

TAXA DE CRESCIMENTO RELATIVO DE FEIJÃO-CAUPI SUBMETIDO A ESTRESSE SALINO E QUITOSANA

LUCYELLY DÂMELA ARAÚJO BORBOREMA¹, HANS RAJ GHEYI², ANDRÉ ALISSON RODRIGUES DA SILVA³, FRANCIELE SIMÕES DO NASCIMENTO⁴, LARISSA FERNANDA DE SOUZA SANTOS⁵, EDMILSON JUNIO MEDEIROS CAETANO⁶

¹ Eng. de Biosistemas, Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Campina Grande-PB, e-mail: lucyellyd@gmail.com

² Eng. Agrônomo, Prof. Emérito da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Campina Grande - PB

³ Eng. Agrícola, Pós-doutorando, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Campina Grande - PB

⁴ Graduanda, Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Campina Grande-PB

⁵ Eng. de Biosistemas, Doutoranda em Engenharia Agrícola Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Campina Grande-PB

⁶ Eng. Agrônomo, Doutorando em Agronomia, Universidade Federal de Goiás - UFG, Goiânia-GO.

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

RESUMO: Objetivou-se com essa pesquisa avaliar os benefícios da aplicação foliar de quitosana na mitigação dos efeitos deletérios da salinidade da água de irrigação na taxa de crescimento relativo do feijão-caupi. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na cidade de Campina Grande - PB, utilizando-se o delineamento inteiramente casualizados, em esquema fatorial 2×5 , sendo dois níveis de condutividade elétrica da água de irrigação - CEa (0,6 e 4,0 dS m⁻¹) e cinco concentrações de quitosana (0; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0 g L⁻¹) com quatro repetições e três plantas por parcela. O aumento das concentrações de quitosana até 0,73 g L⁻¹ proporcionou o maior valor de TCR_{DH} sob CEa de 0,6 dS m⁻¹, para a CEa de 4,0 dS m⁻¹, o maior valor constatado foi na concentração de 0,76 g L⁻¹ de quitosana. Para a TCR_{AF} sob nível de CEa de 0,6 dS m⁻¹, o maior valor obtido foi na concentração de 1,00 g L⁻¹ de quitosana, para a CEa de 4,0 dS m⁻¹, houve redução ao comparar as testemunhas com as submetidas a concentração de 1,00 g L⁻¹. A aplicação de quitosana na concentração de 0,76 g L⁻¹ reduziu os efeitos nocivos da CEa de 4,0 dS m⁻¹, proporcionando aumento na TCR_{DH}. Sob estresse salino, a quitosana não foi benéfica para a TCR_{AF}.

PALAVRAS-CHAVE: *Vigna unguiculata* L. Walp., salinidade, elicitor.

RELATIVE GROWTH RATE OF COWPEA SUBJECTED TO SALINE STRESS AND CHITOSAN

ABSTRACT: The objective of this research was to evaluate the benefits of foliar application of chitosan in mitigating the deleterious effects of salinity in irrigation water on the relative growth rate of cowpea. The experiment was conducted in a greenhouse in the city of Campina Grande - PB, using a completely randomized design, in a 2×5 factorial scheme, with two levels of electrical conductivity of irrigation water - CEa (0.6 and 4.0 dS m⁻¹) and five concentrations of chitosan (0, 0.25, 0.50, 0.75 and 1.0 g L⁻¹) with four replications and three plants per plot. The increase in chitosan concentrations up to 0.73 g L⁻¹ provided the highest TCR_{DH} value under EC_w of 0.6 dS m⁻¹, for EC_w of 4.0 dS m⁻¹, the highest value found was at the concentration of 0.76 g L⁻¹ of chitosan. For TCR_{AF} at an EC_w level of 0.6 dS m⁻¹, the highest value obtained was at a concentration of 1.00 g L⁻¹ of chitosan, for an EC_w of 4.0 dS

m^{-1} , there was a reduction when comparing the controls with those subjected to a concentration of 1.00 g L^{-1} . The application of chitosan at a concentration of 0.76 g L^{-1} reduced the harmful effects of EC_w of 4.0 dS m^{-1} , providing an increase in TCR_{DH} . Under salt stress, chitosan was not beneficial for TCR_{AF} .

KEYWORDS: *Vigna unguiculata* L. Walp., salinity, elicitor.

INTRODUÇÃO: O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), conhecido também como feijão-de-corda, feijão-miúdo, feijão-fradinho, é uma leguminosa que pertence à família Fabaceae e nativa da África Central (GUPTA et al., 2019). Nas regiões áridas e semiáridas, o feijão-caupi se destaca como uma das leguminosas mais importantes, por ser um dos principais componentes da dieta alimentar, principalmente para as populações de baixa renda (GONDWE et al., 2019), no entanto, essa região se caracteriza por suas variações nas condições edafoclimáticas, em que, a escassez de chuvas e a elevada evaporação resultam no acúmulo excessivo de sais nos corpos d'água usados para irrigação, pois a utilização de água salobra em longo prazo pode proporcionar acúmulo de sais no solo e, conseqüentemente, representa uma ameaça potencial tanto para o solo quanto para o crescimento das culturas (ZHANG et al., 2020), desta forma, se faz necessário o uso seguro e eficiente dessas águas e estratégias que sejam capazes de minimizar tais impactos ocasionados (WANG et al., 2022). Dentre os estimulantes que são utilizados como estratégias de manejo na agricultura, tem-se a quitosana, que vem se destacando como um material biocompatível com aplicações potenciais em diversas áreas, inclusive na agricultura, em que, o uso da quitosana demonstrou ter um impacto positivo no crescimento e desenvolvimento das plantas, particularmente sob condições de estresse, como a exemplo do estresse salino (JUNEDI et al., 2022). Diante do exposto, objetivou-se com essa pesquisa avaliar os benefícios da aplicação foliar de quitosana na mitigação dos efeitos deletérios da salinidade da água de irrigação na taxa de crescimento relativo do feijão-caupi.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido entre os meses de março a maio de 2023 em casa de vegetação, pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola - UA EA da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizados, em arranjo fatorial 2×5 , sendo dois níveis de condutividade elétrica da água de irrigação - CEa ($0,6$ e $4,0 \text{ dS m}^{-1}$) e cinco concentrações de quitosana (0 ; $0,25$; $0,50$; $0,75$ e $1,0 \text{ g L}^{-1}$) com quatro repetições e três plantas por parcela. As águas salobras 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. No preparo das águas de irrigação, foi considerada a relação entre CEa e a concentração de sais. Foram utilizadas sementes da cultivar BRS Tapaihum. Para condução do experimento foram usados vasos plásticos adaptados como lisímetros de drenagem, com capacidade de 10 L. A irrigação com água salobra iniciou-se aos 17 dias após a semeadura (DAS), realizada diariamente. As adubações com nitrogênio, fósforo e potássio foram realizadas conforme recomendação de Novais (1991) para experimentos em vaso. Para a preparação da calda de quitosana, utilizou-se da metodologia proposta por Mulaudzi et al (2022), as aplicações foliares de quitosana iniciaram aos 15 DAS, aplicadas nas faces abaxial e adaxial das folhas. As aplicações subsequentes foram realizadas em intervalos de 15 dias. A partir dos dados de comprimento de haste (CH), diâmetro de haste (DH) e área foliar (AF) aos 30 e 45 DAS, foi determinada a taxa de crescimento relativo do CH (TCR_{CH}), do DH (TCR_{DH}) e da AF (TCR_{AF}) determinadas de acordo com metodologia descrita por Benincasa

(2003). Os dados coletados foram submetidos ao teste de normalidade e homogeneidade (teste de Shapiro-Wilk e teste de Bartlett). Subsequente, nos casos de significância, feita uma análise de regressão polinomial linear e quadrática, utilizando-se o software estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA et al., 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: De acordo com o resumo da análise de variância (Tabela 1), houve efeito significativo ($p \leq 0,01$) da interação entre a condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) e as concentrações de quitosana (CQ) sobre a taxa de crescimento relativo do diâmetro de haste (TCR_{DH}) e da área foliar (TCR_{AF}) aos 30 e 45 dias após o semeio enquanto para a taxa de crescimento relativo em comprimento de haste (TCR_{CH}) não foi verificado quaisquer (isolado ou interativo) dos fatores estudados.

TABELA 1. Resumo da análise de variância referente a taxa de crescimento relativo em comprimento de haste (TCR_{CH}), diâmetro de haste (TCR_{DH}) e área foliar (TCR_{AF}) das plantas de feijão-caupi, irrigadas com diferentes níveis de condutividade elétrica da água de irrigação e concentrações de quitosana, no período de 30 a 45 dias após a semeadura.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios		
		TCR_{CH}	TCR_{DH}	TCR_{AF}
Condutividade elétrica da água de irrigação (CEa)	1	0,0002 ^{ns}	0,007 ^{**}	0,03 ^{**}
Concentrações de quitosana (CQ)	4	0,0002 ^{ns}	0,0003 ^{**}	0,002 ^{**}
Regressão linear	1	0,0003 ^{ns}	0,0007 ^{**}	0,00002 ^{ns}
Regressão quadrático	1	0,0001 ^{ns}	0,0004 ^{**}	0,005 ^{**}
Interação (CEa × CQ)	4	0,0005 ^{ns}	0,00005 ^{**}	0,002 ^{**}
Resíduo	107	0,0003	0,000008	0,00002
CV (%)		32,32	18,09	8,39

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

O aumento das concentrações de quitosana até $0,73 \text{ g L}^{-1}$ proporcionou o maior valor de TCR_{DH} quando as plantas de feijão-caupi foram irrigadas com CEa de $0,6 \text{ dS m}^{-1}$ (Figura 1A), já para a CEa de $4,0 \text{ dS m}^{-1}$, o maior valor constatado foi na concentração de $0,76 \text{ g L}^{-1}$ de quitosana. Para a TCR_{AF} sob nível de CEa de $0,6 \text{ dS m}^{-1}$ (Figura 1B), o maior valor obtido foi na concentração de $1,00 \text{ g L}^{-1}$ de quitosana, por outro lado, para a CEa de $4,0 \text{ dS m}^{-1}$, ocorreu uma redução de 37,29% ao comparar as plantas testemunhas com as submetidas a concentração de $1,00 \text{ g L}^{-1}$, sendo constatado o maior valor para a TCR_{AF} sob CEa de $4,0 \text{ dS m}^{-1}$ na concentração de 0 g L^{-1} .

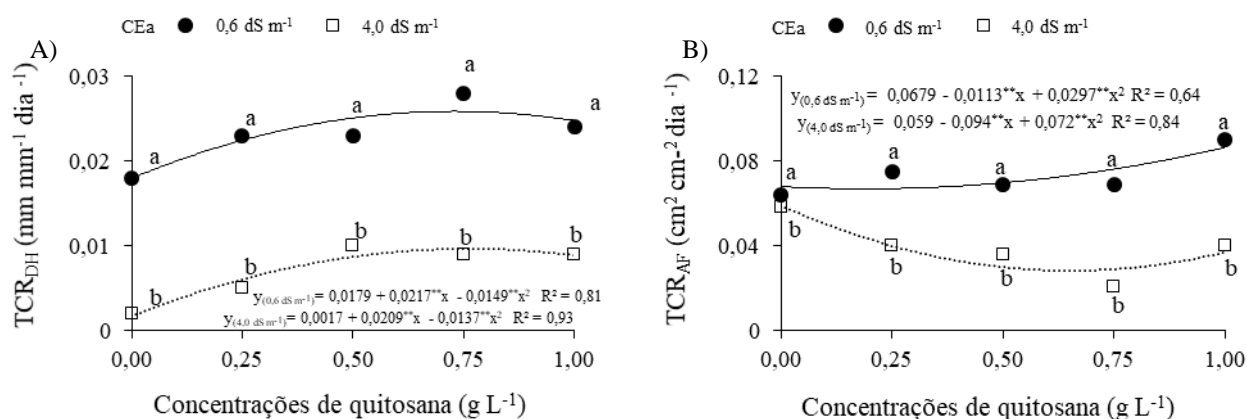


FIGURA 1. Taxa de crescimento relativo em diâmetro de haste - (TCR_{DH}) (A) e em área foliar - (TCR_{AF}) (B) das plantas de feijão-caupi em função da interação entre a condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) e concentrações de quitosana, no período entre 30 a 45 dias após a semeadura.

CONCLUSÕES: A aplicação foliar de quitosana na concentração de $0,76 \text{ g L}^{-1}$ reduz os efeitos nocivos da salinidade da água de irrigação de $4,0 \text{ dS m}^{-1}$, proporcionando aumento na taxa de crescimento relativo em diâmetro de haste. Sob estresse salino, a quitosana não foi benéfica para a taxa de crescimento relativo em área foliar para as plantas de feijão-caupi entre os 30 e 45 dias após a semeadura.

REFERÊNCIAS:

- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas, noções básicas**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.
- 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.
- GONDWE, T. M.; ALAMU, E. O.; MDZINISO, P.; MAZIYA-DIXON, B. Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) for food security: an evaluation of end-user traits of improved varieties in Swaziland. **Scientific Reports**, v.9, e15991, 2019.
- GUPTA, R. K.; ARYA, M.; KUMAR, A.; KUMARI, P.; PRAMILA, K. Study on genetic variability in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp]. **Current Journal of Applied Science and Technology**, v.2, p.1-8, 2019.
- JUNEDI, M. A.; MUKHOPADHYAY, R.; MANJARI, K. S. Alleviating salinity stress in crop plants using new engineered nanoparticles (ENPs). **Plant Stress**, v.9, e100184.
- MULAUDZI, T.; NKUNA, M.; SIAS, G.; DOUMBIA, I. Z.; NJOMO, N.; IWOUHA, E. Antioxidant capacity of chitosan on sorghum plants under salinity stress. **Agriculture**, v. 12, e.1544, 2022.
- NOVAIS, R.F.; NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A. J.; GARRIDO, W. E.; ARAÚJO, J. D.; LOURENÇO, S. (eds.). **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília, Embrapa-SEA, 1991. p.189-254.
- WANG, H.; FENG, D.; ZHANG, A.; ZHENG, C.; LI, K.; NING, S.; ZHANG, J.; SUN, C. Effects of saline water mulched drip irrigation on cotton yield and soil quality in the North China Plain. **Agricultural Water Management**, v.262, e107405, 2022.
- ZHANG, A.; ZHENG, C.; LI, K.; DANG, H. Responses of soil water-salt variation and cotton growth to drip irrigation with saline water in the low plain near the Bohai sea. **Irrigation and Drainage**, v. 69, p. 448-459, 2020.