

AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA E CLASSIFICAÇÃO DE SEMENTES CRIOULAS DE FEIJÃO-CAUPI NO ESTADO DA PARAÍBA

Catarina Araújo de Souza¹;

¹Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba.

<http://lattes.cnpq.br/3010750008511791>

Mairla Maria Alves de Souza²;

²Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba.

<http://lattes.cnpq.br/5634887511722081>

João Pedro Ricarte Azevedo³;

³Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba.

<http://lattes.cnpq.br/1248530001169529>

Thuane Barbosa de Medeiros Franco⁴;

⁴Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba.

<http://lattes.cnpq.br/7383821115610743>

Ana Gabriela Alves Batista⁵;

⁵Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba.

<http://lattes.cnpq.br/9352091425943334>

Keveny Martins Claudino⁶;

⁶Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba.

<http://lattes.cnpq.br/0060213408102654>

Guilherme Félix Dias⁷;

⁷Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba.

<http://lattes.cnpq.br/2828413351166219>

Liziane Maria de Lima⁸;

⁸Embrapa Algodão (EMBRAPA), Campina Grande, Paraíba.

<http://lattes.cnpq.br/7350753350522784>

Rener Luciano de Souza Ferraz⁹.

⁹Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba.

<http://lattes.cnpq.br/7350753350522784>

RESUMO: O feijão-caupi tem grande importância socioeconômica, sendo amplamente cultivado e consumido em todo o Brasil. A caracterização biométrica das sementes é importante para identificar diferenças entre variedades e auxiliar na descrição dos materiais genéticos. Nesse contexto, o estudo teve como objetivo caracterizar biometricamente as sementes de quatro variedades de feijão-caupi. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual da Paraíba, em Campina Grande-PB, em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 50 sementes por variedade. Foram avaliados: comprimento, largura, espessura e massa das sementes. Os dados foram submetidos à análise estatística

(ANOVA, Kolmogorov-Smirnov) para caracterização da variabilidade biométrica entre as variedades e distribuição das sementes em classes biométricas. A variedade Pintado apresentou o maior comprimento, enquanto Bola de Coco apresentou os maiores valores de largura, espessura e massa. A variedade Sempre Verde apresentou os menores valores de largura e espessura, enquanto Costela de Vaca apresentou a menor massa. A distribuição das frequências relativas evidenciou predominância de sementes classificadas como médias para a maioria das características avaliadas, embora tenham sido observadas diferenças na distribuição das classes entre as variedades. A caracterização biométrica mostrou-se útil para diferenciar as variedades de feijão-caupi avaliadas, contribuindo para o conhecimento das características físicas desses materiais.

PALAVRAS-CHAVE: *Vigna unguiculata*. Caracterização morfológica. Sementes crioulas.

MORPHOMETRIC EVALUATION OF COWPI BEAN VARIETIES IN THE STATE OF PARAIBA

ABSTRACT: Cowpea is of great socioeconomic importance and is widely cultivated and consumed throughout Brazil. Biometric characterization of seeds is important for identifying differences among varieties and assisting in the description of genetic materials. In this context, the study aimed to characterize the seeds of four cowpea varieties biometrically. The experiment was conducted at the State University of Paraíba, in Campina Grande, Paraíba, using a completely randomized design with four replicates of 50 seeds per variety. Seed length, width, thickness, and mass were evaluated. The data were subjected to statistical analysis (ANOVA and Kolmogorov-Smirnov test) to characterize biometric variability among varieties and the distribution of seeds among biometric classes. The ‘Pintado’ variety showed the highest mean length, while “Bola de Coco” showed the highest values for width, thickness, and mass. The “Sempre Verde” variety showed the lowest values for width and thickness, whereas “Costela de Vaca” presented the lowest mass. The relative frequency distribution showed a predominance of seeds classified as medium for most of the evaluated characteristics, although differences in class distribution were observed among the varieties. Biometric characterization proved useful for differentiating the evaluated cowpea varieties, contributing to the understanding of the physical characteristics of these materials.

KEYWORDS: *Vigna unguiculata*. Morphological characterization. Landrace seeds.

INTRODUÇÃO

O Brasil e o México são os maiores produtores de feijão da América Latina, respondendo por cerca de 75,5% da produção de sementes (Sanders, 1980; CONAB, 2024). De acordo com a Embrapa (2011), a maior concentração da produção de feijão encontra-se nas áreas do Norte e Nordeste do país, ocorrendo principalmente nas pequenas propriedades, tanto em monocultivo quanto em sistemas consorciados, utilizando diversos arranjos e promovendo a diversificação da produção.

Os feijões desempenham um papel crucial não só na economia mundial, como também na promoção de dietas saudáveis e nutritivas. A espécie é caracterizada como um alimento de alto valor biológico por apresentar teor expressivo de proteínas e de micronutrientes essenciais, como ferro e zinco. O aumento do consumo pode melhorar a qualidade nutricional da população, uma vez que a combinação de feijões com cereais na proporção adequada pode compensar as deficiências de outros alimentos, como em uma alimentação que não inclui proteína de origem animal, garantindo uma dieta equilibrada e maximizando os benefícios nutricionais de ambos (CIAT, 2021; Carbonell, Chiorato e Berezza, 2021).

Apesar de apresentar grande importância socioeconômica, a produção do feijão enfrenta dificuldades em decorrência das mudanças climáticas atuais e do aumento da concentração de CO₂ na atmosfera, que influenciam de diferentes maneiras o crescimento e a produção das plantas. Uma das maneiras de analisar o impacto dos fatores ambientais, bem como avaliar a qualidade fisiológica da planta, é por meio das análises morfométricas de sementes e frutos, as quais são essenciais para a caracterização das estruturas botânicas e a propagação das espécies. Além disso, essas análises contribuem para programas de melhoramento e de tecnologia de sementes (Talwar et al., 2022).

OBJETIVO

Diante do exposto, objetivou-se classificar e caracterizar morfometricamente sementes de feijão-caupi para comparação de quatro variedades, visando identificar diferenças fenotípicas relacionadas ao potencial de utilização em sistemas agrícolas sustentáveis.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada durante o mês de junho de 2024 na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), localizada no município de Campina Grande - PB, nas coordenadas de latitude 7°12'31"S, longitude 35°55'01"W e altitude de 551m.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos, referentes às variedades de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.), sendo elas: Bola de Coco, Costela de Vaca, Pintado e Sempre Verde. Para cada variedade foi utilizada uma amostra de 500 g, da qual foram obtidas quatro repetições, compostas por 50 sementes selecionadas aleatoriamente, totalizando 200 sementes por variedade. Sementes danificadas ou com deformações foram descartadas antes das análises.

Foram mensurados o comprimento da semente (CSE, mm), medido no maior eixo longitudinal; largura da semente (LSE, mm), obtida no eixo transversal; espessura da semente (ESP, mm), medida na região mediana da semente; e massa individual (MSE, g). Tais características morfométricas foram avaliadas com a utilização de paquímetro digital (Vernier, Eletronic Digital Caliper) e balança de precisão (Pocket Scale, MH-Series Pocket Scale) (Cardoso-Guimarães et al., 2018).

Os dados obtidos foram submetidos a análises para a classificação das sementes em pequenas, médias e grandes quanto ao comprimento, largura e espessura; e em relação à massa, como leves, médias e pesadas, possibilitando a comparação do padrão biométrico entre variedades e identificação da distribuição das classes morfológicas. As sementes que apresentavam valores equidistantes de pequenas e grandes foram classificadas como médias em todas as variáveis (Ferraz et al., 2018).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida do teste de comparação de médias de Tukey, a 5% de probabilidade. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. As análises foram realizadas no software Sisvar, versão 5.8 (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises das sementes crioulas basearam-se em quatro características quantitativas, evidenciando a diversidade dentro da mesma espécie e entre os genótipos. A caracterização biométrica das sementes revelou diferenças entre as variedades de feijão-caupi avaliadas (Tabela 1). Quanto ao comprimento médio, Pintado apresentou o maior resultado (8,81 mm), com amplitude de 8,74 a 8,93 mm. O coeficiente de variação (CV) oscilou entre 0,03% (Bola de Coco) e 2,05% (Costela de Vaca). Para a largura, as médias ficaram entre 6,81 mm (Sempre Verde) e 8,05 mm (Bola de Coco), enquanto o CV variou de 1,84% (Costela de Vaca) a 9,52% (Sempre Verde). De modo geral, os coeficientes de variação apresentaram valores baixos na maioria dos materiais avaliados, indicando reduzida dispersão dos dados.

Para a espessura, Bola de Coco apresentou o maior valor (6,95 mm) e Sempre Verde o menor valor (5,43 mm). Os coeficientes de variação observados para essa característica foram superiores aos encontrados para comprimento e largura, variando entre 6,95 e 5,43 mm, de modo que o CV obtido foi de 27,05 a 7,63%, sugerindo maior heterogeneidade entre as sementes. A respeito da massa, os maiores resultados foram atribuídos ao feijão Bola de Coco (0,30g) e os menores a Costela de Vaca (0,02g), com CV de 3,16 a 0,00% (Tabela 1).

A caracterização das sementes é importante para a avaliação de sua qualidade, uma vez que características biométricas podem fornecer informações relevantes sobre a variabilidade morfológica, além de possibilitar ser utilizadas como indicadores de sucesso da cultura (N'Danikou, Shango e Sigalla, 2022). Estudos comprovam que o tamanho da semente pode influenciar diretamente o desempenho vegetativo do feijão-caupi, bem como na qualidade física e fisiológica (Araújo-Neto et al., 2014; Nunes et al., 2016).

Tabela 1 – Resumo da análise descritiva das características morfológicas das sementes crioulas de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. na Paraíba.

Parâmetros	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Massa (g)
	Pintado			
Média aritmética amostral	8,81	6,97	6,07	0,22
Variância	0,007	0,27	2,61	0,0001
Desvio Padrão	0,08	0,52	1,61	0,01
Coeficiente de variação (%)	1,00	7,5	26,64	4,44
Máximo	8,93	7,45	8,48	0,24
Mínimo	8,74	6,45	0,05	0,22
Kolmogorov-Smirnov (<i>p</i> - valor)	0,88	0,81	0,47	0,31
Classe pequena	≤ 8,67	≤ 6,70	≤ 5,20	≤ 0,22
Classe média	> 8,67 ≤ 10,03	> 6,70 ≤ 7,60	> 5,20 ≤ 6,20	> 0,22 ≤ 0,23
Classe grande	> 10,03	> 7,60	> 6,20	> 0,23
Costela de Vaca				
Média aritmética amostral	8,76	7,11	5,66	0,02
Variância	0,03	0,01	2,34	0,00
Desvio Padrão	0,17	0,13	1,53	0,00
Coeficiente de variação (%)	2,05	1,84	27,05	0,00
Máximo	8,99	7,3	7,95	0,02
Mínimo	8,58	7,00	4,75	0,02
Kolmogorov-Smirnov (<i>p</i> - valor)	0,99	0,82	0,45	0,18333
Classe pequena	≤ 7,60	≤ 6,40	≤ 4,70	≤ 0,2
Classe média	> 7,80 ≤ 9,10	> 6,40 ≤ 7,20	> 4,70 ≤ 5,40	> 0,2 ≤ 0,2
Classe grande	> 9,10	> 7,20	> 5,40	> 0,2
Sempre Verde				
Média aritmética amostral	8,78	6,81	5,43	0,22
Variância	0,008	0,42	0,41	0,00
Desvio Padrão	0,09	9,52	0,45	0,00
Coeficiente de variação (%)	1,06	9,52	7,63	0,00
Máximo	8,89	7,7	6,00	0,22
Mínimo	8,67	6,2	5,00	0,22
Kolmogorov-Smirnov (<i>p</i> - valor)	0,99	0,96	0,83	0,18
Classe pequena	≤ 7,87	≤ 6,10	≤ 4,90	≤ 0,21
Classe média	> 7,87 ≤ 9,33	> 6,10 ≤ 7,10	> 4,90 ≤ 5,70	> 0,21 ≤ 0,22
Classe grande	> 9,33	> 7,10	> 5,70	> 0,22
Bola de Coco				
Média aritmética amostral	8,65	8,05	6,95	0,3
Variância	0,06	0,04	0,28	0,00009
Desvio Padrão	0,26	0,21	0,53	0,009
Coeficiente de variação (%)	0,03	2,63	7,68	3,16
Máximo	8,92	8,25	7,7	0,31

Mínimo	8,38	7,8	6,45	0,29
Kolmogorov-Smirnov (<i>p</i> - valor)	0,91	0,9	0,82	0,84
Classe pequena	$\leq 7,97$	$\leq 7,50$	$\leq 6,83$	$\leq 0,29$ $> 0,29 \leq$
Classe média	$> 7,97 \leq 9,33$	$> 7,50 \leq 8,30$	$> 6,83 \leq 7,87$	0,31
Classe grande	$> 9,33$	$> 8,30$	$> 7,87$	$> 0,31$

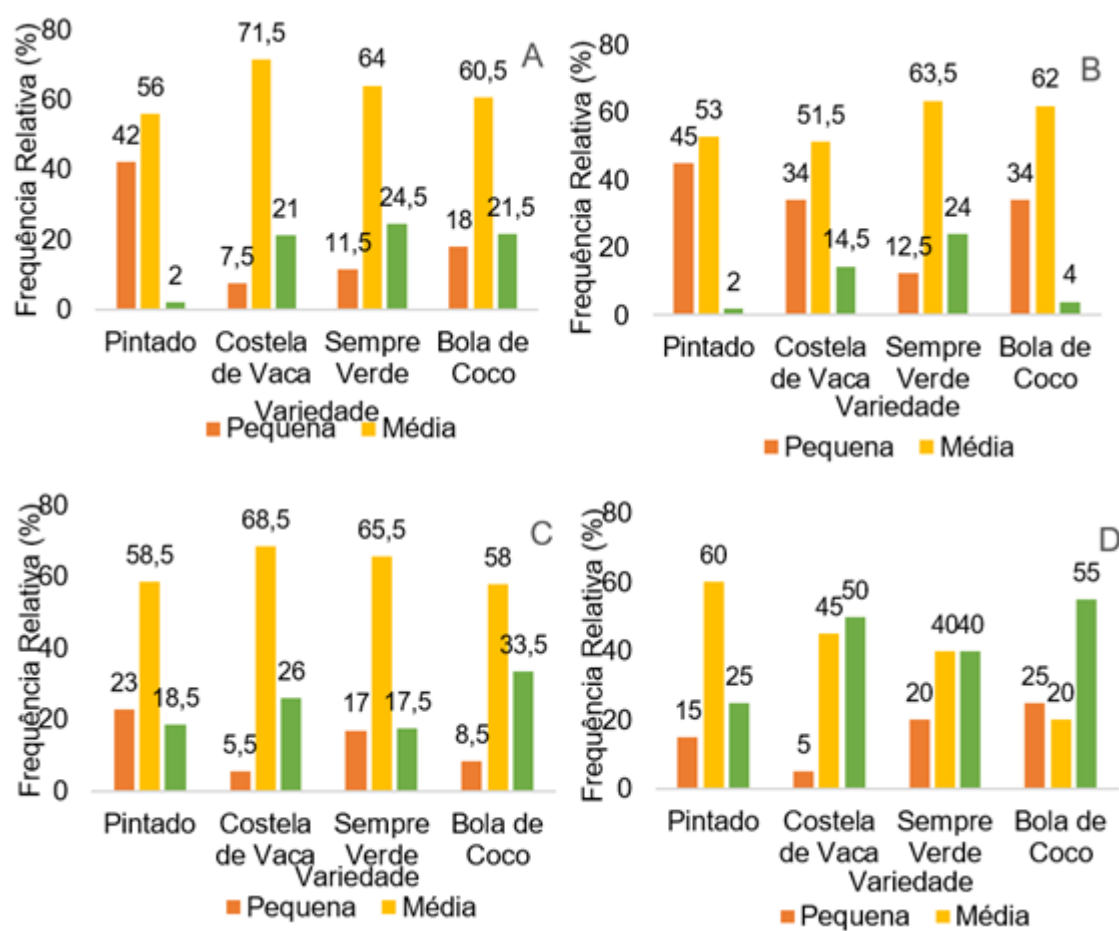
Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

De acordo com Basu e Groot (2023), testes físicos para avaliar o tamanho das sementes podem ser utilizados como parâmetros que definem o vigor, sendo um aspecto importante da qualidade, pois trata-se de uma característica quantitativa responsável pelo desempenho geral, em termos de taxa e uniformidade de germinação, bem como emergência e crescimento das plântulas (Reed; Bradford; Khanday, 2022).

A análise da frequência relativa demonstrou predominância de sementes classificadas na classe média para a maioria das características avaliadas e das variedades estudadas (Figura 1). Para Bola de Coco, comprimento, largura e espessura obtiveram valores próximos a 60%, classificando as sementes como médias, enquanto a massa apresentou predominância de sementes grandes (55%). Em Sempre Verde, observou-se distribuição com maior frequência de sementes médias para todas as características analisadas, com exceção da massa, que apresentou predominância de 40% para sementes médias e grandes.

Para Costela de Vaca, as maiores frequências foram registradas na classe média, destacando-se os valores de comprimento (71,5%) e largura (68,5%). Já a variedade Pintado apresentou valores elevados para comprimento e espessura, classificados como pequenas, correspondendo a 42% e 45%, respectivamente.

Figura 1 Frequência relativa das quatro variedades de feijão-caupi quanto às variedades morfométricas de: (A) Comprimento; (B) Espessura; (C) Largura; (D) Massa.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2026.

A predominância de sementes classificadas como pesadas na variedade Bola de Coco sugere maior acúmulo de matéria seca quando comparada às demais. De acordo com Carvalho e Nakagawa (2000), sementes com maiores dimensões e massa frequentemente apresentam maior quantidade de tecidos de reserva. Entretanto, estudos complementares de germinação e vigor seriam necessários para confirmar eventuais reflexos dessas características no desempenho fisiológico das sementes.

Com os gráficos de frequência relativa para cada variedade, foi possível observar que todos os valores tendem à média, assim como Ferraz et al. (2018) demonstraram, todos os valores equidistantes entre pequenos e grandes tendem a ser valores médios. Também foi observado que na variedade Costela de Vaca os dados de massa para sementes pesadas foram maior 5% em relação aos valores de média.

Contudo, a caracterização e a avaliação de genótipos são atividades fundamentais no manejo de recursos genéticos vegetais, levando à descoberta de características relevantes que podem ser utilizadas para a adaptação de culturas. No feijão-caupi, as espécies crioulas permanecem como o principal reservatório de características de interesse, que podem ser utilizadas no melhoramento da cultura devido à sua adaptação a uma ampla gama de ambientes e à resistência a diversas doenças (Dramé et al., 2023). Assim, sua exploração

por meio de estudos morfométricos é essencial para a compreensão do processo de domesticação e demais aplicações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As sementes analisadas apresentaram plasticidade fenotípica, com as maiores características morfométricas em Bola de Coco. Evidenciando a necessidade de estudos adicionais para avaliar o potencial de cada variedade e verificar a alternativa mais adequada para seu melhoramento. Assim, compreender a diversidade das culturas é crucial para aprimorar o melhoramento genético, integrá-lo efetivamente aos sistemas agrícolas e garantir a utilização sustentável dos recursos genéticos vegetais. Contudo, a caracterização do germoplasma serve como uma ponte vital entre os esforços de conservação e a aplicação prática de materiais genéticos em programas de melhoramento. Dessa forma, pesquisas que reúnem dados morfométricos ajudam a identificar variedades crioulas com maior eficiência genética, promovendo um cultivo agroecológico e sustentável.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ARAÚJO-NETO, A. C.; NUNES, R. T. C. N.; ROCHA, P. A. da; ÁVILA, J. S.; MORAIS, O. M. Germinação e vigor de sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) de 56 diferentes tamanhos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 2, p. 71-75, 2014.
- BASU, S.; GROOT, S. P. C. Seed Vigour and Invigoration. In: DADLANI, M.; YADAVA, D. K. (eds.). **Seed Science and Technology: Biology, Production, Quality**. Open Access. 2023. p. 67-89.
- BRACKMANN, A.; NEUWALD, D. A.; RIBEIRO, N. D., FREITAS, S. T. **Conservação de três genótipos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) do grupo carioca em armazenamento refrigerado e em atmosfera controlada**. *Ciência Rural*, v.32, n.6, 2002.
- CARBONELL, S. A. M.; CHIORATO, A. F.; BEZERRA, L. M. C. **A planta e o grão de feijão e as formas de apresentação aos consumidores**. In: FERREIRA, C. M.; BARRIGOSI, J. A. F. (ed.). *Arroz e feijão: tradição e segurança alimentar*. Brasília, DF: Embrapa; Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2021.
- CARDOSO-GUIMARÃES, C. A. F.; BRANDÃO, G. H.; COUTO, B. M. M.; COSTA, P. S.; FERRAZ, R. L. S.; MARTINS, V. D.; SILVA, L. P. **Caracterização morfométrica de sementes comerciais de *Moringa oleífera* para cultivo agroecológico**. *Anais do VII Encontro Nacional de Moringa*, Salvador, 2018. p.1-6.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p
- CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical. **Common bean improvement**. Cali,

2021. Disponível em: <<http://www.ciat.cgiar.org/beans/index.htm>>. Acesso em: 18 julho 2024.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. 5. ed. Brasília, DF: CONAB, v. 12, 2024.

DRAMÉ, Demba et al. Agro-morphological variability of wild *Vigna* species collected in Senegal. **Agronomy**, v. 13, n. 11, p. 2761, 2023.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) nas regiões Norte e Nordeste do Brasil**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/916406/recomendacoes-tecnicas-para-o-cultivo-do-feijoeiro-comum-phaseolus-vulgaris-l-nas-regioes-norte-e-nordeste-do-brasil>>. Acesso em: 18 julho 2024

FERRAZ, R. L. S.; COSTA, P. S.; COUTO, B. M. M.; OLIVEIRA, H. M. B. de; ANJOS, F. A. dos; DANTAS NETO, J.; NASCIMENTO, R. da C. **Classificação de sementes comerciais de *Moringa oleifera* para cultivo agroecológico**. Anais do VII Encontro Nacional de Moringa, Salvador, 2018. p.1-6.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system for fixed effects split-plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system for fixed effects split-plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

LEVENE, H. (1960) Robust Tests for Equality of Variances. In: Olkin, I., Ed., Contributions to Probability and Statistics, Stanford University Press, Palo Alto, 278-292.

N'DANIKOU, S.; SHANGO, A. J.; SIGALLA, J. P. Variation of Seed Traits and Initial Quality among Selected Cowpea, Mungbean, and Soybean Accessions. **Seeds**, v. 1, p. 303-314, 2022.

NUNES, R. T. C.; ARAÚJO NETO, A. C.; SOUZA, U. O.; FOGAÇA, J. J. N. L.; MORAIS, O. M. Relação entre o tamanho e a qualidade fisiológica de sementes de feijão-caupi. **Cultura Agronômica**, v. 25, n. 4, p. 01-11, 2016.

REED, R. C.; BRADFORD, K. J.; KHANDAY, I. Seed germination and vigor: ensuring crop sustainability in a changing climate. **Heredity (Edinb)**, v. 128, n. 6, p. 450-459, 2022

SALIHI, M. S.; AHMAD-HAMDANI, M. S.; JUSOH, M. **The impact of carbon dioxide (CO₂) enrichment on rice (*Oryza sativa* L.) production: a review**. Pakistan Journal of Botany, v. 55, n. 3, 2023.

SANDERS, J.H. **Beans**. In: CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, CO. p. 85-98, 1980.

TALWAR, S.; BAMEL, K.; PRABHAVATHI. Impact of Elevated Temperature and Carbon dioxide on Seed Physiology and Yield. **Plant Science Today**, v. 9, sp3, p. 85-91, 2022.