

ÁCIDO SALICÍLICO ATENUA EFEITOS DO ESTRESSE SALINO NA MORFOLOGIA DO CAJUEIRO ANÃO PRECOCE

ANDRÉ ALISSON RODRIGUES DA SILVA¹, THIAGO FILIPE DE LIMA ARRUDA², CARLOS ALBERTO VIEIRA DE AZEVEDO³, GEOVANI SOARES DE LIMA⁴, DENIS SOARES COSTA⁵, KHEILA GOMES NUNES⁶

¹ Eng. Agrícola, PDJ Recursos naturais (PPGEGRN), UFCG, Campus: Campina Grande, e-mail: andrealusson.cgbp@hotmail.com

² Eng. Agrícola, Doutorando em Engenharia Agrícola (PPGEA), UFCG, Campus: Campina Grande-PB

³ Eng. Agrícola, Prof. Titular, Graduação em Engenharia Agrícola, UFCG, Campus: Campina Grande -PB

⁴ Eng. Agrônomo, Pesquisador, Graduação em Engenharia Agronomia, UFCG, Campus: Pombal-PB

⁵ Eng. Agrícola, Mestrando em Engenharia Agrícola (PPGEA), UFCG, Campus: Campina Grande-PB

⁶ Eng. Agrícola, Mestranda em Engenharia Agrícola (PPGEA), UFCG, Campus: Campina Grande-PB

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: O propósito deste estudo foi investigar como diferentes concentrações de ácido salicílico aplicadas nas folhas podem reduzir os impactos prejudiciais da salinidade da água de irrigação nos parâmetros morfológicos do cajueiro anão precoce. O experimento foi conduzido em casa de vegetação em Campina Grande - PB, utilizando-se o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 5×4 , sendo cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação - CEa (0,4; 1,2; 2,0; 2,8 e 3,6 dS m^{-1}) e quatro concentrações de ácido salicílico (0; 1; 2 e 3 mM) com três repetições. A morfologia do cajueiro anão precoce foi afetada negativamente pelo aumento da condutividade elétrica da água de irrigação acima de 0,4 dS m^{-1} . No entanto, a aplicação foliar de ácido salicílico em concentrações de 1,8 mM atenuou os efeitos da salinidade da água de irrigação até 3,6 dS m^{-1} , proporcionando aumento nono crescimento dos cajueiros.

PALAVRAS-CHAVE: *Anacardium occidentale* L., salinidade, elicitor.

SALICYLIC ACID PROMOTES INCREASE OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN EARLY DWARF CASHEW PLANTS SUBJECTED TO SALINE STRESS

ABSTRACT: The purpose of this study was to investigate how different concentrations of salicylic acid applied to leaves can reduce the harmful impacts of irrigation water salinity on the morphological parameters of early dwarf cashew trees. The experiment was conducted in a greenhouse in Campina Grande - PB, using a randomized block design, in a 5×4 factorial scheme, with five levels of electrical conductivity of irrigation water - CEa (0.4; 1.2; 2.0; 2.8 and 3.6 dS m^{-1}) and four concentrations of salicylic acid (0; 1; 2 and 3 mM) with three repetitions. The morphology of early dwarf cashew trees was negatively affected by increasing the electrical conductivity of irrigation water above 0.4 dS m^{-1} . However, foliar application of salicylic acid at concentrations of 1.8 mM attenuated the effects of irrigation water salinity up to 3.6 dS m^{-1} , providing an increase in cashew tree growth.

KEYWORDS: *Anacardium occidentale* L., salinity, elicitor.

INTRODUÇÃO: O cajueiro desempenha um papel fundamental no contexto socioeconômico do Nordeste brasileiro, contribuindo significativamente para a geração de emprego e renda nas comunidades locais (Lima et al., 2020). Em 2022, a produção brasileira de castanha de caju atingiu 147.137 toneladas, cultivadas em uma área de aproximadamente 427.200 hectares sendo o Ceará, com 95.714 toneladas, seguido pelo Piauí, com 21.674 toneladas, e o Rio Grande do Norte, com 18.268 toneladas (IBGE, 2022). Embora o clima semiárido do Nordeste do Brasil ofereça um ambiente propício para o cultivo do cajueiro, as limitações relacionadas à disponibilidade e qualidade da água tornam o cultivo dependente da irrigação. Muitas vezes, essa irrigação é realizada com águas que apresentam altas concentrações de sais (Silva et al., 2022). A presença significativa de íons de sais solúveis na água representa um dos principais desafios ambientais que limitam o crescimento e a produtividade das plantas, particularmente em regiões semiáridas, como é o caso do Nordeste brasileiro (Dantas et al., 2022). Desta forma, estudos que possibilitem a utilização de águas salinas na agricultura irrigada, são importantes para garantir o crescimento da cajucultura. Neste contexto, a utilização do ácido salicílico tem surgido como alternativa promissora capaz de minimizar os efeitos deletérios causados pelo estresse salino nas plantas (Nazar et al., 2015; Veloso et al., 2022). O ácido salicílico, fitohormônio vegetal, fortalece a resistência das plantas contra estresses bióticos e abióticos, catalisando enzima antioxidativas favorecendo assim a degradação de espécies reativas de oxigênio. (Silva et al., 2022).

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido entre os meses de fevereiro de 2022 a outubro de 2023 em casa de vegetação, pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola - UAEEA da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, em arranjo fatorial 5×4 . As concentrações de ácido salicílico foram adaptadas a partir do estudo por (Silva et al., 2021), enquanto os níveis salinos foram baseados no estudo realizado por Lima et al. (2020) com a cultura do cajueiro anão precoce.

As águas salinas foram preparadas mediante adição de sais NaCl, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ e $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ na água de abastecimento local, mantendo a proporção equivalente de 7:2:1 de Na, Ca e Mg respectivamente, que representa a composição média das águas do semiárido nordestino (Medeiros, 1992). No preparo das águas de irrigação, foi considerada a relação entre CEa e a concentração de sais (Richards, 1954). As mudas foram utilizadas foram porta-enxerto e enxerto dos clones CCP 76 e BRS 226. Para condução do experimento foram usados vasos plásticos adaptados como lisímetros de drenagem, com capacidade de 200 L.

A irrigação com água salina iniciou-se aos 45 dias após o transplantio (DAT), realizada a cada 2 dias de forma manual, mantendo a umidade do solo próxima à capacidade de campo. As adubações com nitrogênio, fósforo e potássio foram realizadas conforme recomendação de Oliveira (2002) para a cultura do cajueiro anão precoce. As aplicações foliares de AS iniciaram 30 (DAT), aplicadas nas faces abaxial e adaxial das folhas. Aplicações subsequentes foram realizadas em intervalos de 30 dias.

Os dados referentes a morfologia do cajueiro foram: diâmetros de caule (Abaixo do enxerto; no ponto do enxerto; acima do enxerto) e altura de planta. Os parâmetros foram medidos com o auxílio de paquímetro digital e fita métrica graduada, respectivamente. Os dados coletados foram submetidos ao teste de normalidade da distribuição (teste de Shapiro-Wilk). Subsequente foi realizada análise de variância ao nível de 0,05 de probabilidade, e nos casos de significância, feita uma análise de regressão, utilizando-se o software estatístico SISVAR-ESAL (Ferreira et al., 2019).

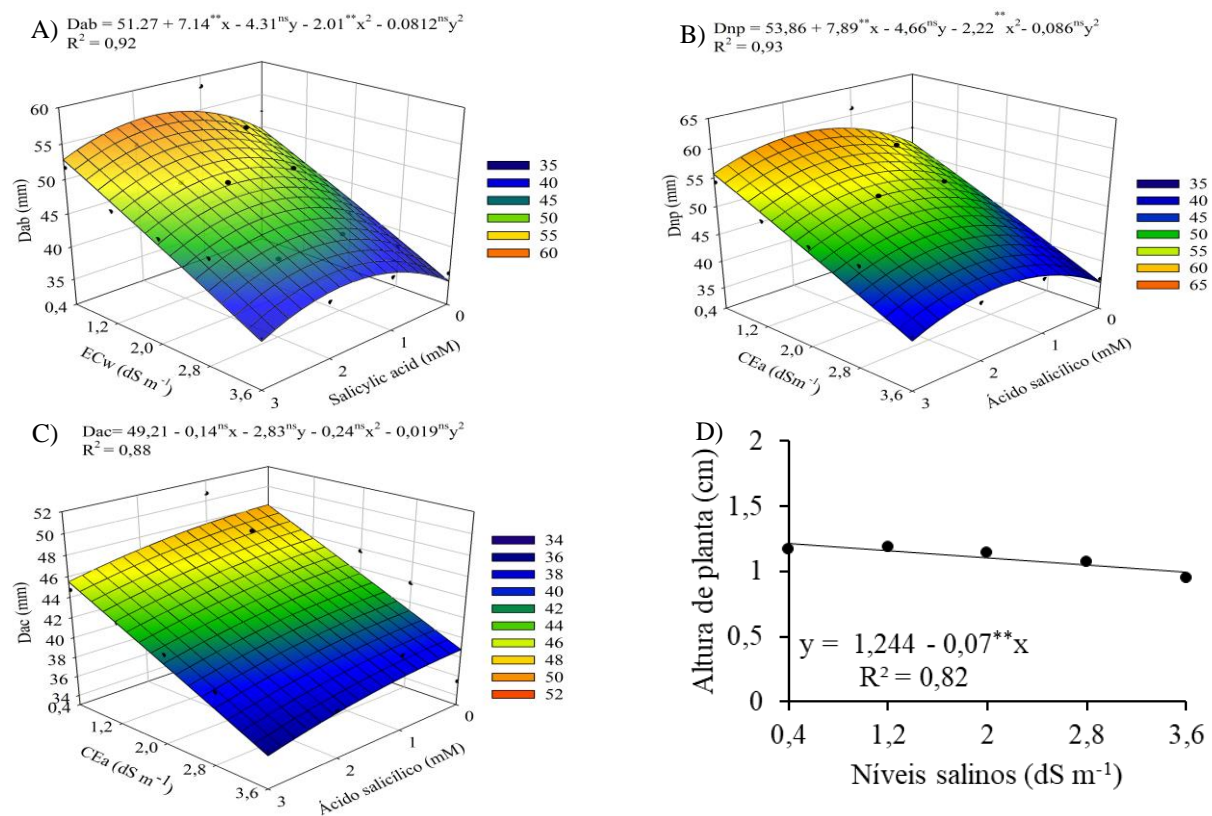
RESULTADOS E DISCUSSÃO: A interação entre os níveis salinos e as concentrações de ácido salicílico (NS \times AS) influenciou de forma significativa ($p \leq 0,01$) os diâmetros abaixo e

acima do enxerto e ($p \leq 0,05$) para o diâmetro no ponto do enxerto (Tabela 1). Houve efeito significativo ($p \leq 0,01$) e ($p \leq 0,05$) para os níveis salinos e concentrações de ácido salicílico de forma isolada na altura de planta dos cajueiros (Tabela 1), aos 620 dias após o transplantio.

Tabela 1. Resumo da análise de variância referente ao diâmetro abaixo da enxertia (Dab), diâmetro no ponto da enxertia (Dnp), diâmetro acima da enxertia (Dac) e altura de planta (Ap) do cajueiro anão precoce irrigado com diferentes níveis de condutividade elétrica da água de irrigação e aplicação foliar de ácido salicílico, aos 620 dias após o transplantio.

Fontes de variação	Quadrado médio				
	GL	Dab	Dnp	Dac	Ap
Níveis salinos (NS)	4	448,42**	495,45**	163,51**	0,179**
Regressão linear	1	1746,58**	1925,84**	649,27**	0,703**
Regressão quadrática	1	0,47**	0,52 ^{ns}	0,026 ^{ns}	0,0061*
Ácido salicílico (AS)	3	150,17**	165,57**	30,37**	0,026 ^{ns}
Regressão linear	1	102,73**	113,21**	55,92**	0,0039 ^{ns}
Regressão quadrática	1	269,11**	296,63**	3,44 ^{ns}	0,053 ^{ns}
Interação (NS x AS)	12	18,67**	20,58*	14,14**	0,00054 ^{ns}
Blocos	2	14,79 ^{ns}	16,31 ^{ns}	2,51 ^{ns}	0,0013 ^{ns}
Resíduos	38	7,60	8,39	1,82	0,0014
CV (%)		6,02	6	3,18	3,28

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



X e Y – Ácido salicílico e CEa, respectivamente; *, ** Significativo a $p \leq 0,05$ e $0,01$ pelo teste F.

Figura 1. Diâmetro abaixo do enxerto – Dab (A), Diâmetro no ponto do enxerto – Dnp (B), Diâmetro acima do enxerto – Dac (C) e altura de planta – Ap (D) de cajueiro anão precoce em função da condutividade elétrica da água de irrigação e concentrações ácido salicílico, aos 620 dias após o transplantio.

Os diâmetros abaixo, no ponto e acima do enxerto do cajueiro anão precoce foram afetados pelo incremento da condutividade elétrica da água de irrigação acima de $0,4 \text{ dS m}^{-1}$ (Figuras 1 A, B e C), independente da concentração de ácido salicílico. Contudo, a aplicação de ácido salicílico na concentração de $1,8 \text{ mM}$ obteve as maiores médias de diâmetro abaixo e no ponto de enxerto $55,87$ e $58,61 \text{ mm}$ equivalendo a um aumento de $11,34$ e $11,96\%$, respectivamente. Para o diâmetro acima do enxerto (Figura 1C), foi observado redução de $24,71\%$ ($11,85 \text{ mm}$) comparando o maior nível salino com a testemunha, ambos sem aplicação de AS. A altura de planta (Figura 1D), reduziu linearmente $3,21\%$ por incremento unitário de condutividade elétrica da água de irrigação.

CONCLUSÕES: A aplicação foliar de ácido salicílico na concentração de $1,8 \text{ mM}$ reduz os efeitos nocivos da salinidade da água de irrigação até $3,6 \text{ dS m}^{-1}$, proporcionando aumento no diâmetro do porta enxerto e no ponto do enxerto. A irrigação com água com CEa superior a $0,4 \text{ dS m}^{-1}$ afetou negativamente o diâmetro acima do enxerto e a altura de planta dos cajueiros, aos 620 dias após o transplantio. O ácido salicílico aplicado em concentrações maiores que $1,8 \text{ mM}$, intensificam os efeitos do estresse salino sobre a morfologia do cajueiro.

REFERÊNCIAS:

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.

LIMA, G. S. DE; SILVA, J. B.; SOARES, L. A. 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, n. 1, e3196, 2020.

MEDEIROS, J. F. de. **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.

OLIVEIRA, V. H. **Cultivo do cajueiro anão precoce.** Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical**, 2002, 44p.

SILVA, A. A. R. DA; LIMA, G. S. DE; AZEVEDO, C. A. V. DE; GHEYI, H. R., SOARES, L. A. DOS A.; VELOSO, L. L. S.A. Salicylic acid improves physiological indicators of soursop irrigated with saline water. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 26, n. 6, p. 412-419, 2022.

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

VELOSO, L. L. DE S. A.; SILVA, A. A. R. DA; LIMA, G. S. DE; AZEVEDO, C. A. V. DE; GHEYI, H. R.; MOREIRA, R. C. L. Growth and gas exchange of soursop under salt stress and hydrogen peroxide application. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 26, n. 2. p. 119-125, 2022.