



I WORKSHOP DE HORTICULTURA NO SEMIÁRIDO & VIII SEMANA DE AGRONOMIA 02 a 06 de setembro de 2024

Desenvolvimento inicial de clones de cajueiro sob estresse salino

Alexandre Xavier de OLIVEIRA^{1*}, Alisson Serafim de LIMA¹, Rita de Cássia do Nascimento MEDEIROS-SÁ¹, Janildo Pereira da SILVA JÚNIOR¹, Paulo Cássio Alves LINHARES¹, Francisco Vanies Da Silva SÁ¹

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

¹Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Ciências Agrárias e Exatas, Catolé do Rocha-PB. *E-mail: alexandre.xavier@aluno.uepb.edu.br

RESUMO: O estresse salino é um risco para o cultivo do cajueiro no semiárido brasileiro. Com isso, objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial de clones de cajueiro sob estresse salino. A pesquisa foi desenvolvida em casa de vegetação. O delineamento experimental usado foi o de inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2, com quatro repetições. O fator 1 é composto por dois clones de cajueiro (C1 – CCP 76 e C2 – AP 01), e o segundo fator foi composto por dois sais: S1: CEa 0,3 dS m⁻¹ (Testemunha) e S2: CEa 2,5 dS m⁻¹. As plantas foram cultivadas em sacos plásticos contendo 2 dm³ de solo durante 30 dias. As plantas do cajueiro foram avaliadas quanto ao percentual de emergência, massa seca total e relação raiz/parte aérea. O aumento da salinidade reduziu o crescimento da parte aérea do clone C2 em detrimento do crescimento da raiz. O clone C1 apresenta desenvolvimento mais equilibrado entre a parte aérea. A salinidade diminui a emergência e acúmulo de biomassa dos clones de cajueiro, sendo o clone CCP 76 mais tolerante que o AP 01. O clone CCP 76 é mais vigoroso que o clone AP 01.

PALAVRAS-CHAVE: *Anacardium occidentale* L., Salinidade, Semiárido.

INTRODUÇÃO

A cultura do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) exhibe uma considerável diversidade genética, sendo dividida em dois grupos principais: o comum e o anão, que se distinguem essencialmente pelo tamanho das plantas. Essa espécie é nativa do Nordeste do Brasil, onde se adaptou bem às condições climáticas e do solo do semiárido, exercendo um papel socioeconômico relevante, especialmente nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Piauí. Atualmente, o Brasil lidera a produção de castanha de caju, alcançando um total de 111.103 toneladas, com a região Nordeste respondendo por 99% dessa produção, equivalente a 110.285 toneladas, conforme dados do IBGE de 2021.

A produção de mudas é uma etapa crucial para o sucesso dos agricultores, uma vez que a qualidade das mudas está diretamente relacionada com o potencial produtivo das plantas que serão cultivadas no campo. No entanto, a região Nordeste do Brasil enfrenta desafios importantes devido ao clima semiárido predominantemente, onde a disponibilidade hídrica é um problema grave. Essa escassez de água é agravada tanto pela quantidade insuficiente, com a evapotranspiração superando as precipitações, quanto pela qualidade, devido às altas concentrações de sais presentes na água de poços, açudes e rios da região.

O uso excessivo de água salina prejudica o crescimento e a produtividade das mudas por causa de dois principais efeitos: osmótico e iônico. O efeito osmótico ocorre devido à alta concentração de sais na área das raízes, que reduz o potencial osmótico do solo e, portanto, a disponibilidade de água para as plantas (WAN et al., 2017). Já o efeito iônico está relacionado ao acúmulo de íons como Na⁺ e Cl⁻, que podem ser tóxicos para as plantas (VOLKO; BEILBY, 2017). Esse acúmulo de íons também causa desequilíbrios nutricionais, alterando a absorção, transporte e distribuição de nutrientes essenciais. Por exemplo, o excesso de Na⁺ pode inibir a absorção de potássio (K⁺) e cálcio (Ca²⁺), enquanto o cloreto (Cl⁻) pode dificultar a absorção de nitrato (NO₃⁻) e di-hidrogenofosfato (H₂PO₄⁻) (RIBEIRO et al., 2016; SÁ et al., 2020). Identificar variedades que tolerem os efeitos adversos da salinidade pode ajudar no estabelecimento das culturas em campo. Com isso, objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial de clones de cajueiro sob estresse salino.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em uma casa de vegetação, na Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha-PB, localizado pelos pontos de coordenadas geográficas 6°20'38" de latitude sul, 37°44'48" a oeste do meridiano de Greenwich e altitude de 275 m. O delineamento experimental usado foi o de inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2, com quatro repetições. O fator 1 é composto por dois clones de cajueiro (C1 – CCP 76 e C2 – AP 01), e o segundo fator foi composto por dois níveis de salinidade (0,3 e 2,5 dS m⁻¹).

As sementes foram adquiridas em casa comercial. A semeadura foi realizada em sacos de polietileno com capacidade de 2 dm³ litros, utilizando inicialmente três sementes, após a emergência foi realizado desbaste deixando uma planta por saco. O solo utilizado foi um Neossolo Flúvico coletado de uma área virgem da Fazenda Experimental do campus IV UEPB. As amostras de solos foram coletadas na camada de 0,0 - 30,0 cm, destorroadas, peneiradas (4 mm).

A água de baixa salinidade usada para irrigação foi obtida de um poço raso com condutividade elétrica de 0,3 dSm⁻¹. A água de alta salinidade foi obtida pela adição dos sais a água do poço, usando sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, na proporção equivalente de 7:2:1, relação esta predominante nas principais fontes de água disponíveis para irrigação no Nordeste brasileiro (MEDEIROS et al., 2003), obedecendo a relação entre a condutividades elétrica (CEa) e concentração (mmolc L⁻¹ = CE x 10), extraída de Rhoades et al. (2000). A irrigação foi realizada manualmente no turno de rega de dois dias com água de abastecimento local, a lâmina de irrigação foi determinada por lisimetria de drenagem (BERNARDO et al., 2006).

A partir do 10° dia após a semeadura, o número de plântulas emergidas (cotilédones acima do nível do solo) foi contado, sem descartá-las, obtendo-se um valor cumulativo até o 30° dia após a semeadura. Assim, o número de plântulas emergentes referentes a cada contagem foi obtido pela subtração da leitura do dia anterior do valor do dia atual. No final, a porcentagem de emergência considerou a relação entre o número de sementes semeadas e emergidas.

Aos 30 dias após a semeadura as plantas foram coletadas, seccionadas em parte aérea e raiz e acondicionados em sacos de papel do tipo Kraft, colocadas em estufa com circulação de ar forçada, à 65 °C até atingirem peso constante e pesadas em balança analítica (0,0001 g), para obtenção da massa seca total (MST), sendo os resultados expressos em g por planta. De posse dos dados de massa seca da parte aérea e raiz foi calculado a relação raiz/parte aérea (RRPA).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste 'F' ao nível de 5% de significância e, quando significativos, foi aplicado o teste de "t" de Student ao nível de 5% de significância para comparação das médias dos tratamentos, utilizando-se o *software* estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo do fator clone ($p < 0,01$) e fator salinidade ($p < 0,05$) para emergência das plântulas de cajueiro. A porcentagem de emergência do cajueiro CCP 76 foi 29 pontos percentuais maior que o cajueiro AP 01 no fator clone (Figura 1A). Esses resultados indicam que as plântulas do clone CCP 76 (C1) apresentam maior vigor que as do clone AP 01 (C2). A porcentagem de emergência da água de 0,3 dS m⁻¹ (S1) foi 21 pontos percentuais maior que a água de 2,5 dS⁻¹ (S2) (Figura 1B). Esses resultados indicam que a alta salinidade restringe a emergência do cajueiro. De acordo com Mesquita et al. (2012), o aumento da condutividade elétrica da água de irrigação compromete a formação saudável das mudas. Além disso, elevados níveis de sódio trocável podem causar degradação da estrutura do solo, dispersão da argila e toxicidade nas plantas, o que pode até impedir a germinação das sementes e o desenvolvimento das raízes (VASCONCELOS et al., 2013). Na presente pesquisa, o aumento da salinidade reduziu o percentual de emergência na adição de sais de 2,5 dS⁻¹.

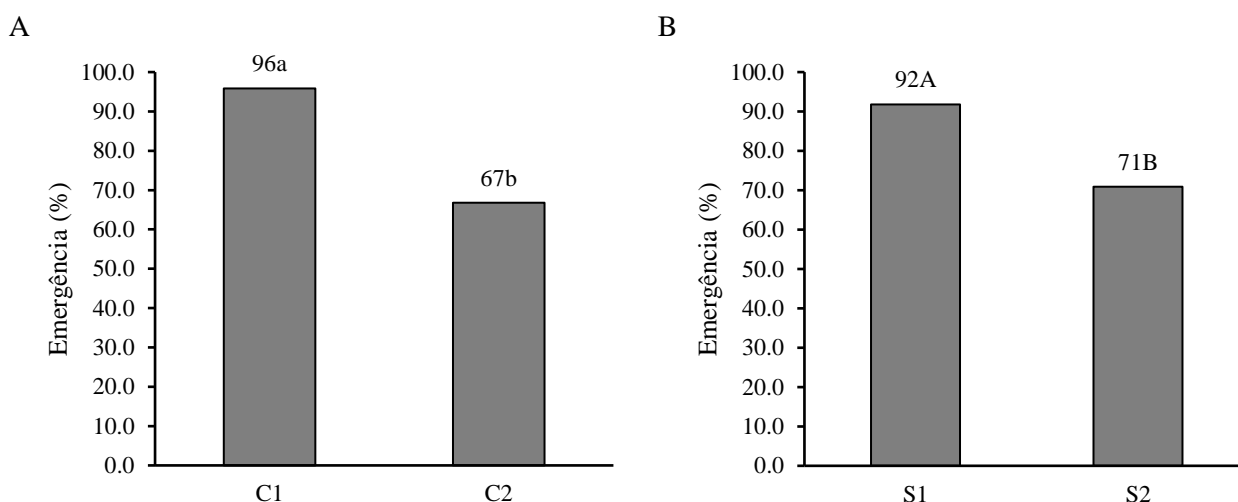


Figura 1. Emergência de plântulas (A e B) de cajueiro submetidas ao estresse salino. S1- água de 0,3 dS m⁻¹ (Testemunha), S2 - água de 2,5 dS m⁻¹, C1 – CCP 76 e C2 – AP 01. Letras iguais minúsculas não diferem para clones pelo teste de ‘t’ de Student ao nível de 5% de probabilidade. Letras iguais maiúsculas não diferem para salinidade pelo teste de ‘t’ de Student ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo da interação salinidade vs. clone para massa seca total ($p < 0,01$). Na interação clone dentro de salinidade, a massa seca total (MST) das plantas de cajueiro clone AP 01 foi superior em 68% em relação a clone CCP 76 quando irrigadas com água de baixa salinidade (S1). Porém, quando irrigadas com água salina (S2) houve diferença entre os clones, sendo a clone CCP 76 (C1) superior em 89% em relação a clone AP 01 (C2). Na interação salinidade dentro de clone, não houve diferença quando comparando a alta salinidade (2,5 dS m⁻¹) com a baixa salinidade (0,3 dS m⁻¹) (Figura 2A). Souza et al. (2021) constaram que o clone CCP 76 apresenta maior potencial de alocação de fitomassa que o clone Faga 11 sob condições de estresse salino. Esses resultados corroboram a presente pesquisa, onde o clone CCP 76 apresenta maior potencial de alocação de fitomassa que o clone AP 01.

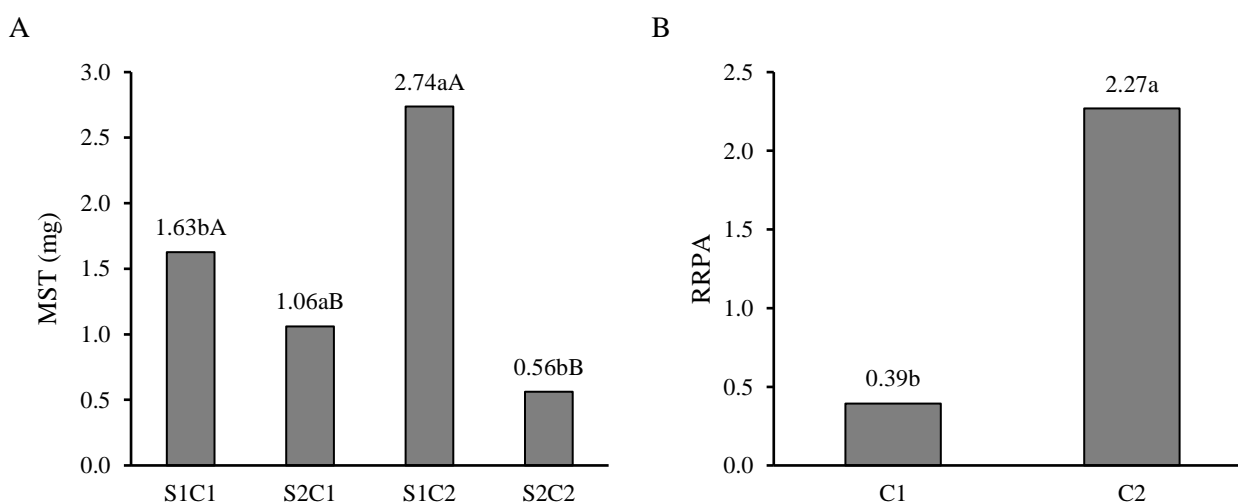


Figura 2. Massa seca total, MST (A) e relação raiz/parte aérea, RRP (B) de plantas de cajueiro submetidas ao estresse salino. S1- água de 0,3 dS m⁻¹ (Testemunha), S2 - água de 2,5 dS m⁻¹, C1 – CCP 76 e C2 – AP 01. Letras iguais minúsculas não diferem para clone pelo teste de ‘t’ de Student ao nível de 5% de probabilidade. Letras iguais maiúsculas não diferem para salinidade pelo teste de ‘t’ de Student ao nível de 5% de probabilidade.

A RRPA das plantas de cajueiro AP 01 foi 482% superior em relação ao cajueiro CCP 76 em função do aumento da salinidade de 0,3 para 2,5 dS m⁻¹ (Figura 2B). O efeito osmótico ocorre devido à alta concentração de sais na área das raízes, que reduz o potencial osmótico do solo e, portanto, a disponibilidade de água para as plantas (WAN et al., 2017). Na presente pesquisa, o aumento da salinidade reduziu o crescimento da parte aérea do clone C2 em detrimento do crescimento da raiz. O clone C1 apresenta desenvolvimento mais equilibrado entre a parte aérea.

CONCLUSÕES

A salinidade diminui a emergência e acúmulo de biomassa dos clones de cajueiro, sendo que o clone CCP 76 é mais tolerante que o AP 01. O clone CCP 76 é mais vigoroso que o clone AP 01.

REFERÊNCIAS

- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. Manual de irrigação. 8.ed. Viçosa: UFV, 2006. 625 p.
- FAGERIA, N. K.; SOARES FILHO, W. S.; GHEYI, H. R. Melhoramento genético vegetal e seleção de espécies tolerantes à salinidade. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. (eds.) Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCTSal, 2010, cap.13, p. 205-216.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, v.37, n.4, p. 529-535, 2019.
- MEDEIROS, J. F.; LISBOA, R. A.; OLIVEIRA, M.; SILVA JÚNIOR, M. J.; ALVES, L. P. Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.7, n.3, p.469-472, 2003.
- RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. Uso de águas salinas para produção agrícola. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p. Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 48.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sidra - Produção Agrícola Municipal, 2021. <http://www.sidra.ibge.gov.br> >10 Jun 2023.
- RIBEIRO, P. H. P.; GHEYI, H. R.; UYEDA, C. A.; TEIXEIRA, M. B.; SOARES, F. A. L.; DIAS, N. S. Taxa de crescimento e produção de girassol irrigado com água salina sob doses de nitrogênio. *IRRIGA, Ed. Esp., Grandes Culturas*, p.233-247, 2016.
- SÁ, F. V. S.; GHEYI, H. R.; LIMA, G. S.; FERREIRA NETO, M.; PAIVA, E. P.; SILVA, L. A.; MOREIRA, R. C. L. Cultivation of West Indian cherry irrigated with saline water under phosphorus and nitrogen proportions. *Semina. Ciências Agrárias*, v.41, n.2, p. 395-406, 2020.
- SOUZA, L. P.; NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; FÁTIMA, R. T.; LIMA, G. S.; DINIZ, G. L. Índices fisiológicos e crescimento de porta-enxertos de cajueiro sob estresse salino e concentrações de prolina. *IRRIGA*, v.1, n.1, p.169-183, 2021.
- SUASSUNA, C. F.; FERREIRA, N. M.; SÁ, F. V. S.; BERTINO, A. M. P.; MESQUITA, E. F.; PAIVA, E. P.; BERTINO, A. M. P.; JESUS, P. L. M. Produção de mudas de cajueiro anão precoce cultivado em diferentes substratos e ambientes. *Agrarian*, v.9, n.33, p 197-209, 2016.
- VOLKOV, V.; BEILBY, M. J. Salinity tolerance in plants: mechanisms and regulation of ion transport. *Frontiers in Plant Science*, v.8, n.1, p. 1795, 2017.