JOURNAL OF EDUCATION, SCIENCE AND HEALTH – JESH
Revista de Educação, Ciência e Saúde
DOI: https://www.doi.org/10.52832/jesh.v5i1.487
Home page: https://bio10publicacao.com.br/jesh
e-ISSN: 2763-6119

PROSPECÇÃO DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI RESILIENTES NO AGRESTE PARAIBANO: UMA ANÁLISE DE RENDIMENTO E VIGOR

PROSPECTING RESILIENT COWPEA CULTIVARS IN THE AGRESTE PARAIBANO: AN ANALYSIS OF YIELD AND VIGOR

PROSPECCIÓN DE CULTIVARES RESILIENTES DE FRIJOL-CAUPI EN EL AGRESTE PARAIBANO: UN ANÁLISIS DE RENDIMIENTO Y VIGOR

Priscylla Marques de Oliveira Viana [1*]; Rayanne Silva de Alencar[2];Guilherme Felix Dias[1]; Semako Ibrahim Bonou[3]; Letícia Diniz Ribeiro[4]; Igor Eneas Cavalcante [5]; Yngrid Mikhaelly Lourenço de Araujo[4]; Rosana Araujo Martins Lucena[7]; Emmanuelly Silva Dias de Farias [4]; Alberto Soares de Melo[8]

[8]Doutor em Recursos Naturais (UFCG). Professor Associado da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba, Brasil; [3]Mestre em Engenharia agrícola (UFCG), Campina Grande, Paraíba, Brasil; [5]Mestre em Ciências Agrárias (UEPB), Campina Grande, Paraíba, Brasil; [1]Bacharelado em Agroecologia (UEPB), Lagoa seca, Paraíba, Brasil, [2]Licenciada em Ciências Biológicas, (UEPB), Campina Grande, Paraíba, Brasil; [7]bacharelada em Engenharia de Biossistemas (UFCG), Sumé, Paraíba, Brasil; [4]Graduanda(o) em Ciências Biológicas (UEPB), Campina Grande, Paraíba, Brasil.
*Autor Correspondente: priscylla.viana@aluno.uepb.edu.br.

Recebido: 17/01/2025 | **Aprovado**: 30/01/2025 | **Publicado**: 15/02/2025

Resumo: O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) é uma leguminosa de grande importância global, sendo a terceira mais cultivada mundialmente. No Brasil, especialmente no Nordeste, é essencial para a economia, tanto na produção de grãos secos quanto de vagens verdes. A qualidade fisiológica das sementes é crucial para garantir alto potencial produtivo. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar características de diferentes cultivares de feijão-caupi no Agreste Paraibano, com base em dados de rendimento, caracterização e vigor de sementes. O experimento foi realizado em condições de campo, em área agrícola pertencente ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA), Campus II da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Lagoa Seca – PB. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F até 5% de probabilidade), seguidos pelo teste de comparação de médias (Tukey, $P \leq 0,05$) para as cultivares, utilizando-se do software computacional SISVAR 5.6. Os resultados indicaram que a cultivar BRS Exuberante se destacou no tamanho das sementes e condutividade elétrica, enquanto a BRS Olhonegro foi superior na classificação de sementes. A BRS Verdejante, embora menos uniforme, apresentou maior massa de grãos. Em termos de produção, as cultivares BRS Exuberante e BRS Verdejante se sobressaíram no comprimento de vagem, número de grãos por vagem e rendimento de grãos. Já a BRS Olhonegro apresentou o maior número de vagens por planta. Esses resultados são valiosos para orientar a escolha de cultivares para diferentes objetivos produtivos na região.

Palavras-chave: Sustentabilidade agrícola. Qualidade de sementes. Adaptabilidade climática. Diversidade genética. Produtividade agrícola.

Abstract: Cowpea (Vigna unguiculata) is an African legume of great global importance, being the third most cultivated legume worldwide. In Brazil, especially in the Northeast, it is essential for the economy, both in the production of dry grains and green pods. The physiological quality of seeds is crucial to ensuring high productive potential. In this context, the present study aimed to evaluate the characteristics of different cowpea cultivars in the Agreste region of Paraíba, based on data on yield, characterization, and seed vigor. The experiment was conducted under field conditions, in an agricultural area belonging to the Center for Agricultural and Environmental Sciences (CCAA), Campus II of the State University of Paraíba (UEPB), in Lagoa Seca – PB. The data were subjected to variance analysis (F-test up to 5% probability), followed by a mean comparison test (Tukey, $P \leq 0.05$) for the cultivars, using the SISVAR 5.6 software. The results indicated that the BRS Exuberante cultivar stood out in terms of seed size and electrical conductivity, while BRS Olhonegro was superior in seed

classification. Although less uniform, BRS Verdejante showed a higher grain mass. In terms of production, the BRS Exuberante and BRS Verdejante cultivars excelled in pod length, number of grains per pod, and grain yield. However, BRS Olhonegro presented the highest number of pods per plant. These results are valuable for guiding the selection of cultivars for different prod.

Keywords: Agricultural sustainability. Seed quality. Climate adaptability. Genetic diversity. Agricultural productivity.

Resumen: El caupí (Vigna unguiculata) es una leguminosa africana de gran importancia global, siendo la tercera leguminosa más cultivada en todo el mundo. En Brasil, especialmente en el noreste, es esencial para la economía, tanto en la producción de granos secos como de vainas verdes. La calidad fisiológica de las semillas es crucial para garantizar un alto potencial productivo. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar las características de diferentes cultivares de caupí en la región Agreste de Paraíba, basándose en datos de rendimiento, caracterización y vigor de semillas. El experimento se realizó en condiciones de campo, en un área agrícola perteneciente al Centro de Ciencias Agrícolas y Ambientales (CCAA), Campus II de la Universidad Estatal de Paraíba (UEPB), en Lagoa Seca – PB. Los datos se sometieron a un análisis de varianza (prueba F hasta un 5% de probabilidad), seguido de una prueba de comparación de medias (Tukey, $P \leq 0,05$) para los cultivares, utilizando el software SISVAR 5.6. Los resultados indicaron que el cultivar BRS Exuberante se destacó en términos de tamaño de las semillas y conductividad eléctrica, mientras que BRS Olhonegro fue superior en la clasificación de semillas. Aunque menos uniforme, BRS Verdejante mostró una mayor masa de grano. En términos de producción, los cultivares BRS Exuberante y BRS Verdejante sobresalieron en longitud de vaina, número de granos por vaina y rendimiento de granos. Sin embargo, BRS Olhonegro presentó el mayor número de vainas por planta. Estos resultados son valiosos para guiar la selección de cultivares para diferentes objetivos productivos en la región.

Palabras-clave: Sostenibilidad agrícola. Calidad de semillas. Adaptabilidad climática. Diversidad genética. Productividad agrícola.

1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] é uma leguminosa de origem africana que ganhou proeminência no mundo devido à sua importância como fonte alimentar, em virtude do seu alto valor nutritivo (Ratnaningsih *et al.*, 2020). Ocupando a posição de terceira leguminosa mais cultivada globalmente, sendo seu cultivo direcionado tanto para a produção de grãos quanto para obtenção de sementes (Gonçalves *et al.*, 2024).

No Brasil, a *Vigna unguiculata* é considerado uma das leguminosas mais importante na economia do país (Silva Júnior *et al.*, 2021), onde tem ganhado destaque no cultivo dos pequenos, médios e grandes produtores em diversas regiões brasileiras (Sousa *et al.*, 2022). Ressalta-se como um das leguminosas de maior importância no Nordeste, com sua produção voltada tanto pata grãos secos quanto para vagens verdes (Silva *et. al.*, 2021).

Face ao exposto conforme dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2023), estima-se que tenham sido semeadas 643,1 mil toneladas de feijão-caupi no período da safra 2022/2023 apresentando destaque no cultivo das regiões Norte e Nordeste com 536,6 mil toneladas. Isso indica elevada demanda por expansão de feijão-caupi para atender o mercado interno. Além disso, o feijão-caupi requer uma baixa quantidade de água para completar seu ciclo produtivo, o que o torna uma cultura sustentável ao meio ambiente (Carvalho *et al.*, 2022).

Segundo Araujo *et al.*, (2022) a semente é um insumo fundamental na produção agrícola, desempenhando um papel crucial na formação do estande de plantas. Desta forma, é essencial que lotes de sementes utilizados na semeadura apresentem alta qualidade fisiologia, para assegurar assim um potencial máximo em produtividade.

A produtividade de vagens, rendimentos de grãos e produção por planta é uma das características amplamente estudada na cultura de feijão-caupi, que influenciam diretamente na arquitetura da planta. Assim, a análise de coeficientes de variação genética, herdabilidade e correlação entres os caracteres são essenciais para compreender a variabilidade da cultura (Pacheco & Peixoto *et al.* ,2023)

Face ao exposto, a análise morfométrica de sementes assume uma importância significativa nesta variável, fornecendo informações essenciais sobre a estrutura e as características das sementes, além do que, essa metodologia permite a identificação de espécies que se encontre vulnerável e assim contribua para construção de estratégias adequadas para a conservação (Judickaitė *et al.*, 2023; Chen *et al.*, 2023). Assim, garantir o uso de sementes com alta qualidade fisiológica é essencial para que após a semeadura, os grãos possam se desenvolver adequadamente e atinja uma produtividade satisfatória (Catão *et al.*, 2019; Maity *et al.*, 2023).

Com base no exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar características de diferentes cultivares de feijão-caupi (BRS Exuberante, BRS Verdejante e BRS Olhonegro) no agreste Paraibano, com base em dados de rendimento, caracterização e vigor de sementes.

2. Aspectos metodológicos

2.1. Descrição da área de execução do experimento

O experimento foi realizado em condições de campo, em área agrícola pertencente ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA), Campus II da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Lagoa Seca - PB, com as seguintes coordenadas geográficas: latitude 7º 09' S; longitude 35º 52' W e altitude de 634 m.

2.2. Fatores em Estudo

No experimento foram estudados três cultivares. As cultivares utilizadas foram: BRS Exuberante, BRS Verdejante, BRS Olhonegro. O experimento foi arranjado no delineamento em blocos casualizados, com três repetições, constituindo 9 unidades experimentais (parcelas), as quais apresentavam 2 m de largura e 3 m de comprimento, com cinco linhas de irrigação contendo 10 plantas cada.

2.3. Instalação e condução do experimento.

As sementes das cultivares utilizadas no experimento foram submetidas a uma triagem eliminando-se aquelas que continham danos físicos, biológicos e/ou má formação (Figura 1). Após a triagem, as sementes foram transferidas e armazenadas para posterior semeadura. A área experimental foi irrigada com o intuito de deixar o solo próximo a condição de capacidade de campo no dia da semeadura, a qual foi realizada manualmente, adicionando-se uma semente por cova com profundidade de aproximadamente 3cm, cujo espaçamento foi de 10 cm entre as covas e 0,7 m entre as linhas. As irrigações foram realizadas diariamente de acordo com a

evapotranspiração do tanque classe A no período das 7:00 às 8:00h da manhã, através de método localizado, utilizando-se de um sistema por gotejamento, composto por uma linha principal, três linhas secundárias e 20 linhas laterais. Cada linha lateral era constituída de uma fita gotejadora contendo 20 metros de comprimento, com espessura da parede de 0,2 mm, diâmetro interno de 16 mm, e emissores autocompensantes com vazão de 1,8 L $hora^{-1}$, espaçados a cada 10 cm entre emissores e 0,7 m entre linhas.

Figura 1. Cultivares de feijão-caupi utilizadas no estudo: A) BRS Exuberante; B) BRS Verdejante e C) BRS Olhonegro.



Fonte: Autores, 2024.

2.4. Manejo da irrigação

A irrigação foi manejada diariamente com base na evapotranspiração de referência (ETo), obtida por meio da evaporação de um Tanque Classe A, instalado nas proximidades da área experimental. A evapotranspiração da cultura (ETc) foi calculada a partir da ETo e do coeficiente de cultura (Kc) correspondente a cada estádio fenológico (Mendonça *et al.*, 2015). O método de irrigação utilizado foi o localizado, com aplicação de água via sistema de gotejamento. Por fim, o tempo de irrigação diário foi determinado utilizando a equação proposta por Mantovani *et al.* (2006).

2.5 Variáveis analisadas

2.5.1 Caracterização e classificação morfométrica

As características morfométricas de 100 sementes foram avaliadas usando um paquímetro digital (0,01 mm) e uma balança digital (0,0001 g) para medir comprimento, largura, espessura e massa. Com base nos dados, as sementes foram classificadas em pequenas, médias e grandes segundo os quartis da distribuição de frequências dessas medidas. Sementes cujas medidas estavam entre os quartis inferior e superior foram consideradas médias (Costa *et al.*, 2022).

Adicionalmente, as sementes foram agrupadas de acordo com o peso em três classes: leves, médias e pesadas. As categorias foram definidas com base no primeiro e terceiro quartis da distribuição de massas. Para cada classe, foram calculadas as porcentagens de sementes, conforme descrito por Costa *et al.* (2022).

2.5.2 Indicadores de vigor

Para avaliar o vigor destes lotes de sementes, procedeu-se a análise do teor inicial de umidade, realizado por meio do método da estufa a 105±3 ºC durante 24 horas, utilizando-se de quatro repetições de 25 sementes previamente pesadas (Brasil, 2009). Massa de cem sementes obtida a partir da média de 4 repetições de 100 sementes (Brasil, 2009). Teste de condutividade elétrica por meio de quatro repetições de 25 sementes de cada lote e, posteriormente, pesadas inicialmente com balança de precisão de 0,0001 g; em seguida foram colocadas em copos de plástico contendo 75 mL de água destilada. As sementes foram mantidas em sala climatizada em temperatura constante de 25 °C (Krzyzanowski *et al.*, 2020). As aferições foram realizadas em períodos de embebição de 2, 4, 8 e 24 h com auxílio de um condutivímetro modelo (Waterprof) e os valores expressos em $\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$ de sementes.

2.5.3 Indicadores de produção

Avaliou-se as características agronômicas: Comprimento de vagens (CDV), determinada pela medição do comprimento de 10 vagens por parcela; número de grãos por vagem (NGV), realizada pela contagem do número de grãos das mesmas vagens da variável anterior; número de vagens por planta (NVP), dividindo-se o número total de vagens pelo de plantas na parcela e rendimento de grãos (kg ha-1).

Os grãos colhidos foram armazenados em garrafas pet, ao abrigo da luz solar e oscilações de temperatura. Após 5 meses, essas mesmas sementes foram submetidas a teste de vigor e a análise de caracterização e classificação morfométrica.

2.6. Analise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F até 5% de probabilidade), seguidos pelo teste de comparação de médias (Tukey, $P \leq 0,05$) para as cultivares, utilizando-se do software computacional SISVAR 5.6 (Ferreira, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o presente estudo constatou-se que as cultivares BRS Exuberante, BRS Verdejante e BRS Olhonegro, as sementes na tocante largura apresentaram médias variando de 5,87 a 6,72 mm, mínimo entre 4,70 a 5,35 mm e máxima de 6,80 a 8,48 mm, tendo destaque neste parâmetro a cultivar BRS Exuberante (Tabela 1). Oliveira *et al.* (2022), estudando duas variedades crioulas de feijão-guandu oriundas do Vale do Jequitinhonha em Minas Gerais, encontraram valores semelhantes médios de largura que variaram de 6,23 a 7,13 mm nas variedades Ingá e Virado, respectivamente, isto ressalta a notoriedade do papel dos parâmetros dimensionais na categorização das sementes.

Tabela 1 - Resumo da análise descritiva para as variáveis largura, comprimento, espessura e massa de grãos em três cultivares (BRS Exuberante, BRS Verdejante e BRS Olho Negro).

Cultivar	Parâmetros	Variáveis			
		Largura	Comprimento	Espessura	Massa do grão
BRS Exuberante	Média Aritmética	6,72	9,07	5,50	0,22
	Variância	0,36	0,67	0,25	0,001
	Desvio padrão	0,60	0,82	0,50	0,03
	Coeficiente de variação (%)	9,04	9,04	9,16	16,62
	Erro padrão da média	0,06	0,08	0,05	0,003
	Amplitude total	3,13	4,22	2,78	0,20
	Mínimo	5,35	6,68	4,05	0,13
	Máximo	8,48	10,90	6,83	0,34
BRS Verdejante	Média Aritmética	5,87	7,61	4,69	0,15
	Variância	0,16	0,32	0,06	0,0005
	Desvio padrão	0,41	0,56	0,25	0,02
	Coeficiente de variação (%)	7,00	7,46	5,51	14,29
	Erro padrão da média	0,04	0,05	0,02	0,002
	Amplitude total	2,10	2,45	1,30	0,13
	Mínimo	4,70	6,35	4,00	0,09
	Máximo	6,80	8,80	5,30	0,22
BRS Olhonegro	Média Aritmética	6,20	9,06	4,87	0,18
	Variância	0,16	0,60	0,13	0,0008
	Desvio padrão	0,40	0,77	0,36	0,02
	Coeficiente de variação (%)	6,52	8,56	7,53	15,21
	Erro padrão da média	0,04	0,07	0,03	0,002
	Amplitude total	1,96	5,79	1,76	0,15
	Mínimo	5,04	5,08	3,86	0,09
	Máximo	7,00	10,87	5,62	0,25

Fonte: Autores, 2024.

Para o parâmetro comprimento das sementes apresentaram variação na média de 7,61 a 9,07 mm entre as cultivares estudadas, mínima de 5,08 a 6,68 mm e máxima entre 8,80 e 10,90 mm, destacando-se novamente a cultivar BRS Exuberante (Tabela 1). Em estudo conduzido por Siega *et al.* (2023), ao pesquisarem duas cultivares de feijão IPR Uirapurú e Iapar 81, identificaram resultados semelhantes quando analisado a média (10,45 e 10,87); mínima (9,42 e 10,18) e máxima (11,54 e 11,63) do comprimento de grãos das respectivas cultivares.

Quanto ao quesito espessura das sementes, as cultivares variaram sua média entre 4,69 e 5,50 mm, mínimo de 3,86 a 4,05 mm e variação máxima de 5,30 a 6,83 mm, mensurando nesta medida a cultivar BRS Exuberante (Tabela 1). Variações semelhantes ao estudado foram encontradas por Silva *et al.* (2020), ao caracterizarem sementes de feijão-fava, registrando espessura média de 6,45 mm e variação máxima e mínima de 5,41 a 7,81 mm, respectivamente.

Referente a massa do grão, as cultivares variaram sua média de 0,18 a 0,22 g, mínimo de 0,09 a 0,13 g e para a máxima de 0,22 a 0,34 g, destacando-se nesta variável a cultivar BRS Exuberante (Tabela 1). Em estudo desenvolvido por Costa *et. al.* (2022), colabora com o método do estudo, em que na pesquisa desenvolvida com

sementes de *Moringa oleífera* apresentou a média dos grãos foi de 0,29 g, com mínimo e máximo de 0,11 g e 0,44 g, respectivamente.

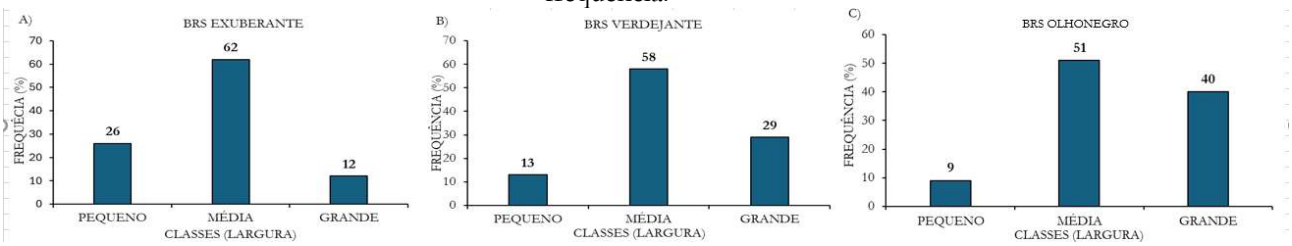
Neste sentido, a caracterização morfométrica de sementes é essencial para compreender o processo reprodutivo das espécies, uma vez que a utilização de sementes de qualidade é crucial para uma produção eficaz (Silva *et. al.*, 2020).

Em relação as sementes de BRS Exuberante, BRS Verdejante e BRS Olhonegro, foram classificadas em classe I (sementes pequenas), classe II (sementes médias) e classe III (sementes grandes) no que se refere a largura, comprimento, espessura e massa do grão conforme na (Figura 2, 3, 4 e 5), respectivamente.

Deste modo, quando avaliado as cem sementes de cada cultivar, algumas tendências foram observadas quando analisado a largura das sementes. Na classe I, estimando a largura das sementes, a cultivar BRS Exuberante destacou-se com uma frequência de 26%, já para as sementes da classe II, a cultivar BRS Exuberante igualmente se destacou com uma frequência de 62%. No entanto, para classe III a BRS Olhonegro foi particularmente notável com uma frequência de 40% conforme foi registrado para a base de largura dos grãos estudados (Figura 2).

Seguindo a mesma linha de estudo, Costa *et al.* (2022) conduziram a pesquisa em sementes de *Moringa oleífera*, identificando resultados semelhantes ao investigar a largura das sementes, as quais foram categorizadas sua frequência em pequenas, médias e grandes (13,78, 58,67 e 27,55%), respectivamente.

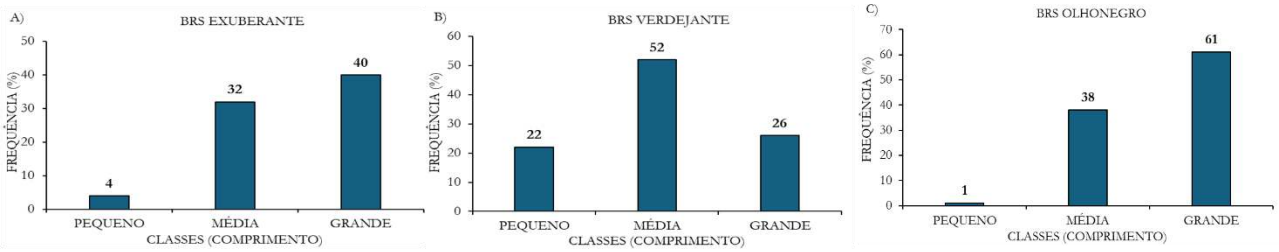
Figura 2 - Larguras das sementes (A) BRS Exuberante, (B) BRS Verdejante e (C) BRS Olhonegro em função da frequência.



Fonte: Autores, 2024.

No que se refere ao comprimento das sementes, destacou-se para a classe I as sementes da cultivar BRS Exuberante com uma frequência de 26%, bem como, para a classe II a mesma cultivar apresentou uma frequência de 62%. Já para a classe III ressaltou a cultivar BRS Olhonegro (Figura 3).

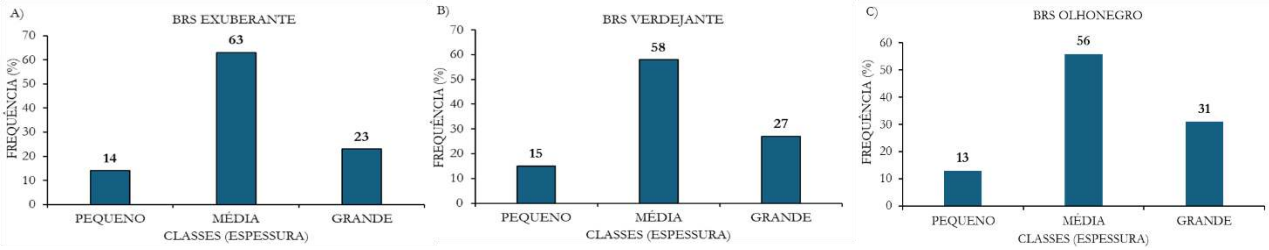
Figura 3 - Comprimento das sementes (A) BRS Exuberante, (B) BRS Verdejante e (C) BRS Olhonegro em função da frequência.



Fonte: Autores, 2024.

Em relação a variável espessura, as cultivares estudadas foram classificadas conforme ilustra na (Figura 4), destacou-se para a classe I a cultivar BRS Verdejante com frequência de 14%. Para a classe II, a cultivar BRS Exuberante com frequência de 63%, já para a classe III destacou-se a cultivar BRS Olhonegro com 31% de frequência.

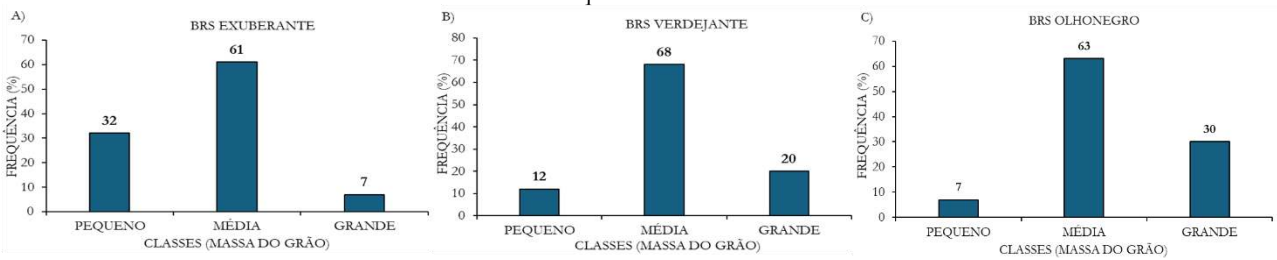
Figura 4 - Exuberante das sementes (A) BRS Exuberante, (B) BRS Verdejante e (C) BRS Olhonegro em função da frequência.



Fonte: Autores, 2024.

Quanto a avaliação de massa do grão todas as cultivares estudadas foram classificadas conforme (Figura 5), para a classe I a cultivar BRS Exuberante apresentou frequência de 32%, para as sementes da classe II sobressaiu-se a cultivar BRS Exuberante, enquanto para a classe III, destacou-se a cultivar BRS Olhonegro.

Figura 5 - Exuberante das sementes (A) BRS Exuberante, (B) BRS Verdejante e (C) BRS Olhonegro em função da frequência



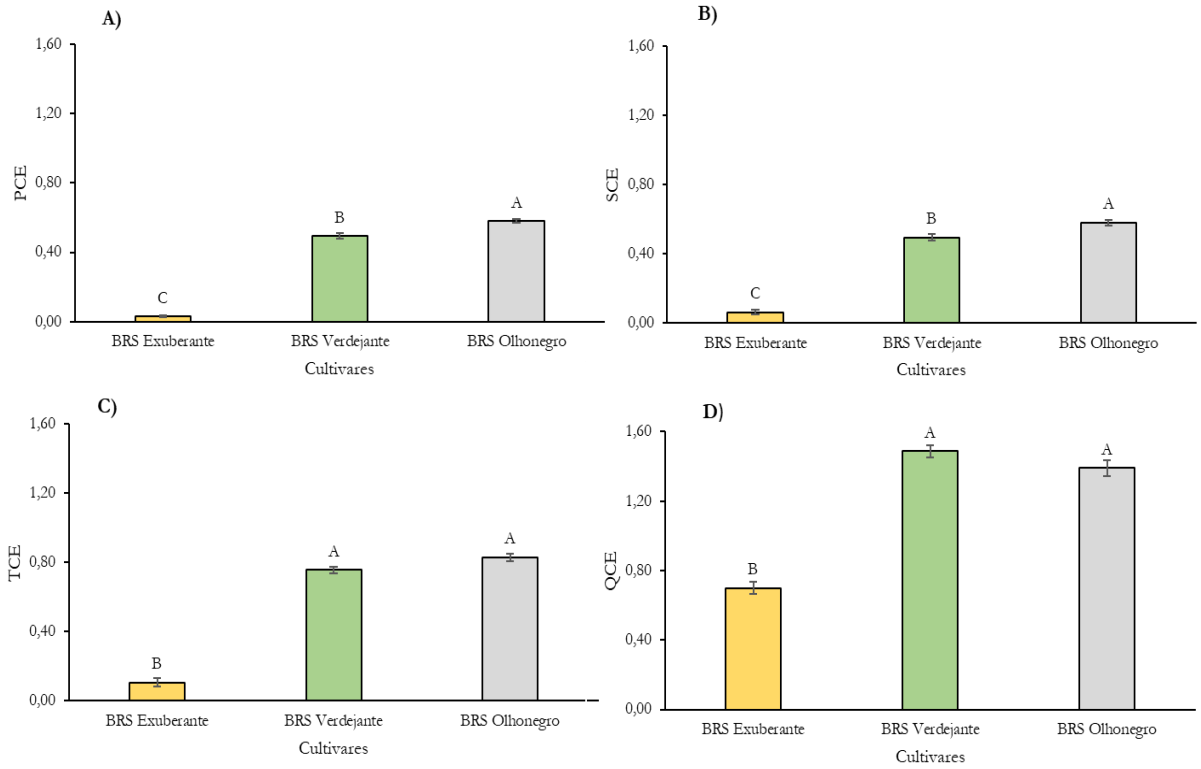
Fonte: Autores, 2024.

Desse modo, a identificação das variáveis de largura, comprimento, espessura e massa das sementes é fundamental para aumentar a precisão na estimativa das classes (Melo *et al.*, 2018). Haja vista que a caracterização

e classificação das sementes desempenham um papel de fundamental importância na tomada de decisões, assegurando a uniformidade no crescimento e na produção das plantas e um melhor desempenho no campo (Silva *et. al.*, 2020).

Ao avaliar o teor da condutividade elétrica, é possível observar um aumento constante nos valores para todos os lotes ao longo do tempo. Na avaliação realizada após uma hora de embebição, a cultivar BRS Exuberante apresentou o menor valor de condutividade em comparação com os outros genótipos (Figura 6 A)**.** Com duas horas de embebição, a BRS Exuberante manteve uma baixa liberação de lixiviados; enquanto a BRS Verdejante e BRS Olhonegro, que inicialmente apresentaram a maior condutividade, continuou aumentando, resultando em valores mais elevados (Figura 6 B). No período de três horas, a BRs Exuberante permaneceu a liberar menos lixiviados, por outro lado, a BRS Verdejante e BRS Olhonegro permaneceram a apresentar maior valor nessa variável (Figura 6 C). Após 24 horas, a cultivar BRS Exuberante permaneceu com as sementes de menor condutividade, enquanto a BRS Verdejante e BRS Olhonegro, em todas as condutividades avaliadas apresentaram medições aproximadas, alcançando estabilidade e mostraram similaridade estatística (Figura 6 D).

Figura 6 - Gráfico de barra para primeira condutividade elétrica após uma hora (A), segunda condutividade elétrica após duas horas (B), terceira condutividade após três horas (C) e quarta condutividade elétrica após vinte e quatro horas (D). Médias seguidas de mesma letra, em cada barra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de *Tukey* a 5% de probabilidade.

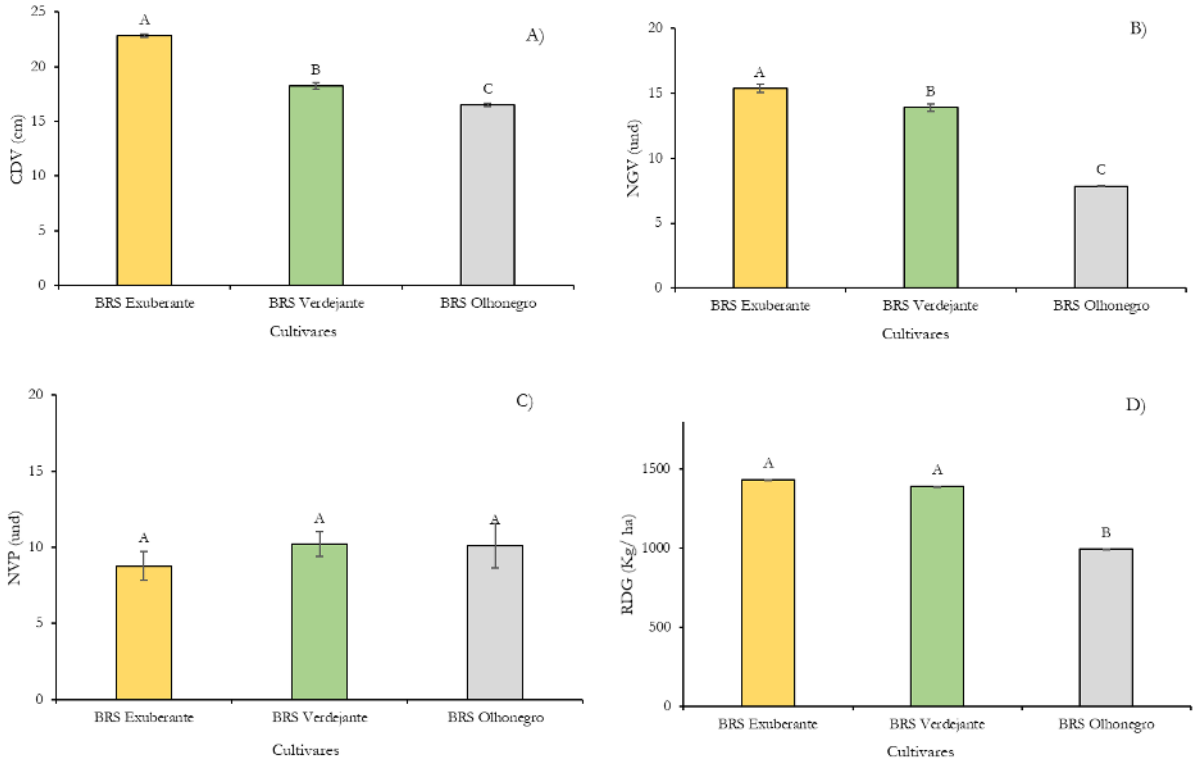


Fonte: Autores, 2024.

Haja vista que o aumento da condutividade elétrica da água prejudica a índice de velocidade de germinação e o comprimento inicial das raízes de plântulas de feijão-caupi. (Costa *et al.*,2020). Bem como, o teste de condutividade elétrica permite avaliar a deterioração das sementes, baseando-se nos danos às membranas celulares e na liberação de lixiviados durante o processo de embebição, decorrente da perda da integridade celular. Sementes com menor vigor apresentam uma concentração mais elevada de lixiviados na solução (Soleymani, 2019).

Considerando o comprimento de vagens (CDV) teve uma média de 22,85 cm para a BRS Exuberante, 18,25 cm para a BRS Verdejante e 16,52 cm para a BRS Olhonegro (Figura 7A). O CDV da BRS Olhonegro teve uma redução de 27,7% em relação a BRS Exuberante. No número de grãos por vagem (NGV) a BRS Exuberante e BRS Verdejante obtiveram as maiores médias com 15 e 14 grãos, respectivamente. A BRS Olhonegro teve uma redução de 46,6% de número de grãos por vagem comparando com a BRS Exuberante (Figura 7 B). As BRS Olhonegro e Verdejante obtiveram maior número de vagens por planta (NVP), sendo 10 cada. A BRS Exuberante teve uma média de 9 vagens por planta (Figura 7 C). As cultivares BRS Exuberante e BRS Verdejante obtiveram os maiores rendimentos de grãos por hectare (RDG). Com uma média de 1435,36 kg/ha para a Exuberante e 1393,84 Kg/ha de rendimento de grãos para a Verdejante. A BRS Olhonegro teve uma redução no rendimento de 30,8% em relação a BRS Exuberante e uma redução de 28,7% em relação a BRS Verdejante (Figura 7 D).

Figura 7 - (I)Comprimento de vagem (CDV), (II) Números de grãos por vagem (NGV), (III) Número de vagens por planta (NVP) e (IV) Rendimento de grãos em função das cultivares.



Fonte: Autores, 2024.

A produtividade do feijão-caupi é fortemente influenciada pelos tipos de cultivares e área de cultivo (Tioté et al., 2024). No presente estudo, as cultivares que se destacaram foram BRS Exuberante e BRS Verdejante para

as variáveis CDV, NGV e RDG, enquanto que a BRS Olhonegro teve um melhor desempenho na variável NVP, podendo esses resultados serem principalmente influenciados por fatores ambientais ao acaso, que interferem nos trabalhos de seleção, como a luz e seca, que intervém nos processos de abertura e fechamento estomático, atividade fotossintética, dentre diversos outros, influenciando o crescimento e desenvolvimento das plantas (Pessoa *et al.*, 2022). Nosso estudo, corrobora os resultados de Tioté *et al.*, (2024), que observaram melhor desempenho de variedades de feijão-caupi em diversas zonas climáticas, demonstrando que esta cultura tem a capacidade a adaptação em ambientes adversos.

4 CONCLUSÃO

Dentre as cultivares estudadas, a BRS Exuberante foi a que apresentou melhores índices médios nos diferentes parâmetros analisados quanto a largura, comprimento, espessura das sementes, bem como para a condutividade elétrica que sugere inteira relação com a velocidade de germinação e o comprimento inicial das plântulas de feijão-caupi.

Enquanto para a classificação de sementes em pequena e média evidenciou-se a BRS Exuberante, quanto para a classe grande realçou a BRS Olhonegro. Para a cultivar BRS Verdejante se mostrou mais desuniforme, porém para a variedade massa do grão a mesma se destacou dentre as demais.

Em relação aos dados de produção, as cultivares BRS Exuberante e BRS Verdejante destacaram-se quanto às variáveis de comprimento de vagem, número de grãos por vagem e rendimento de grãos, enquanto a BRS Olhonegro teve maior número de vagens por planta. Esses resultados são valiosos para orientar a escolha de cultivares para diferentes objetivos produtivos na região.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, Conselho Nacional de Desenvolvimento Cientifico e Tecnológico (CNPq) com os processos: 408952/2021-0 e 307559/2022-0, Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ/PB), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Laboratório de Ecofisiologia de Plantas Cultivadas (EcoLab), Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias (PPGCA) e ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola (PPGEA).

Conflitos de interesses

Os autores declaram que não possuem conflitos de interesse relacionados ao conteúdo deste artigo. Todos os coautores foram informados e consentem com a submissão do manuscrito.

Contribuições dos autores

Priscylla Marques de Oliveira Viana: Escrita – revisão e edição, Escrita – rascunho original, Metodologia, Análise formal, Curadoria de dados, Conceitualização. **Rayanne Silva de Alencar**: Metodologia, Investigação, Análise formal. **Guilherme Felix Dias**: Metodologia, Investigação, Análise formal. **Semako Ibrahim Bonou** Metodologia, Investigação, Análise formal. **Letícia Diniz Ribeiro**: Metodologia, Investigação, Análise formal. **Igor Eneas Cavalcante**: Metodologia, Investigação, Análise formal. **Yngrid Mikhaelly Lourenço de Araujo**: Metodologia, Investigação, Análise formal. **Rosana Araujo Martins Lucena**: Metodologia, Investigação, Análise formal. **Emmanuelly Silva Dias de Farias**: Metodologia, Investigação, Análise formal. **Alberto Soares de Melo**: Redação – revisão e edição, Redação – rascunho original, Supervisão, Recursos, Administração do projeto, Metodologia, Investigação, Obtenção de financiamento, Análise formal, Conceitualização.

REFERÊNCIAS

Araújo, A. B. N., Silva, M. A. D., Alves, R. M. & Silva, J. N. (2022). Stress vigor and biochemical tests in cowbean seeds – A review. *Research, Society and Development*, *[S. l.]*, 11(12), e288111234550. https://doi.org/10.33448/rsd-v11i12.34550.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2009). *Regras para análise de sementes/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.* Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 398p.

Carvalho, A. V., Junior, R. A. G., Freitas, A. F. F., Bassinello, P. Z. & Freire Filho, F. R. (2022). Qualidade de novas cultivares de feijão-caupi durante o armazenamento - Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; – (*Boletim de pesquisa e desenvolvimento*),19p.

Catão, H. C. R. M. & Caixeta, F. (2019). Electrical conductivity test in soybean seeds with reduced imbibition period. *Revista de Ciências Agrárias*, 42(2), 387-393. https://doi.org/10.19084/rca.15833

Chen, X.; Qin, Y.; Jia, D. (2023). Morphometric variation and evolution of fruit type in stone oaks (Fagaceae, Lithocarpus). *BMC Plant Biology*, 23(229), 2-19. https://doi.org/10.1186/s12870-023-04237-4

Conab - Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento da Safra Brasileira de Grão*. V.10 – Safra 2022/2023, N. 2 – Segundo levantamento, Brasília, 10, 38-40, 2023. março de 2024.

Costa, P. S., Ferraz, R. L. S., Bonou, S. I. & Neto, J. D. (2022). Aspectos qualitativos de sementes de *Moringa oleifera* para cultivo agroecológico. Em J. R. de Lima & N. S. Cardoso (Orgs.), *Ciência e democracia: interfaces e convergências* (pp. 1373-1393). Campina Grande: Realize Editora.

Costa, P. D. S., Veloso, L. L. D. S. A., Ferraz, R. L. D. S., Costa, D. T. D. & Nascimento, R. D. (2020). Rizogênese do feijão-caupi (*Vigna Unguiculata* (L.) Walp.) induzida pela temperatura e condutividade elétrica da água. *Abordagens Tecnológicas e Sociais no Nordeste Brasileiro*, 1892.

Ferreira, D. F. (2019). SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, 37(4), 529-535.

Gonçalves, A. C. D. M., Sousa, C. D. S., Lima, A. S. D., Silva, T. I. D., de Albuquerque, J. D. A., Mesquita, E. F. D., ... & Monteiro Neto, J. L. (2024). Salicylic acid and polymer on the quality of cowpea seeds grown under water deficit1. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 28, e278906. https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v28n7e278906

Judickaitė, A., Venckus, J., Koga, K., Shiratani, M., Mildažienė, V., & Žūkienė, R. (2023). Cold Plasma-Induced Changes in Stevia rebaudiana Morphometric and Biochemical Parameter Correlations. *Plants*, 12(8), 1585. https://doi.org/10.3390/plants12081585

Krzyzanowski, F. C., Vieira, R. D., França Neto, J. B. & Marcos Filho, J. (2020). *Vigor de sementes: Conceitos e testes.* Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. Londrina-PR, ABRATES, 601 p.

Maity, A., Paul, D., Lamichaney, A., Sarkar, A., Babbar, N., Mandal, N., ... & Chakrabarty Chakrabarty, S. K (2023). Climate Change Impacts on Seed Production and Quality: Current Knowledge, Implications, and Mitigation Strategies.*Ciência e Tecnologia de Sementes*, *51*(1), 7-38. https://doi.org/10.15258/sst.2023.51.1.07

Mantovani, E. C., Bernado, S. & Paloretti, L. F. (2006). Irrigação: princípios e métodos. 6ed. Viçosa: Imprensa Universitária.

Melo, L. D. F. A., Melo Junior, J. L. de A., Ferreira, V. M., Araújo Neto, J. C. & Neves, M. I. R. S. (2018). Biometric characterization and seed germination of giant mimosa (*Mimosa bimucronata* (DC) O. Kuntze). *Australian Journal of Crop Science*, 12, 108-115. https://doi.org/10.21475/ajcs.18.12.01.pne773

Mendonça, C. A., Barroso Neto, A. M., Bertini, C. H. C. M., Amorim, M. Q. & Araújo, L. B. R. (2015). Caracterização fenológica associada a graus-dia em genótipos de feijão-caupi para produção de grãos verdes. *Enciclopédia Biosfera*, 11(21), 485-493.

Siega, Y. P., Padilha, M. S., Coelho, C. M. M., & Ehrhardt-Brocardo, N. C. M. (2023). O tamanho de sementes de feijão afeta a utilização das reservas armazenadas durante a germinação. Revista de Ciências Agroveterinárias, 22(3), 529-537. https://doi.org/10.5965/223811712232023529

Pacheco, K. R., & Peixoto, J. C. (2023). Caracterizaço morfológica das sementes de *Vigna unguiculata* (l.) walp (fabaceae). *Ipê Agronomic Journal*, 7(1), 1-8. https://doi.org/10.37951/2595-6906.2023V7I1.9453

Pessoa, A. M. D. S, Bertini, C. H. C. D. M., Costa, E. M. D., Castro, É. B. D. L., Silva, A. R. D., Mesquita, R. O. & Silva, A. K. F. D. (2022). Prospection of cowpea genotypes for green-grain production. *Revista Ciência Agronômica*, 53, e20218229. https://doi.org/10.5935/1806-6690.20220054

Ratnaningsih, N., Suparmo, Harmayani, E. & Marsono, Y. (2020). Physicochemical properties, in vitro starch digestibility, and estimated glycemic index of resistant starch from cowpea (Vigna unguiculata) starch by autoclaving-cooling cycles. *International Journal of Biological Macromolecules*, 142(1), 191-200. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.09.092

Silva Júnior, J. V., Bezerra, A. A. C. & Silva, E. M. (2021). Crescimento e desenvolvimento de cultivares de feijão-caupi em função da salinidade da água de irrigação. *Irriga*, 26(2), 343-366. http://dx.doi.org/10.15809/irriga.2021v26n2p343-366

Silva, J. S., Costa, R. S., Tomaz, F. L. S., Bezerra, A. E. & Mesquita, R. O. (2021). Mechanisms of tolerance to water deficit and physiological responses to rehydration in cowpea. *Revista Ciencia Agronomica*, 52, 1–10. https://doi.org/10.5935/1806-6690.20210034

Soleymani, A. (2019). Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seed vigor tests for the prediction of field emergence. *Industrial Crops and Products*, 131(5), 378-386. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.03.022

Sousa, D. J. P., Nogueira, G. A. S., Teixeira, K. B. S., Monteiro, G. G. T. N., Brito, A. E. A., Nascimento, V. R., ... & Okumura, R. S. (2022). Mitigation of the effects of salt stress in cowpea bean through the exogenous aplication of brassinosteroid. *Brazilian Journal of Biology*, 82, e260818. https://doi.org/10.1590/1519-6984.260818

Tioté, L., Bonny, B. S., Neya, B. J., Koffi, K. K. & Bi, I. A. Z. (2024). Assessing the adaptability and resilience of cowpea and maize varieties to various climatic zones of Côte d'Ivoire. *Discover Food*, 4(1), 63. https://doi.org/10.1007/s44187-024-00135-2