

ACÚMULO DE FITOMASSA DO FEIJÃO-CAUPI SUBMETIDO A ESTRESSE SALINO E QUITOSANA

LUCYELLY DÂMELA ARAÚJO BORBOREMA¹, HANS RAJ GHEYI², ANDRÉ ALISSON RODRIGUES DA SILVA³, VITÓRIA DANTAS DE SOUSA⁴, DENIS SOARES COSTA⁵, THIAGO FILIPE DE LIMA ARRUDA⁶

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. Agrícola, Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande -PB

⁶ Eng. Agrícola, Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, 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 essa pesquisa avaliar os benefícios da aplicação foliar de quitosana na mitigação dos efeitos deletérios da salinidade da água de irrigação no acúmulo de fitomassa das plantas de 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. A pulverização foliar de quitosana até a concentração de 0,28 g L^{-1} e irrigadas com CEa de 0,6 dS m^{-1} resultou no maior valor de FSF, já para FSC, FSPA, FSR e R/PA houve redução por incremento unitário. Para a CEa de 4,0 dS m^{-1} , o aumento das concentrações de quitosana proporcionaram a redução da FSF, FSC e FSPA. A quitosana afetou negativamente o acúmulo de fitomassa das plantas de feijão-caupi sob irrigação com CEa de 0,6 dS m^{-1} . Entretanto, as aplicações foliares de quitosana nas concentrações de 0,60 a 0,63 g L^{-1} sob CEa de 4,0 dS m^{-1} amenizaram os efeitos deletérios da salinidade na fitomassa seca da raiz e relação raiz parte aérea.

PALAVRAS-CHAVE: BRS Tapaihum, estresse abiótico, salinidade.

PHYTOMASS ACCUMULATION OF COWPEA CULTIVATED 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 harmful effects of salinity in irrigation water on the accumulation of biomass in cowpea plants. 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 - ECw (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. Foliar spraying of chitosan up to a concentration of 0.28 g L^{-1} and irrigated with ECw of 0.6 dS m^{-1} resulted in the highest FSF value, while for FSC, FSPA, FSR and R/PA there was a reduction by increment unitary. For ECw of 4.0 dS m^{-1} , the increase in chitosan concentrations provided a reduction in FSF, FSC and FSPA. Chitosan negatively affected the phytomass accumulation of cowpea plants under irrigation with water

with an electrical conductivity of 0.6 dS m⁻¹. However, foliar applications of chitosan at concentrations of 0.60 to 0.63 g L⁻¹ under irrigation water electrical conductivity of 4.0 dS m⁻¹ mitigated the deleterious effects of salinity on root dry mass and root-shoot ratio.

KEYWORDS: BRS Tapaihum, abiotic stress, salinity.

INTRODUÇÃO: O Brasil é o terceiro maior produtor de feijão-caupi no mundo, com produção de 632,2 mil toneladas na safra de 2021/2022, sendo a região Nordeste responsável por 65,93% da produção nacional, tendo o estado da Paraíba produção de 24,7 mil toneladas (CONAB, 2022). As regiões semiáridas do Brasil apresentam particularidades nos seus recursos hídricos, envolvendo aspectos quantitativos e qualitativos, especificamente, a presença de sais nesses recursos que impõe restrições ao seu uso para consumo humano, animal e irrigação (LIMA et al., 2022). Para minimizar os impactos prejudiciais causados pela salinidade da água de irrigação nas plantas, é essencial adotar estratégias adequadas, ou seja, medidas que visam atenuar os efeitos deletérios e garantir o desenvolvimento saudável das culturas. A exemplo disto, tem-se o uso de substâncias elicitoras, sendo destacada a quitosana, que é um polímero linear obtido a partir do processo de desacetilação da quitina, capaz de induzir tolerância ao estresse e melhorar o desempenho da planta ativando várias enzimas relacionadas ao estresse (BALUSAMY et al., 2022). Nesse sentido, objetivou-se com essa pesquisa avaliar os benefícios da aplicação foliar de quitosana na mitigação dos efeitos deletérios da salinidade da água de irrigação no acúmulo de fitomassa das plantas de 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 - UAEA 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 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. As águas salobras foram preparadas mediante adição de sais NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgSO₄.7H₂O 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. 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. Aos 60 DAS, foi determinada a fitomassa seca da folha (FSF); do caule (FSC); da parte aérea (FSPA), determinada pela soma da fitomassa seca de folhas e do caule; fitomassa seca da raiz (FSR) e relação raiz parte aérea (R/PA), determinada pela razão entre a fitomassa seca da raiz e a fitomassa seca da parte aérea. 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, houve efeito significativo ($p \leq 0,01$) da interação entre os níveis da condutividade elétrica da água de

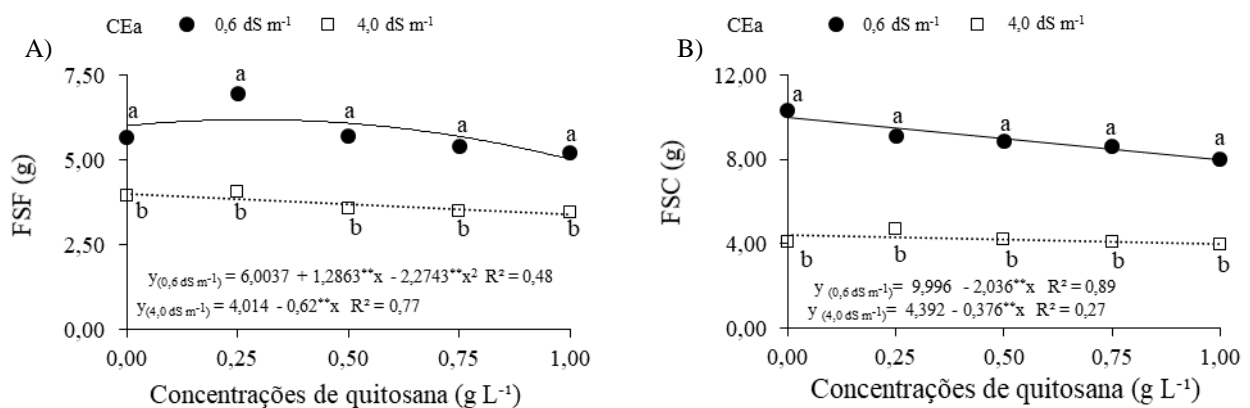
irrigação e as concentrações de quitosana sobre todas as variáveis referente ao acúmulo de fitomassa das plantas de feijão-caupi, aos 60 dias após a semeadura (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância referente ao acúmulo de fitomassa seca da folha (FSF), do caule (FSC), da parte aérea (FSPA), da raiz (FSR) e relação raiz parte aérea (R/PA) das plantas de feijão-caupi irrigadas com diferentes níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) e concentrações de quitosana (CQ), aos 60 dias após a semeadura.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios				
		FSF	FSC	FSPA	FSR	R/PA
Condutividade elétrica da água de irrigação (CEa)	1	119,04**	684,69**	1374,72**	114,15**	0,12**
Concentrações de quitosana (CQ)	4	5,72**	5,49**	18,56**	1,61**	0,01**
Regressão linear	1	9,69**	21,83**	60,62**	5,88**	0,00 ^{ns}
Regressão quadrática	1	0,31*	0,01 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,56 ^{ns}	0,02**
Interação (CEa × CQ)	4	1,56**	4,14**	4,19**	8,21**	0,05**
Resíduo	107	0,06	0,16	0,22	0,28	0,00
CV (%)		5,18	6,09	4,11	25,71	23,58

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

A pulverização foliar de quitosana até a concentração de $0,28 \text{ g L}^{-1}$ e irrigadas com CEa de $0,6 \text{ dS m}^{-1}$ (Figura 1A) resultou no maior valor de FSF. Para a CEa de $4,0 \text{ dS m}^{-1}$, o aumento das concentrações de quitosana proporcionaram a redução da FSF, de 15,44% por incremento unitário. Para a FSC, ao utilizar a CEa de $0,6$ e $4,0 \text{ dS m}^{-1}$, ocorreu uma redução linear de 20,37 e 8,56%, respectivamente, por incremento unitário (Figura 1B), da mesma forma, a FSPA foi reduzida ao aumentar as concentrações de quitosana, independentemente da CEa, verifica-se redução de 18,66 e 11,89% por incremento unitário para as CEa de $0,6$ e $4,0 \text{ dS m}^{-1}$, respectivamente (Figura 1C). A pulverização foliar de quitosana nas plantas de feijão-caupi irrigadas com CEa de $0,6 \text{ dS m}^{-1}$, proporcionou redução linear 46,11% por incremento unitário na FSR (Figura 1D), já para a CEa de $4,0 \text{ dS m}^{-1}$, a concentração de $0,60 \text{ g L}^{-1}$ se sobressaiu com maior valor. O aumento das concentrações de quitosana reduziram de forma linear a relação raiz parte aérea (R/PA) por incremento unitário de 34,42%, quando irrigadas com CEa de $0,6 \text{ dS m}^{-1}$ (Figura 1E), já para a CEa de $4,0 \text{ dS m}^{-1}$, a concentração de $0,63 \text{ g L}^{-1}$ se sobressaiu com maior valor de R/PA.



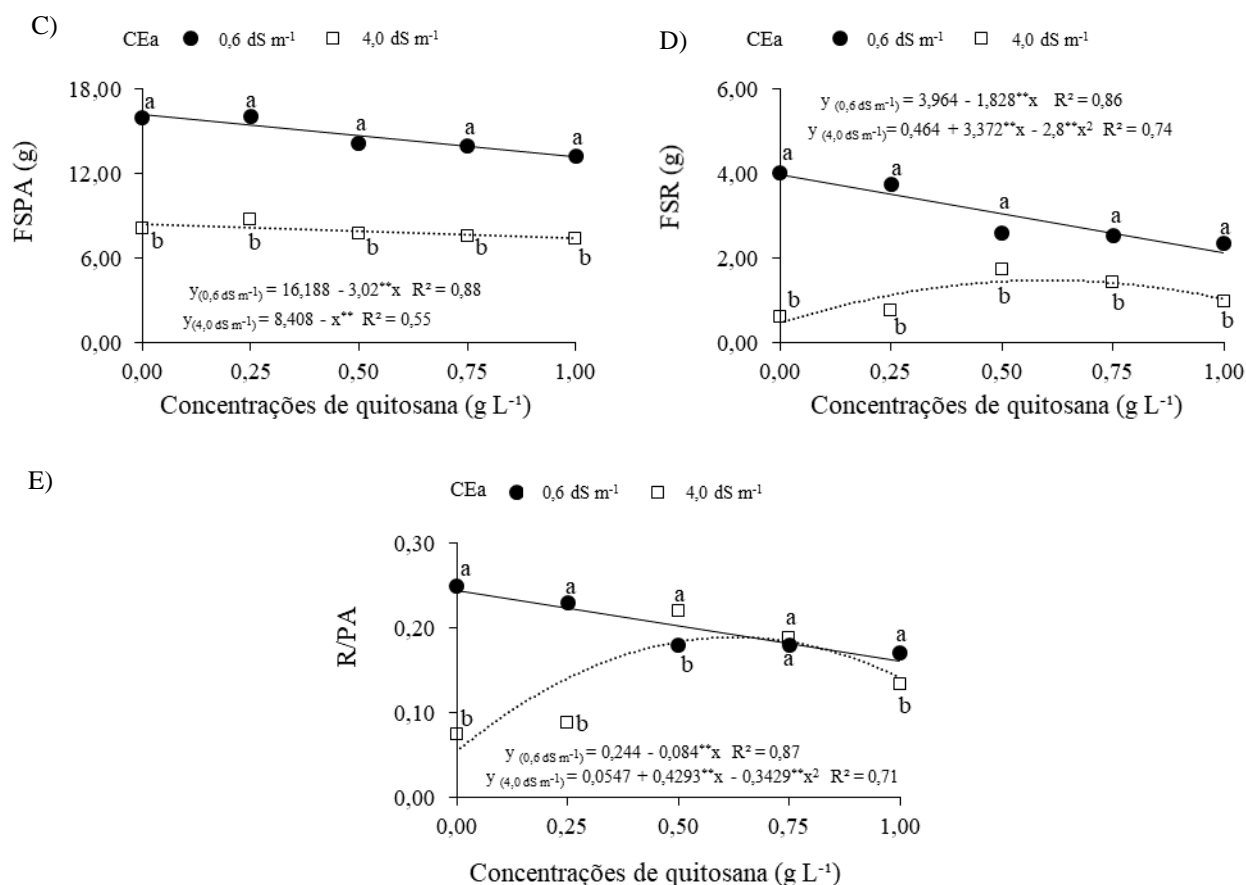


Figura 1. Fitomassa seca da folha - FSF (A), do caule - FSC (B), da parte aérea - FSPA (C), da raiz - FSR (D) e relação raiz parte aérea - R/PA (E) das plantas de feijão-caupi, em função da interação entre os níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) e concentrações de quitosana, aos 60 dias após a semeadura.

CONCLUSÕES: A quitosana afeta negativamente o acúmulo de fitomassa das plantas de feijão-caupi sob irrigação com água de condutividade elétrica de 0,6 dS m⁻¹. Entretanto, as aplicações foliares de quitosana de 0,60 a 0,63 g L⁻¹ sob condutividade elétrica da água de irrigação de 4,0 dS m⁻¹ amenizam os efeitos deletérios da salinidade na fitomassa seca da raiz e relação raiz parte aérea.

REFERÊNCIAS: BALUSAMY, S. R.; RAHIMI, S.; SUKWEENADHI, J.; SUNDERRAJ, S.; SHANMUGAM, R. THANGAVELU, L.; MIJAKOVIC, I.; PERUMALSAMY, H. Chitosan, chitosan nanoparticles and modified chitosan biomaterials, a potential tool to combat salinity stress in plants. *Carbohydrate Polymers*, v. 284, e.119189, 2022.

CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos Safra 2021/22.** Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/>. Acesso em: março. 2024.

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; PINHEIRO, F. W. A.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. DOS A.; SOUSA, P. F. N.; FERNANDES, P. D. Saline water irrigation strategies and potassium fertilization on physiology and fruit production of yellow passion fruit. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.26, p.180-189, 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.