

IRRIGAÇÃO COM ÁGUAS SALOBRAS NA FORMAÇÃO DE PORTA- ENXERTOS DE CLONES DE CAJUEIRO

Thiago Filipe de Lima Arruda, Carlos ¹Alberto Vieira de Azevedo², Geovani Soares de Lima²,
Guilherme Souza de Carvalho³, André Alisson Rodrigues da Silva⁴, Allesson Ramos de Souza⁵

RESUMO: O Brasil é um dos maiores produtores de castanha de caju do mundo, com destaque para a região Nordeste. No entanto, a cadeia produtiva do cajueiro sofre com as mudanças climáticas da região e pela escassez qualitativa e quantitativa das fontes hídricas. Assim, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a tolerância de clones de cajueiro anão precoce durante a fase de formação de porta-enxertos. O experimento foi realizado em delineamento de blocos casualizados, com arranjo fatorial 7×4 , consistindo de sete níveis de condutividade elétrica da água de irrigação - CEa (0,4; 0,9; 1,4; 1,9; 2,4; 2,9; 3,4 dS m⁻¹) e quatro clones de cajueiro anão precoce (FAGA 1, FAGA 11, EMBRAPA 51 e BRS 226), com três repetições e duas plantas por parcela. O crescimento foi avaliado pelo diâmetro do caule (DC), altura de plantas (AP), área foliar (AF) e número de folhas (NF). A irrigação com água de até 3,4 dS m⁻¹ inibiu o crescimento em diâmetro do caule e número de folhas. Dentre os clones, o Faga 1 se destacou com o maior crescimento.

PALAVRAS-CHAVE: *Anacardium occidentale* L., diversidade genética, estresse salino

IRRIGATION WITH BRAZY WATER IN THE FORMATION OF CASHEW CLONES ROOTSTOCKS

ABSTRACT: Brazil is one of the largest cashew nut producers in the world, with emphasis on the Northeast region. However, the cashew production chain suffers from climate change in the region and the qualitative and quantitative scarcity of water sources. Thus, the objective of this

¹ Pesquisador, CAPES/UFCEG/PPGEA, CEP: 58429-900, Campina Grande, PB. Fone: (83) 99840-8028, e-mail: thiago.filipe.la@hotmail.com;

² Prof. Doutor, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola - PPGEA, UFCEG, Campina Grande, PB;

³ Graduando em Engenharia Agrícola – UAEEA, UFCEG, Campina Grande, PB;

⁴ Prof. Doutor, Unidade Acadêmica de Agronomia - UAA, UFOPA, Juruti, PA;

⁵ Doutorando em Irrigação e Drenagem, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola - PPGEA, UFCEG, Campina Grande, PB.

research was to evaluate the tolerance of non-early cashew clones during the rootstock formation phase. The experiment was carried out in a randomized block design, with a 7×4 factorial arrangement, consisting of seven levels of electrical conductivity of the control water - ECw (0.4; 0.9; 1.4; 1.9; 2.4; 2.9; 3.4 dS m⁻¹) and four early dwarf cashew clones (FAGA 1, FAGA 11, EMBRAPA 51 and BRS 226), with three replicates and two plants per plot. Growth was assessed by stem diameter (SD), plant height (PH), leaf area (LA) and number of leaves (NL). Honesty with water up to 3.4 dS m⁻¹ inhibited growth in stem diameter and number of leaves. Among the clones, Faga 1 stood out with the highest growth.

KEYWORDS: *Anacardium occidentale* L., genetic diversity, saline stress

INTRODUÇÃO

Pertencente à família Anacardeaceae, o cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), é uma cultura originária da América tropical que se destaca pela sua importância socioeconômica no semiárido do Nordeste brasileiro, tanto pelo seu uso na indústria de processados, farmacêutica juntamente como seu consumo in natura, sendo uma atividade promissora para esta região (Souza et al., 2021). Em 2023, a produção brasileira foi de 127.931 toneladas de castanha, em uma área de 441.892 ha⁻¹, com rendimento médio de 290 kg ha⁻¹ (IBGE, 2025).

Apesar do grande potencial edafoclimático para o cultivo do cajueiro na região Nordeste do Brasil, a irregularidade e a má distribuição das precipitações pluviométricas ao longo do ano comprometem a sustentabilidade do cultivo do cajueiro (Sousa et al., 2022). Diante disso, a irrigação torna-se uma prática essencial para garantir o desenvolvimento adequado das plantas e a regularidade da produção, no entanto, em muitas áreas do semiárido, a disponibilidade hídrica é limitada a fontes de água com altos teores de sais dissolvidos, o que acarreta sérios problemas fisiológicos para as culturas, como a redução da absorção de água e nutrientes, afetando negativamente o crescimento, a produtividade e a qualidade dos frutos do cajueiro. (Silva et al., 2021; Sousa et al., 2022).

Diante do exposto é imprescindível o estudo de estratégias que viabilizem a utilização de águas salinas no cultivo do cajueiro em regiões semiáridas. Neste sentido, a identificação de clones tolerantes ao efeito do estresse salino é uma estratégia promissora para a expansão da fruticultura irrigada. Assim, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o crescimento de clones de cajueiro anão precoce em função da irrigação com águas salobras durante a fase de formação de porta-enxerto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de novembro de 2024 a fevereiro de 2025 em ambiente protegido pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, em Campina Grande, Paraíba - PB, nas coordenadas geográficas 7°15'18'' de latitude Sul, 35°52'28'' de longitude Oeste e altitude média de 550 m. Os dados de temperatura (máxima e mínima) e umidade relativa média do ar do local do experimento estão dispostos na Figura 1.

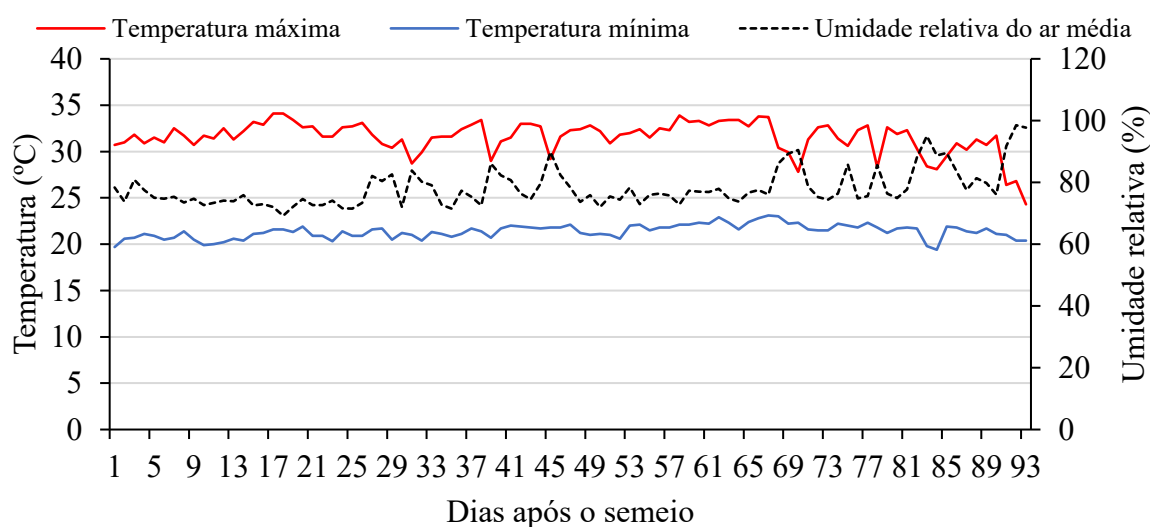


Figura 1. Temperatura máxima, mínima e umidade relativa média do ar observada na área interna da casa de vegetação durante a condução do experimento.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, 7×4 com sete níveis de condutividades elétricas da água de irrigação – CEa (0,4; 0,9; 1,4; 1,9; 2,4; 2,9; 3,4 dS m^{-1}) e quatro clones de cajueiro anão precoce (FAGA 1, FAGA 11, EMBRAPA 51, BRS 226) com três repetições e duas plantas por parcela totalizando 168 unidades experimentais. Os níveis de CEa foram estabelecidos e adaptados a partir de pesquisa desenvolvida por Lima et al. (2020a).

As sementes dos clones de cajueiro anão precoce foram adquiridas em áreas de produção no Rio Grande do Norte. Foram utilizadas sacolas de polietileno com dimensões 10×20 cm e capacidade volumétrica de 0,5 L, perfuradas na base para permitir a drenagem. Foi utilizado solo na proporção 80:20 (300 cm^3) de solo franco-arenosa e areia lavada, respectivamente.

O semeio ocorreu na profundidade de 3,0 cm. A adubação de cobertura com NPK foi realizada de acordo com a recomendação de Novais et al. (1991) dos 30 aos 75 dias após a

semeadura (DAS). Os micronutrientes foram aplicados quinzenalmente utilizando-se $1,0 \text{ g L}^{-1}$ de Dripsol micro®.

Os níveis de condutividades elétricas da água foram preparados na proporção 7:2:1, entre Na:Ca:Mg, respectivamente, em água de abastecimento local (Medeiros, 1992), sendo a quantidade de sais adicionados determinado de acordo com Richards (1954).

O crescimento foi avaliado pela altura de plantas (AP), o diâmetro do caule (DC), o número de folhas (NF) e a área foliar (AF). Os dados coletados neste estudo foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro Wilk), e em seguida foi realizada a análise de variância pelo teste F ao nível de 0,01 de probabilidade. Nos casos em que houve significância ($p \leq 0,05$) foi realizada análise de regressão polinomial para os níveis de condutividade elétrica da água e teste de Tukey para os clones de cajueiro anão precoce, utilizando o software estatístico SISVAR-ESAL (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo ($p \leq 0,01$), de forma isolada dos níveis de salinidade da água para o diâmetro de caule (DC) e para o número de folhas (NF). Houve efeito significativo entre os distintos clones para o DC e NF ($p \leq 0,01$). A interação entre os fatores (NS \times C) não influenciou de forma significativa nenhuma das variáveis mensuradas, aos 70 DAS (Tabela 1).

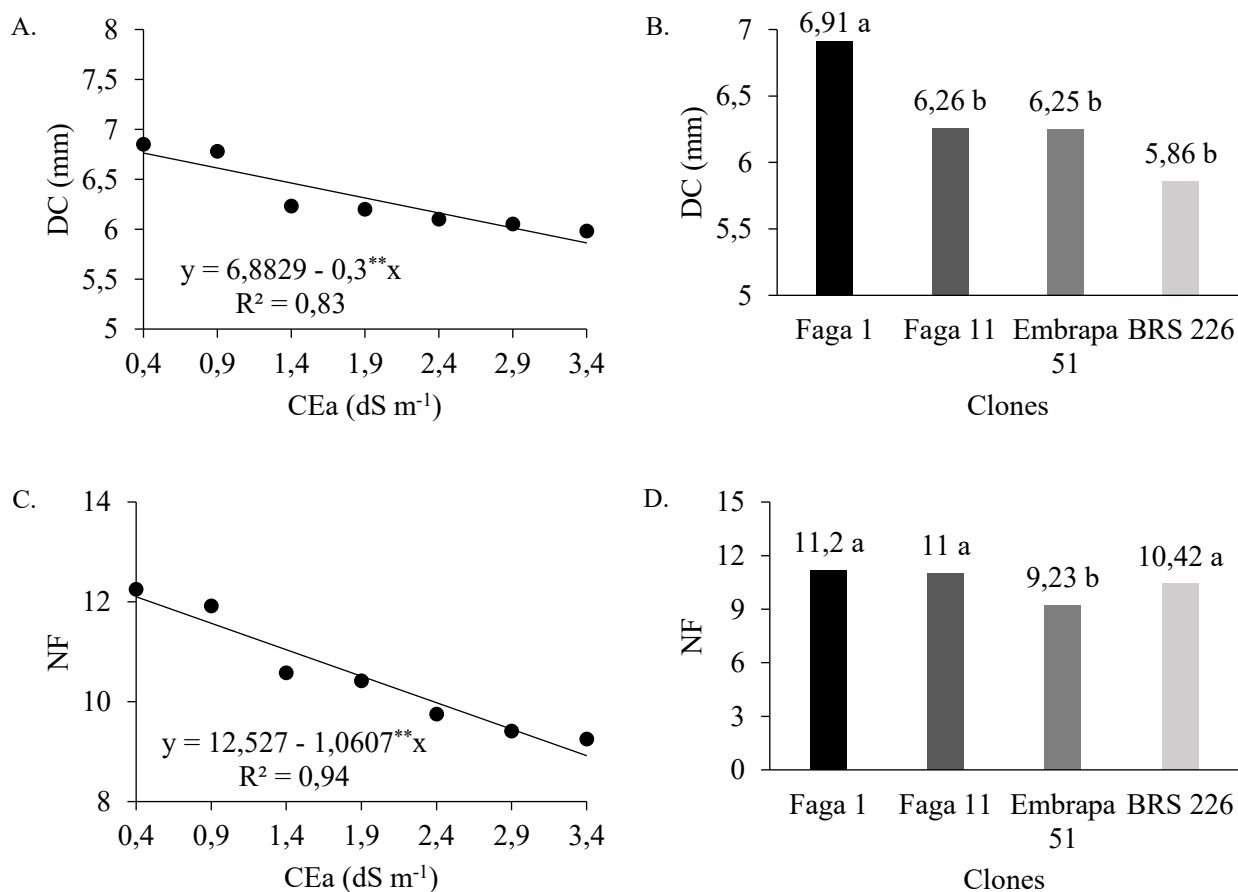
Tabela 1. Resumo da análise de variância para o diâmetro de caule (DC), altura de plantas (AP), área foliar (AF) e número de folhas (NF) de clones de cajueiro anão precoce cultivados com águas salinas, aos 70 dias após o semeio.

Fonstes de variação	Quadrados médios				
	GL	DC	AP	AF	NF
Níveis salinos (NS)	6	1,517**	17,539 ^{ns}	$1,35 \times 10^7$ ^{ns}	16,761**
Regressão linear	1	7,647**	95,361 ^{ns}	$6,99 \times 10^7$ ^{ns}	94,297**
Regressão quadratica	1	0,8245 ^{ns}	2,481 ^{ns}	$7,71 \times 10^6$ ^{ns}	3,337 ^{ns}
Clones (C)	3	4,024**	34,357 ^{ns}	$1,36 \times 10^7$ ^{ns}	17,853**
Interação (NS \times C)	18	2,084 ^{ns}	6,026 ^{ns}	$6,81 \times 10^6$ ^{ns}	11,714 ^{ns}
Blocos	2	0,835 ^{ns}	6,026 ^{ns}	$3,75 \times 10^6$ ^{ns}	2,869 ^{ns}
Resíduos	54	0,464	10,813	$1,41 \times 10^6$	1,523
CV (%)		10,79	14,66	30,96	11,74

ns, *, ** respectivamente não significativo, significativo a $p \leq 0,05$ e $p \leq 0,01$. CV: Coeficiente de variação, GL: Grau de liberdade.

A salinidade da água de irrigação inibiu de forma linear o diâmetro de caule (DC) dos clones de cajueiro (Figura 2A), sendo o declínio de 4,36% por incremento unitário da CEa. Em termos relativos ao comparar o DC das plantas submetidas à irrigação com água de $3,4 \text{ dS m}^{-1}$

em relação as que receberam CEa de $0,4 \text{ dS m}^{-1}$, verificou-se diminuição de $0,87 \text{ mm}$ (12,7%). Com relação aos clones (Figura 2B), nota-se que o Faga 1 obteve um diâmetro de caule superior estatisticamente em relação aos demais clones, estes, não apresentando diferenças significativas entre si. A inibição no crescimento dos clones de cajueiro anão precoce, pode estar associado a distúrbios energéticos atrelados a variações no metabolismo da planta causado pela criação, em excesso, de espécies reativas de oxigênio e ao aumento da peroxidação lipídica. (Lima et al., 2020b). Pereira et al. (2025), avaliando dois clones de cajueiro anão (Faga 11 e CCP 76) irrigados com águas salinas com CEa de $0,3 \text{ dS m}^{-1}$ até $4,8 \text{ dS m}^{-1}$, constataram que o diâmetro do caule foi afetado com o aumento da condutividade da água de irrigação com reduções de 4,91% para o Faga 11 e 4,77% para o CCP 76, por incremento unitário de CEa.



Médias seguidas por letras diferentes indicam diferença significativa entre os tratamentos pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$).

Figura 2. Diâmetro de caule (A); número de folhas (C) de clones de cajueiro anão em função dos níveis de condutividade elétrica da água – CE e dos clones (B e D), aos 70 dias após a semeadura.

Para o número de folhas (Figura 2C), observa-se que o aumento nos níveis de condutividade elétrica resultou em declínio de 8,46% por incremento unitário de CEa. Comparando-se as plantas irrigadas com CEa de $3,4 \text{ dS m}^{-1}$ em relação as que receberam $0,4$

dS m^{-1} , verifica-se diminuição de 24,48%. A inibição no crescimento das plantas sob estresse salino é reflexo da restrição na absorção de água e nutrientes. Com relação ao efeito dos clones (Figura 2D), observa-se que o número de folhas do Faga 1, Faga 11 e BRS 266 Planalto foram superiores ao obtido no Embrapa 51. Não houve diferenças significativas entre os clones Faga 1, Faga 11 e BRS 266 Planalto. O excesso de sais presente na água de irrigação, principalmente os íons Na^+ e Cl^- , afetam a capacidade da planta de absorver água pela redução do potencial das raízes em relação ao solo (Soni et al., 2021). Segundo Silva et al., (2022) a dificuldade de absorção de água afeta nutrição da planta e também a divisão celular o que acarreta a inibição do seu crescimento como. Resultados encontrados nesta pesquisa corroboram com Andrade et al. (2022) em pesquisa realizada com o clone BRS 226 irrigado com águas salinas com CEA variando de 0,7 a 3,5 dS m^{-1} , verificaram que o incremento salino da água de irrigação afetou o crescimento inicial do cajueiro principalmente no número de folhas com redução de 2,1% por aumento unitário de CEA.

CONCLUSÕES

A irrigação com água de até 3,4 dS m^{-1} promove inibição no crescimento em diâmetro de caule e no número de folhas dos clones de cajueiro anão precoce. Dentre os clones avaliados, o Faga 1 se destaca com maior crescimento em diâmetro de caule e número de folhas.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela concessão de auxílio financeiro para condução da pesquisa, a Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola – UAEEA/UFCG, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande – PPGEA/UFCG pelo local do desenvolvimento da pesquisa e pela concessão de bolsa de pesquisa ao nível de mestrado e doutorado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, E. M. G.; Silva, S. S. da; Lima, G. S. de; Anjos Soares, L. A. dos; Silva, A. A. R. da; Lacerda, C. N. De. Cultivo inicial de cajueiro anão precoce com água salina e esterco bovino. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.17, p.10-16, 2022.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de castanha-de-caju (cultivo) no Brasil**. Senso Agro 2023. Acessado em: 18/04/2025
- Ferreira, D. F. Sisvar: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v.37, p.529-535, 2019.
- Lima, G. S. de; Silva, J. B.; Soares, L. A. dos A.; Gheyi, H. R.; Nobre, R. G.; Souza, L. P. Physiological indices and phytomass partition in precocious dwarf cashew clones irrigated with saline waters. **Comunicata Scientiae**, v.11, e3196, 2020a.
- Lima, G. S. de; Félix, C. M.; Silva, S. S. da; Soares, L. A. dos A.; Gheyi, H. R.; Soares, M. D. M.; Sousa, P. F. do N.; Fernandes, P. D. Gas exchange, growth, and production of mini-watermelon under saline water irrigation and phosphate fertilization. **Semina: Ciências Agrárias**, v.41, p.3039-3052, 2020b.
- Medeiros, J. F. **Qualidade de água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo GAT nos Estados de RN, PB e CE. (Dissertação Mestrado)**. Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande. 1992, 173p.
- Novais R. F.; Neves J. C. L.; Barros N. F. **Ensaio Em Ambiente Controlado**. In: Oliveira A. J. et al (Ed.) Métodos de pesquisa em fertilidade do solo Brasília: Embrapa-SEA, 1991. p.189-253.
- Pereira, A. L.; Costa, T. A. R. da; Oliveira Sousa, V. F. de; Medeiros, N. C. L. de; Souza, N. P. de; Nobre, R. G.; Lima, G. S. de; Anjos Soares, L. A. dos. Morfofisiologia do cajueiro anão-precoce sob estresse salino e adubação nitrogenada e potássica. **Revista Caatinga**, v.38, e12727, 2025.
- Silva, A. A. R. da; Lima, G. S. de; Azevedo, C. A. V. de; Gheyi, H. R.; Souza, A. R. de; Fernandes, P. D. Salicylic acid relieves the effect of saline stress on soursop morphology. **Ciência e Agrotecnologia**, v.45, e007021, 2021.

Silva, A. A. R. da; Veloso, L. L. de S. A., Lima, G. S. de; Gheyi, H. R., Sá, F. V. da S.; Azevedo, C. A. V. de. Cultivation of custard-apple irrigated with saline water under combinations of nitrogen, phosphorus and potassium. **Revista Caatinga**, v.35, p.181–190, 2022.

Sousa, J. T. M. de; Sousa, G. G. de; Silva, E. B. da; Silva Junior, F. B. da; Viana, T. V. de A. Physiological responses of peanut crops to irrigation with brackish waters and application of organo-mineral fertilizers. **Revista Caatinga**, v.34, p.682-691, 2022.

Souza, L. P. de.; Nobre, R. G.; Gheyi, H, R.; Fátima, R. T. de.; Lima, G., S. de.; Diniz, G. L. Índices fisiológicos e crescimento de porta-enxertos de cajueiro sob estresse salino e concentrações de prolina. **Irriga**, v.1, p.169-183, 2021.

Richards, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington: U.S, Department of Agriculture. 1954. 160 p. USDA Handbook 60.

Soni, S.; Sharawat, N.; Kumar, A.; Kumar, N.; Lata, C.; Mann, A. Effect of saline irrigation on plant water traits, photosynthesis and ionic balance in durum wheat genotypes. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v.2 8, p.2510-2517, 2021.