

Clones de cajueiro anão precoce têm potencial de cultivo em Uberlândia, Minas Gerais

Clones of early-maturing dwarf cashew trees have cultivation potential in Uberlândia, Minas Gerais

Los clones de árboles de anacardo enanos de maduración temprana tienen potencial de cultivo en Uberlândia, Minas Gerais

Recebido: 20/11/2025 | Revisado: 29/11/2025 | Aceitado: 30/11/2025 | Publicado: 02/12/2025

Windeyama Hermann Mathieu Tiando

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8878-7423>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Brasil

E-mail: hermannntiando1@gmail.com

Vanessa Cristina Caron

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1237-0184>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Brasil

E-mail: vanessacaron@iftm.edu.br

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar o desenvolvimento de mudas de cinco clones de cajueiro-anão (CCP 76, BRS 226, BRS 189, BRS 265 e BRS 275) em condições climáticas do Cerrado de Uberlândia, Minas Gerais (MG), visando identificar materiais genéticos com maior potencial de adaptação e vigor vegetativo. O experimento foi conduzido em viveiro, entre julho de 2022 e junho de 2023, utilizando delineamento em blocos casualizados com cinco tratamentos e cinco repetições. Avaliaram-se mensalmente a altura e o diâmetro do colo das mudas, e os dados foram submetidos à análise estatística, com comparações pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Observou-se diferença significativa entre os clones apenas para a variável altura. O BRS 189 apresentou maior crescimento médio (27,66 cm), seguido por BRS 265 (27,26 cm), enquanto o híbrido BRS 275 apresentou o menor valor (22,12 cm). Para o diâmetro do colo, não houve diferenças estatísticas entre os materiais, com incremento médio geral de, aproximadamente, 5 mm. A relação altura/diâmetro variou de 1,84 (BRS 275) a 2,78 (CCP 76), indicando proporções morfológicas adequadas para plantio. Os resultados sugerem que todos os clones apresentam desenvolvimento satisfatório em condições de viveiro no Cerrado mineiro, destacando-se BRS 189 e BRS 265 pelo maior vigor inicial. O acompanhamento em campo é recomendado para verificar se o desempenho inicial se reflete em maior produtividade e melhor adaptação em longo prazo.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale*; Fruticultura tropical; Crescimento de mudas; Vigor vegetativo; Cerrado.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the seedling development of five dwarf cashew clones (CCP 76, BRS 226, BRS 189, BRS 265 and BRS 275) under the climatic conditions of the Cerrado in Uberlândia, Minas Gerais (MG), in order to identify genetic materials with greater adaptation potential and vegetative vigor. The experiment was carried out in a nursery between July 2022 and June 2023, in a randomized block design with five treatments and five replications. Plant height and stem collar diameter were measured monthly, and data were analyzed using analysis of variance and Tukey's test at 5% probability. Significant differences among clones were observed only for height. Clone BRS 189 showed the greatest mean growth (27.66 cm), followed by BRS 265 (27.26 cm), while the hybrid BRS 275 presented the lowest value (22.12 cm). No significant differences were detected for collar diameter, with an overall mean increment of approximately 5 mm. The height-to-diameter ratio ranged from 1.84 (BRS 275) to 2.78 (CCP 76), indicating suitable morphological balance among seedlings. The results indicate that all clones showed adequate performance for commercial seedling production under Cerrado nursery conditions, with BRS 189 and BRS 265 standing out for their greater initial vigor. Field evaluation is recommended to determine whether the early growth differences persist and translate into greater productivity and better long-term adaptation.

Keywords: *Anacardium occidentale*; Tropical fruit crops; Seedling growth; Vegetative vigor; Cerrado.

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar el desarrollo de plántulas de cinco clones de anacardo enano (CCP 76, BRS 226, BRS 189, BRS 265 y BRS 275) en condiciones climáticas del Cerrado de Uberlândia, Minas Gerais (MG), con el fin

de identificar materiales genéticos con mayor potencial de adaptación y vigor vegetativo. El experimento se llevó a cabo en vivero entre julio de 2022 y junio de 2023, utilizando un diseño de bloques al azar con cinco tratamientos y cinco repeticiones. Se evaluaron mensualmente la altura y el diámetro del cuello de las plántulas, y los datos se sometieron a análisis estadístico, con comparaciones mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Se observó diferencia significativa entre los clones únicamente para la variable altura. El BRS 189 mostró el mayor crecimiento promedio (27,66 cm), seguido de BRS 265 (27,26 cm), mientras que el híbrido BRS 275 presentó el menor valor (22,12 cm). Para el diámetro del cuello, no hubo diferencias estadísticas entre los materiales, con un incremento promedio general de aproximadamente 5 mm. La relación altura/diámetro varió de 1,84 (BRS 275) a 2,78 (CCP 76), indicando proporciones morfológicas adecuadas para el trasplante. Los resultados sugieren que todos los clones presentan un desarrollo satisfactorio en condiciones de vivero en el Cerrado de Minas Gerais, destacándose BRS 189 y BRS 265 por su mayor vigor inicial. Se recomienda el seguimiento en campo para verificar si el desempeño inicial se refleja en mayor productividad y mejor adaptación a largo plazo.

Palabras clave: *Anacardium occidentale*; Fruticultura tropical; Crecimiento de plántulas; Vigor vegetativo; Cerrado.

1. Introdução

A fruticultura brasileira destaca-se pela ampla diversidade de espécies cultivadas em diferentes regiões do país, em função da variabilidade climática, edáfica e socioeconômica. Essa diversidade, contudo, impõe desafios quanto à adaptação das espécies frutíferas a condições específicas de cada região, influenciando diretamente a produtividade e a sustentabilidade dos cultivos. No município de Uberlândia, localizado no Triângulo Mineiro, região de transição entre o Sudeste e o Centro-Oeste brasileiro, a fruticultura tem apresentado crescimento significativo nos últimos anos, com aumento médio de 10% na produtividade por hectare entre 2017 e 2020 (IBGE, 2023). Esse cenário reflete o potencial do município para a introdução e avaliação de novas frutíferas adaptadas ao clima tropical de altitude.

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), espécie nativa do Nordeste brasileiro, é uma das frutíferas tropicais de maior importância econômica do país, destacando-se pela produção de castanhas e pedúnculos utilizados na indústria alimentícia e de bebidas (Cavalcanti Júnior, 2021). Tradicionalmente cultivado em regiões semiáridas, o cajueiro tem despertado crescente interesse em outras regiões brasileiras, especialmente naquelas com condições edafoclimáticas contrastantes, como o Cerrado mineiro. A espécie apresenta ampla plasticidade genética e pode ser propagada tanto por via sexuada, a partir de sementes, quanto por métodos assexuados, como estaquia, enxertia e micropropagação, o que possibilita a seleção de genótipos mais produtivos e adaptados (Cavalcanti Júnior, 2021).

Nas últimas décadas, programas de melhoramento genético conduzidos pela Embrapa resultaram na obtenção de diversos clones e cultivares de cajueiro-anão precoce, como os clones CCP 76, BRS 189, BRS 226, BRS 265 e o híbrido BRS 275 (Melo, Vidal Neto & Barros, 2016). Esses materiais genéticos apresentam características agrônomicas superiores em termos de produtividade, resistência a pragas e doenças, e qualidade do pseudofruto e da castanha em relação aos cajueiros comuns (Melo, Vidal Neto & Barros, 2016). Entretanto, tais cultivares foram majoritariamente desenvolvidas e avaliadas sob condições edafoclimáticas do Nordeste, o que torna incerta sua adaptação a ambientes distintos, como os do Sudeste brasileiro.

Os clones BRS 189, CCP 76 e BRS 265 foram desenvolvidos com foco na produção de pedúnculos de melhor qualidade, e não na maximização do rendimento de amêndoas. Por essa razão, suas amêndoas apresentam peso médio inferior a 2,54 g, valor mínimo necessário para alcançar cotação no mercado internacional (Cavalcanti & Vidal, 2013). Apesar do menor rendimento de castanha, esses materiais são os mais recomendados para sistemas voltados à exploração e comercialização do pedúnculo, pois produzem pedúnculos de elevada qualidade e bom desempenho produtivo (Cavalcanti & Vidal, 2013). Os mesmos autores destacam, ainda, que o clone BRS 226 é especialmente indicado para condições do Cerrado, devido à sua resistência à resinose e à podridão-preta-da-haste, doenças frequentes nesse bioma. Esse clone, assim como o híbrido BRS 275, foi desenvolvido para atender o mercado de castanhas e apresenta elevada qualidade e rendimento de amêndoas, com peso médio de 2,7 g para o BRS 226 e 3,1 g para o híbrido BRS 275 (Cavalcanti & Vidal, 2013).

A produção de mudas de qualidade é etapa fundamental para o sucesso do cultivo do cajueiro, uma vez que o desempenho inicial das plantas depende diretamente de fatores como o substrato, o regime hídrico, a temperatura e a luminosidade (Costa & Barbosa, 2024; Gomes, Silva & Andrade, 2023; Araújo & Paiva Sobrinho, 2011). Assim, compreender o comportamento das mudas em diferentes condições ambientais é essencial para o planejamento de plantios comerciais e para a expansão da cultura em novas fronteiras agrícolas.

Nesse contexto, a avaliação do desenvolvimento de clones de cajueiro-anão no município de Uberlândia, Minas Gerais (MG), representa uma oportunidade de geração de informações inéditas sobre o desempenho fisiológico e o crescimento inicial da espécie em ambiente de Cerrado. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de cinco clones de cajueiro-anão (CCP 76, BRS 226, BRS 189, BRS 265 e BRS 275) em condições climáticas do Cerrado de Uberlândia-MG, visando identificar materiais genéticos com maior potencial de adaptação e vigor vegetativo.

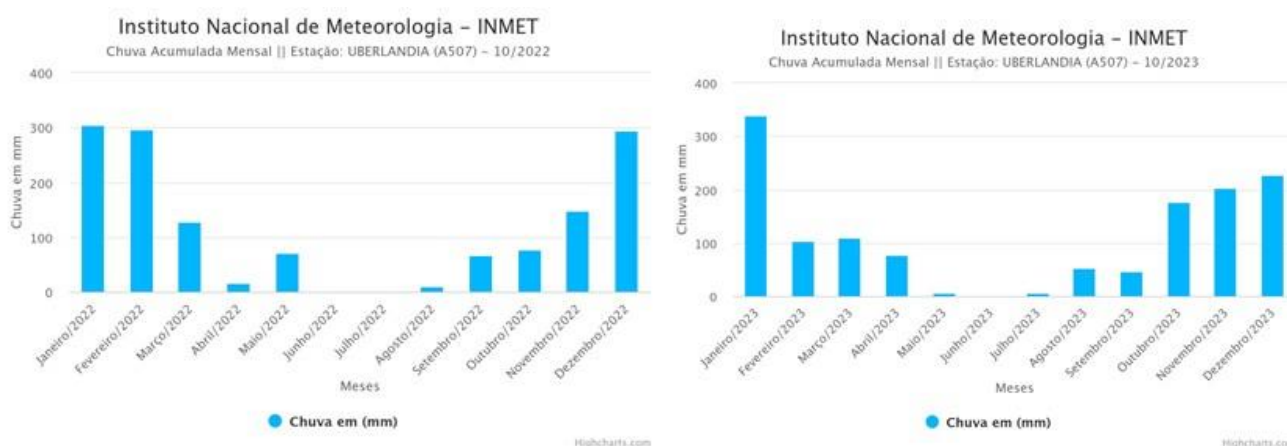
2. Metodologia

Realizou-se uma pesquisa experimental, de campo, de forma quantitativa (Pereira et al., 2018) com emprego de estatística descritiva simples com gráficos de barras e gráficos de linha, classes de dados e valores de média (Shitsuka et al., 2014). O experimento foi conduzido na Fundação de Excelência Rural de Uberlândia (FERUB), no município de Uberlândia-MG, entre os meses de julho de 2022 e junho de 2023. A região é classificada como tropical de altitude, segundo Köppen, com verões chuvosos e invernos secos.

O experimento foi conduzido com mudas de clones de cajueiro anão (CCP 76, BRS 226, BRS 189, BRS 275 e BRS 256) que foram desenvolvidas e enviadas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura. Elas chegaram em tubetes de 190 mL com as seguintes características: 15 cm de altura e 0,5 cm de diâmetro do colo. Após 15 dias da recepção das mudas, estas foram transferidas para saquinhos plásticos com 2,5 litros. Foi utilizado substrato comercial a base de turfa de sphagnum, fibra de coco, casca de arroz, casca de pinus e vermiculita enriquecido com composto orgânico a base nitrogênio (1,5%), fósforo (2,5%), potássio (0,8%), cálcio (4%), enxofre (1%), magnésio (2%), matéria orgânica, ácidos húmicos, ácidos fúlvicos e aminoácidos. As mudas ficaram em ambiente com sombrite de 60% e irrigadas periodicamente.

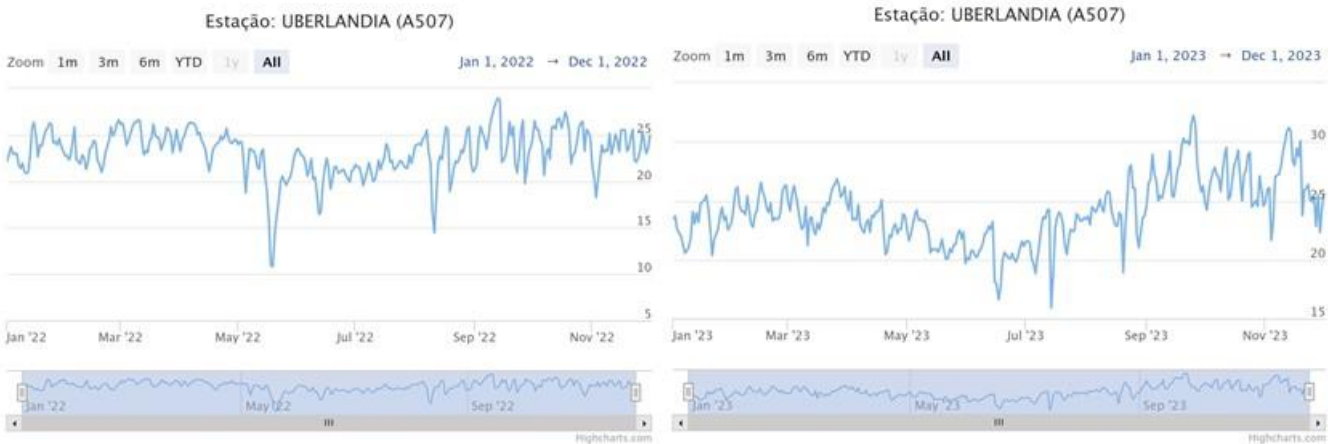
Nas Figuras 1 e 2 é possível observar as condições climáticas registradas durante o período do ensaio.

Figura 1: Chuva acumulada em 2022 e 2023 no município de Uberlândia-MG.



Fonte: Inmet (2025).

Figura 2: Temperatura média mensal registrada em 2022 e 2023 no município de Uberlândia-MG.



Fonte: Inmet (2025).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 5 tratamentos (5 clones); 5 repetições e 1 planta por repetição, totalizando 25 parcelas.

As avaliações foram iniciadas a partir do transplântio, em julho de 2022, quanto à altura da base do colo à inserção das folhas, com auxílio de uma régua, em centímetros, e quanto ao diâmetro à altura do colo, medido com auxílio de um paquímetro digital, expressos em centímetros. Após 11 meses de avaliação, foi verificada a taxa de crescimento em altura e em diâmetro do colo. Os dados foram analisados quanto à variação e, havendo diferença estatísticas, as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos ao longo dos 11 meses de avaliação indicam que não houve diferença estatística entre os clones de cajueiro anão precoce para o diâmetro do colo, enquanto houve diferença significativa para a variável altura, ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 1). Entre os materiais avaliados, o clone BRS 189 apresentou maior crescimento em altura (27,66 cm), sem diferir do BRS 265 (27,26 cm), enquanto o BRS 275 obteve o menor valor médio (22,12 cm). Os clones CCP 76 e BRS 226 alcançaram, em média, 25,04 e 26,10 cm, respectivamente, de altura, sem diferir dos clones BRS 265, 189 e 275.

Tabela 1: Média do diâmetro (cm) e da altura (cm) de clones de cajueiro após 11 meses de desenvolvimento. Uberlândia, 2022-2023.

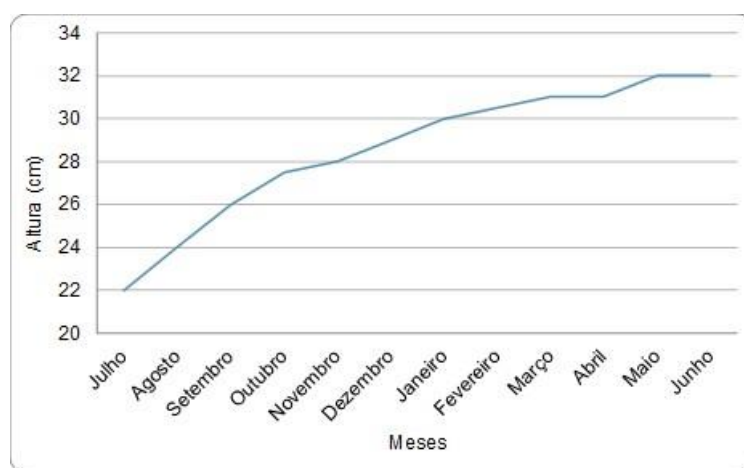
Tratamentos	Médias diâmetro (cm)	Médias alturas (cm)	Média relação altura/diâmetro
CCP 76	0,90 a	25,04 ab	2,78 ab
BRS 226	1,06 a	26,10 ab	2,46 ab
BRS 265	1,11 a	27,26 a	2,45 a
BRS 189	1,19 a	27,66 a	2,32 a
BRS 275	1,20 a	22,12 b	1,84 b

Valores seguidos da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.
Fonte: Dados da pesquisa (2025).

De modo geral, as mudas apresentaram incremento médio de aproximadamente 10 cm em altura e 5 mm em diâmetro do colo durante o período de condução no viveiro (Figuras 3 e 4). Esse comportamento demonstra que, embora o crescimento em espessura tenha sido homogêneo entre os genótipos, há variação genética associada ao crescimento em altura, o que pode refletir diferenças no vigor vegetativo inicial dos clones.

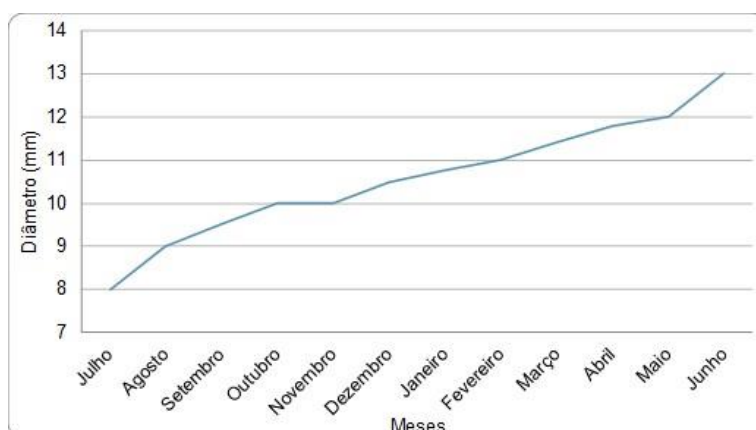
O clone CCP 76, apesar de não diferir estatisticamente dos demais (exceto de BRS 275), apresentou taxa de crescimento de 6 cm no período, ligeiramente inferior à do BRS 189 (7,5 cm) (Figura 5). Essa superioridade do BRS 189 em altura é coerente com observações de campo, nas quais esse clone apresenta porte mais elevado, atingindo cerca de 3,2 m de altura, em comparação a 2,68 m para o CCP 76, conforme relatado por Paiva e Barros (2004). Assim, os resultados de viveiro refletem, em parte, a tendência de vigor já observada em plantas adultas, sugerindo consistência entre o desempenho juvenil e o porte final das plantas.

Figura 3: Evolução do crescimento em altura (cm) de mudas de clones de cajueiro anão durante 11 meses, Uberlândia-MG, 2023-2024.



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

Figura 4: Evolução do crescimento médio em diâmetro do colo de mudas de clones de cajueiro anão durante 11 meses, Uberlândia-MG, 2023-2024.



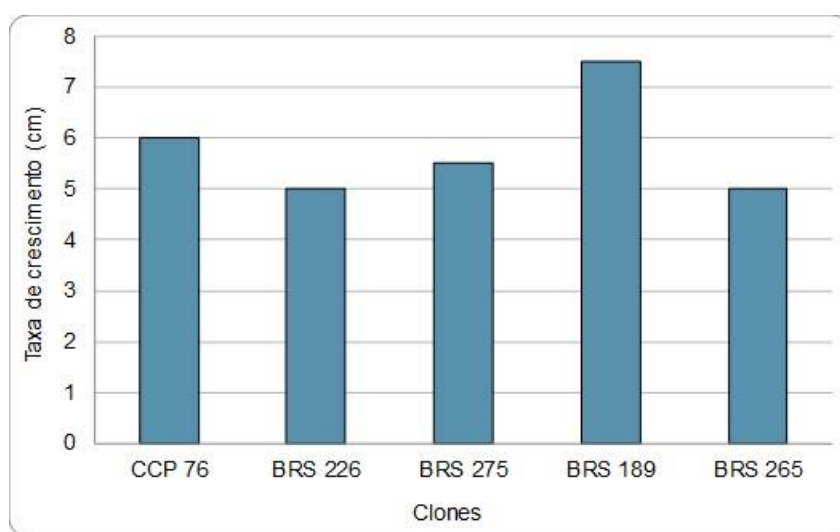
Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

O híbrido BRS 275 e o clone BRS 226 apresentaram as menores taxas de crescimento em altura (Figura 5). Ainda assim, após 11 meses de avaliação, o BRS 275 foi o material que atingiu a menor altura final (Tabela 1). Esse híbrido possui tendência a maior acúmulo de matéria seca, característica associada à sua menor velocidade de crescimento (Serrano et al., 2015). Essa

relação ficou evidente nos resultados de altura e de taxa de incremento, já que o BRS 275 alcançou, em média, apenas 22,12 cm e apresentou incremento total de 5,5 cm ao longo do período avaliado.

Esse padrão de crescimento pode refletir comportamentos no campo, como um período de juvenilidade mais prolongado em comparação aos demais materiais genéticos. De modo geral, cajueiros anão-precoce apresentam tempo de juvenilidade entre 6 e 18 meses, significativamente menor que o observado em cajueiros comuns, cujo período varia de 3 a 5 anos (Santos, Bezerra & Paiva, 2023). Considerando que o BRS 275 é um híbrido entre cajueiro comum e anão-precoce e apresenta características de crescimento mais lento, é possível que, no campo, manifeste maior tempo de juvenilidade do que os clones avaliados.

Figura 5: Taxa de crescimento (cm) em altura das mudas de clones de cajueiro após 11 meses de desenvolvimento, Uberlândia-MG.



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

A ausência de diferenças significativas para o diâmetro do colo pode estar relacionada à uniformidade das condições de cultivo no viveiro e ao baixo estresse ambiental, que favorecem o crescimento equilibrado entre genótipos (Guimarães, Silva & Ferreira, 2024). O diâmetro do colo é um parâmetro de qualidade essencial para produção de mudas (Folle et al., 2009) e, apesar deste parâmetro resultar em maior adaptabilidade pós plantio, quando mais desenvolvido, em viveiro, com as condições edafoclimáticas uniformes, há pouca variação, mesmo havendo diferentes genótipos (Pinto et al., 2011).

Além disso, o diâmetro do colo (DC) tende a apresentar menor plasticidade fenotípica do que a altura em estádios iniciais de plântulas. Estudos experimentais que acompanharam o crescimento em viveiro de diversas espécies mostram que a altura responde rapidamente a variações no microambiente (luz, competição por espaço e recursos), enquanto o aumento do DC ocorre de forma mais gradual e acumulativa ao longo do tempo, estando fortemente relacionado ao período de cultivo e à densidade utilizado no viveiro (Novikova & Drapalyuk, 2024). Em situações de produção uniforme, com baixo estresse ambiental, essa dinâmica faz com que diferenças genéticas para DC fiquem pouco expressas na fase inicial, reduzindo a variabilidade observada entre genótipos, enquanto que a altura frequentemente revela maior plasticidade ambiental (Novikova et al., 2023; Guimarães, Silva & Ferreira, 2024). Esses padrões foram documentados por estudos de crescimento e avaliações de qualidade de mudas que comparam taxas relativas de crescimento em altura e diâmetro e investigam efeitos de densidade de plantio e manejo de viveiro (Begum et al., 2021; Rodrigues, Ferreira & Guimarães, 2023).

A relação altura/diâmetro variou de 1,84 (BRS 275) a 2,78 (CCP 76), com valores intermediários para os demais clones (Tabela 1). Essa relação é um importante indicador de equilíbrio morfofisiológico da muda, refletindo sua estabilidade e potencial

de sobrevivência após o transplântio (Lima, Guedes & Moraes, 2023; Ribeiro, Souza & Garcia, 2024). Relações muito altas (>3,0) podem indicar mudas esguias e suscetíveis ao tombamento, enquanto valores muito baixos (<1,5) podem representar baixo crescimento em altura em relação à espessura do caule (Lima, Guedes e Moraes, 2023; Ribeiro, Souza & Garcia, 2024). Assim, os valores observados indicam mudas com proporções adequadas, especialmente nos clones BRS 265 e BRS 189, que associaram bom crescimento em altura a diâmetros satisfatórios, conforme tendências descritas por Barros et al. (2020), Paiva et al. (2021) para fruteiras tropicais, incluindo o cajueiro.

De maneira geral, o desempenho semelhante entre os clones sugere que, nas condições de Uberlândia-MG, as diferenças genéticas expressam-se de forma moderada na fase de viveiro (Perry et al., 2024). Isso pode estar relacionado ao controle ambiental e à homogeneidade do substrato, que reduzem o efeito de interação genótipo × ambiente (Domínguez-Lerena et al., 2006). No entanto, a diferença significativa em altura indica que a seleção de clones mais vigorosos pode ser vantajosa quando o objetivo é acelerar a formação da muda e reduzir o tempo de permanência no viveiro, impactando positivamente na eficiência de produção (Eloy, 2014; Marques, Souza & Almeida, 2021).

4. Conclusão

Do ponto de vista prático, os resultados indicam que todos os clones avaliados apresentam desenvolvimento adequado para produção de mudas comerciais, sendo o BRS 189 e o BRS 265 os mais promissores quanto ao vigor vegetativo inicial. Recomenda-se, entretanto, o acompanhamento do desempenho em campo, especialmente quanto à taxa de sobrevivência e à precocidade de florescimento, para confirmar se o maior crescimento inicial se traduz em maior produtividade e estabilidade fenotípica. Além disso, estudos complementares avaliando massa seca, área foliar e relações fisiológicas poderiam esclarecer melhor as diferenças de crescimento entre clones.

Referências

- Araújo, A. P., & Paiva Sobrinho, S. (2011). Crescimento inicial de mudas de cajueiro anão-precoce sob diferentes níveis de irrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 15(3), 266–272.
- Barros, X. X., Silva, Y. Y., & Almeida, Z. Z. (2020). Crescimento e qualidade de mudas de fruteiras tropicais em condições de viveiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 42(3), 1–12.
- Begum, N., et al. (2021). The selection of nursery polybag size on effect of growth and development of seedlings. *CAB International*.
- Cavalcanti, J. J. V., & Vidal, M. S. (2013). *Cajucultura: Melhoramento genético do cajueiro*. Embrapa Agroindústria Tropical.
- Cavalcanti Júnior, J. J. V. (2021). *Cajucultura no Brasil: Avanços tecnológicos e perspectivas*. Embrapa Agroindústria Tropical.
- Costa, F. R., Oliveira, M. R., & Barbosa, A. C. (2024). Substrate composition and early vegetative performance of seedlings of tropical fruit species. *Agricultural Sciences*, 15(2), 101–115.
- Domínguez-Lerena, S., Jacobs, D. F., & Ferrández, J. M. (2006). Container characteristics influence *Pinus pinea* L. seedling development and root architecture. *Forest Ecology and Management*, 236(2–3), 245–254.
- Eloy, E. (2014). Determinação do período de permanência de mudas de *Eucalyptus grandis* avaliando crescimento em viveiro. *Comunicata Scientiae*, 5(4), 470–478.
- Folle, A. D., et al. (2009). Aspectos técnicos e legais para a produção de mudas. Instituto Frutal.
- Gomes, R. A., Silva, J. C., & Andrade, F. R. (2023). Seedling production systems and early growth performance of tropical fruit trees. *Journal of Tropical Horticulture*, 5(1), 55–68.
- Guimarães, Z. T. M., Da Silva, D. C., & Ferreira, M. J. (2024). Seedling quality and short-term field performance of three Amazonian forest species as affected by site conditions. *iForest - Biogeosciences and Forestry*, 17(2), 80–89.
- IBGE. (2023). Produção agrícola municipal: Culturas permanentes.
- INMET. (2025). Dados meteorológicos históricos.

- Lima, R. S., Guedes, M. S., & Moraes, G. A. (2023). Morphological indicators for seedling quality assessment in tropical fruit crops. *Scientia Agricola*, 80, e20220123.
- Marques, L. O. D., Souza, M. F., & Almeida, R. T. (2021). Nursery performance of citrus rootstocks: Growth and morphological traits under controlled nursery conditions. *Ciência Rural*, 51(6), e20201023.
- Melo, D. S., Vidal Neto, F. C., & Barros, L. M. (2016). *Cultivares de cajueiro: Características e recomendações de cultivo*. Embrapa Agroindústria Tropical.
- Novikova, T. P., Tylek, P., Mastrangelo, C. B., Drapalyuk, M. V., Kharin, S. V., & Novikov, A. I. (2023). The root collar diameter growth reveals a strong relationship with the height growth of juvenile Scots pine trees from seeds differentiated by spectrometric feature. *Forests*, 14(6), 1164.
- Novikova, T. P., & Drapalyuk, M. V. (2024). Environmental responses of juvenile tree traits under controlled nursery conditions. *Forests*, 15(4), 812.
- Paiva, J. R., & Barros, L. M. (2004). *Clones de cajueiro: Obtenção, características e perspectivas* (Documento, nº 82, 26 p.). Embrapa Agroindústria Tropical.
- Paiva, R. R., Sousa, A. N., & Lima, P. T. (2021). Indicadores morfológicos de qualidade de mudas de fruteiras tropicais sob diferentes manejos de viveiro. *Journal of Tropical Agriculture*, 59(2), 145–158.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica (E-book)*. Santa Maria, RS: UFSM.
- Perry, A., Beaton, J. K., Stockan, J. A., Iason, G. R., Cottrell, J. E., & Cavers, S. (2024). Tree nursery environments and their effect on early trait variation. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, cpaf011. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpaf011>
- Pinto, J. R., Marshall, J. D., Dumroese, R. K., Davis, A. S., & Cobos, D. R. (2011). Establishment and growth of container seedlings for reforestation: A function of stocktype and edaphic conditions. *Forest Ecology and Management*, 261(11), 1876–1884.
- Ribeiro, P. R., Souza, A. M., & Garcia, G. O. (2024). Nursery performance and morphological standards for high-quality seedlings of perennial crops. *Agroforestry Systems*, 98(2), 215–230.
- Rodrigues, T. T., Ferreira, M. J., & Guimarães, Z. T. M. (2023). Height–diameter dynamics and phenotypic plasticity of seedlings under contrasting nursery environments. *Forest Ecology and Management*, 535, 120947.
- Santos, L. F., Bezerra, M. A., & Paiva, J. R. (2023). Early growth and physiological performance of dwarf cashew clones under different nursery conditions. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 45(1), e0123.
- Serrano, L. A. L., Melo, D. S., Hawerth, F. J., Taniguchi, C. A. K., Martins, T. S., & Feitosa, M. M. (2015). *Produção de mudas de cajueiro 'BRS 226' em diferentes porta-enxertos e doses de adubo de liberação lenta (NPK 13-06-16)*. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, nº 106, 21 p.). Embrapa Agroindústria Tropical.
- Shitsuka, R., Shitsuka, R. I. C. M., Shitsuka, D. M., & Shitsuka, C. D. W. M. (2014). *Matemática fundamental para tecnologia* (2ª ed.). São Paulo, SP: Érica.