

TROCAS GASOSAS DE CAJUEIRO ANÃO PRECOCE CULTIVADO SOB ESTRESSE SALINO E ÁCIDO SALICÍLICO

ANDRÉ ALISSON RODRIGUES DA SILVA¹, THIAGO FILIPE DE LIMA ARRUDA², CARLOS ALBERTO VIEIRA DE AZEVEDO³, GEOVANI SOARES DE LIMA⁴, LARISSA FERNANDA DE SOUZA SANTOS⁵, GUILHERME SOUZA DE CARVALHO⁶

¹ Eng. Agrícola, PDJ Recursos Naturais (PPGEGRN), UFCG, Campus: Campina Grande, e-mail: andrealusson.cgp@hotmai.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 Agrônoma, UFCG, Campus: Pombal-PB

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

⁶ Graduando, Graduação em Engenharia Agrícola, 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: Objetivou-se com este estudo investigar a aplicação foliar de ácido salicílico aplicadas como atenuante dos impactos causados pela salinidade da água de irrigação nas trocas gasosas de 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. As trocas gasosas do cajueiro anão precoce foram afetadas 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 0,8 a 1,2 mM atenuou os efeitos da salinidade da água de irrigação até 3,6 dS m^{-1} .

PALAVRAS-CHAVE: *Anacardium occidentale* L., estresse abiótico, elicitor.

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

ABSTRACT: The objective of this study was to investigate the foliar application of salicylic acid applied as a mitigation of the impacts caused by the salinity of irrigation water on gas exchange in 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. Gas exchange in 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 0.8 to 1.2 mM attenuated the effects of irrigation water salinity up to 3.6 dS m^{-1} .

KEYWORDS: *Anacardium occidentale* L., abiotic stress, elicitor.

INTRODUÇÃO: No ano de 2022, a produção nacional de castanha de caju alcançou 147.137 toneladas, cultivadas em cerca de 427.200 hectares, com destaque para o Ceará, que produziu 95.714 toneladas, seguido pelo Piauí, com 21.674 toneladas, e o Rio Grande do Norte, com 18.268 toneladas (IBGE, 2022). No Nordeste brasileiro, a escassez de chuvas e a elevada evaporação resultam no acúmulo excessivo de sais nos corpos d'água usados para irrigação, frequentemente impedindo o desenvolvimento da agricultura, sendo este fator o principal desafio ambiental que prejudica o crescimento e a produtividade das plantas, especialmente em regiões semiáridas (Badem & Soylemez, 2022). Portanto, é fundamental adotar medidas que permitam tornar viável o uso da água de irrigação e/ou reduzir os efeitos prejudiciais da salinidade sobre as plantações irrigadas. Entre essas estratégias, a utilização de substâncias elicitoras é destacada o ácido salicílico que é um fitohormônio que pode induzir a tolerância das plantas a diversos tipos de estresses, sejam eles ambientais ou biológicos (Silva et al., 2022; Veloso 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 - UAEA 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 transplântio (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.

As trocas gasosas foram quantificadas pela condutância estomática- g_s ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$), transpiração - E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$), e a concentração interna de CO_2 - C_i ($\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e taxa de assimilação de CO_2 - A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$), aos 620 dias após o transplântio (DATz), utilizando um analisador de gás carbônico a infravermelho portátil (IRGA), modelo LCPro+ Portable Photosynthesis System[®]. 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).

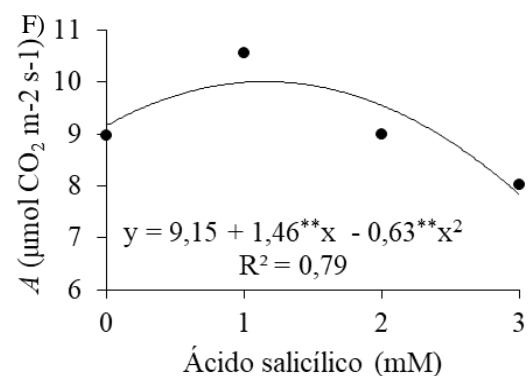
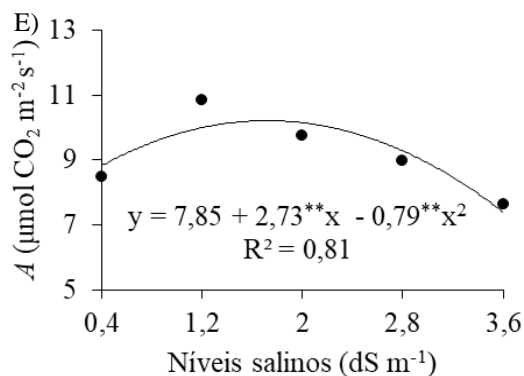
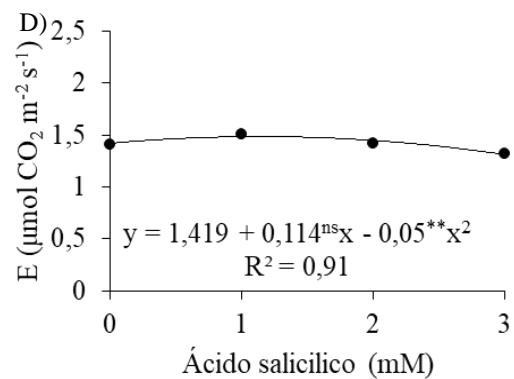
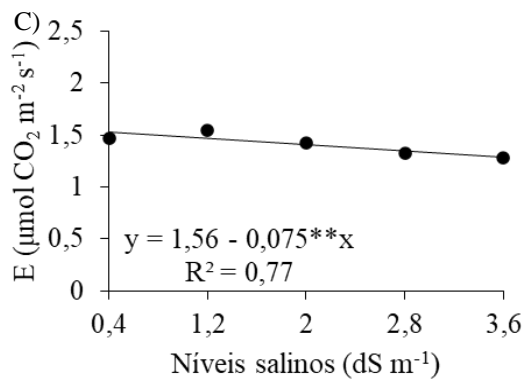
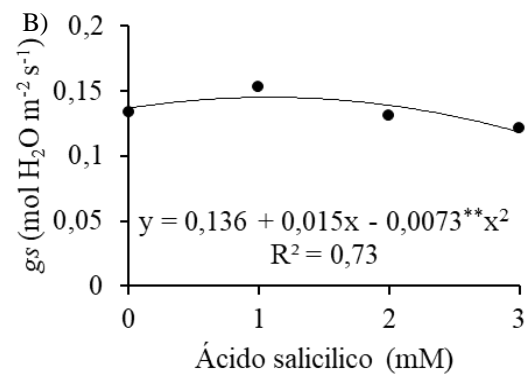
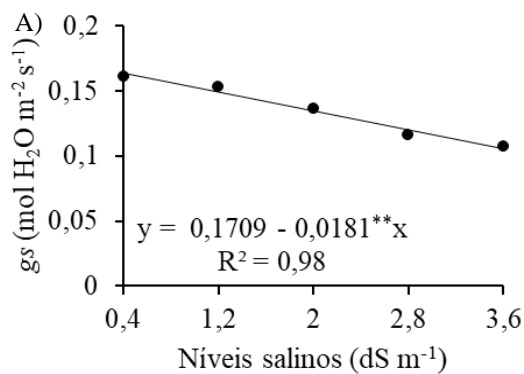
RESULTADOS E DISCUSSÃO: Houve efeito significativo ($p \leq 0,01$) e ($p \leq 0,05$) para os níveis salinos e concentrações de ácido salicílico de forma isolada na condutância estomática (g_s), transpiração (E) e fotossíntese líquida (A). A interação entre os níveis salinos e as concentrações de ácido salicílico (NS \times AS) influenciou de forma significativa ($p \leq 0,01$) a concentração interna de CO_2 (C_i) dos cajueiros (Tabela 1), aos 620 dias após o transplântio.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para a Condutância estomática (g_s), transpiração (E), concentração interna de CO_2 (C_i) e taxa de assimilação de CO_2 (A) 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 transplântio.

Fontes de variação	Quadrado médio				
	GL	<i>gs</i>	<i>E</i>	<i>A</i>	<i>Ci</i>
Níveis salinos (NS)	4	0,0062**	0,14**	18,05**	19731,76 ^{ns}
Regressão linear	1	0,024**	0,46**	15,30**	77837,34 ^{ns}
Regressão quadrática	1	0,000038 ^{ns}	0,042 ^{ns}	43,31**	1047,74 ^{ns}
Ácido salicílico (AS)	3	0,0027**	0,026*	16,71**	1705,12 ^{ns}
Regressão linear	1	0,0031**	0,092 ^{ns}	14,84**	3507,96 ^{ns}
Regressão quadrática	1	0,0032**	0,16*	24,67**	924,65 ^{ns}
Interação (NS x AS)	12	0,000016**	0,00037 ^{ns}	0,54 ^{ns}	80,15 ^{ns}
Blocos	2	0,0018 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,37 ^{ns}	603,94 ^{ns}
Resíduos	38	0,000027	0,027	0,38	14,22
CV (%)		3,86	11,73	6,37	2,49

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



*, ** Significativo a $p \leq 0,05$ e $0,01$ pelo teste F.

Figura 1. Condutância estomática – g_s (A, B), transpiração – E (C, D), e fotossíntese líquida – A (E, F) em função da condutividade elétrica da água e irrigação – CEa e concentrações ácido salicílico de cajueiros anão precoce, aos 620 dias após o transplântio.

A condutância estomática (Figura 1A) dos cajueiros, reduziu com o aumento da condutividade elétrica da água e irrigação, com redução de 10,59% por incremento unitário de CEa. As concentrações de ácido salicílico elevaram g_s (Figura 1B) até a concentração estimada de 1 mM com aumento de 12,41% em comparação a testemunha. A transpiração (Figura 1C) reduziu 12,96% por incremento unitário de CEa já as concentrações de AS (Figura 1D) elevou a transpiração quando as plantas foram pulverizadas com 0,8 mM, aumento de 4,08% em comparação a testemunha. Maiores médias, também, foram observadas na fotossíntese (Figura 1E) quando os cajueiros foram irrigados com CEa de 1,7 dS m⁻¹ com aumento de 19,96% em comparação a testemunha. Plantas pulverizadas com 1,2 mM de AS elevaram A 10,3% em comparação a testemunha.

CONCLUSÕES: A aplicação foliar de ácido salicílico na concentração de 0,8 a 1,2 mM reduz os efeitos nocivos da salinidade da água de irrigação até 3,6 dS m⁻¹, proporcionando aumento na condutância estomática, transpiração e fotossíntese. A irrigação com água com CEa superior a 0,4 dS m⁻¹ afetou negativamente as trocas gasosas dos cajueiros, aos 620 dias após o transplântio.

REFERÊNCIAS:

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 soursoap irrigated with saline water. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 26, n. 6, p. 412-419, 2022.

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 soursoap under salt stress and hydrogen peroxide application. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 26, n. 2. p. 119-125, 2022.

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

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

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

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.