vigor na determinação da qualidade de sementes de *Brachiaria decumbens*. *Revista Ciência Agronômica*, **2019**, 50, 291-299.

USDA – United States Department of Agriculture. World Wheat Production, Consumption, and Stocks. **2023**. Disponível em: <<https://bit.ly/36zim4G>> Acesso em: 10 nov. 2024.

Vicini, L.; Souza, A. M.; Morales, F. E. C.; Souza, F. M. Técnicas multivariadas exploratórias: teorias e aplicações no software statistica. Santa Maria: Ed. UFSM, **2018**. 240.