

## CRESCIMENTO INICIAL DO GIRASSOL SUBMETIDO A DIFERENTES ADUBAÇÕES E NÍVEIS SALINOS

Ana Gabriela Sousa Freitas<sup>1</sup>, Jonnathan Richeds da Silva Sales<sup>2</sup>, Valdécio dos Santos Rodrigues<sup>3</sup>, José Marcelo da Silva Guilherme<sup>4</sup>, Márcio Henrique da Costa Freire<sup>5</sup>, Geocleber Gomes de Sousa<sup>6</sup>

**RESUMO:** A salinidade afeta o crescimento inicial das culturas agrícolas, porém, a adubação orgânica ou mineral pode atenuar esses efeitos. Dessa forma, esta pesquisa tem por objetivo analisar o crescimento da cultura do girassol irrigada com águas salinas sob adubação orgânica e mineral. O experimento foi realizado no período de setembro a outubro de 2018, pertencente à área experimental da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, usando o esquema fatorial 5x3, com quatro repetições, referente aos níveis de condutividade elétrica da água de irrigação – Cea de: 1,1; 2,1; 3,1; 4,1 e 5,1 dS m<sup>-1</sup>, em solo adubado com fertilizante mineral (NPK), biofertilizante ovino e sem adubação (testemunha). A salinidade da água de irrigação reduziu a altura da planta, a área foliar e o número de folhas das plantas de girassol. As adubações com biofertilizante ovino e mineral foram mais eficientes do que a testemunha no crescimento inicial em AP e o NF.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Helianthus annuus* L., biofertilizante, estresse salino.

## GROWTH RESPONSES OF SUNFLOWER SUBJECTED TO DIFFERENT FERTILIZATIONS AND SALINE CONCENTRATIONS

**ABSTRACT:** Salinity affects the initial growth of agricultural crops, however, organic or mineral fertilization may mitigate these effects. Thus, this research aims to analyze the growth

<sup>1</sup> Graduanda, Universidade Da Integração Internacional Da Lusofonia Afro-Brasileira, CEP 62790-000, Redenção – CE. Fone (85) 989388831. E-mail: gabi@aluno.unilab.edu.br

<sup>2</sup> Graduando, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção – CE

<sup>3</sup> Doutorando, Universidade Federal do Paraná, Dpto de Solos e Engenharia Agrícola Curitiba - PR

<sup>4</sup> Graduando, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção – CE

<sup>5</sup> Mestrando, Universidade Federal do Ceará, Dpto de Ciências do Solo, Fortaleza – CE

<sup>6</sup> Prof. Doutor, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção – CE

of the sunflower crop irrigated with saline waters under organic and mineral fertilization. The experiment was carried out from September to October 2018, belonging to the experimental area of the Federal University of Ceara (UFC), Fortaleza, CE. The experimental design was completely randomized, using the 5x3 factorial scheme, with four replications, referring to the electrical conductivity levels of the irrigation water - Cea of: 1.1; 2.1; 3.1; 4.1 and 5.1 dS m<sup>-1</sup> in soil fertilized with mineral fertilizer (NPK), biofertilizer sheep and without fertilization (control). The salinity of the irrigation water reduced the height of the plant, the leaf area and the number of leaves of the sunflower plants. Fertilizers with sheep and mineral biofertilizer were more efficient than the control in initial growth in AP and NF.

**KEYWORDS:** *Helianthus annuus* L., biofertilizer, saline stress.

## INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma das culturas energéticas que faz parte de uma estratégia de reconversão e melhoria da produtividade para o campo que é sustentável, envolvendo principalmente a produção de grãos e oleaginosas, principalmente de grãos e oleaginosas (MARTÍNEZ et al., 2018). Em condições salinas, as plantas podem sofrer déficit hídrico a partir do menor potencial hídrico da raiz, assim como a toxicidade iônica associada à absorção excessiva, principalmente de íons tóxicos (Cl<sup>-</sup> e Na<sup>+</sup>), levando ao desequilíbrio nutricional devido à redução da absorção e / ou transporte para a parte aérea, reduzindo assim o crescimento e a produção (TAIZ et al., 2017). Todavia, efeitos nocivos da salinidade podem ser mitigados pela adubação com fonte orgânica ou mineral, pois promovem um incremento na fertilidade do solo e nas propriedades físicas e, conseqüentemente, no espaço poroso para as raízes das plantas (SOUZA et al., 2018).

O objetivo desse trabalho foi analisar o crescimento da cultura do girassol irrigada com águas salinas sob adubação orgânica e mineral.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de setembro a outubro de 2018, a pleno sol, pertencente à área experimental da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE. O clima da região é classificado como Aw', que significa tropical chuvoso, muito quente com

chuvas predominantes nos meses de janeiro à maio. O material utilizado como substrato foi uma amostra de solo classificado como Argiloso Vermelho-Amarelo, textura franco arenoso (EMBRAPA, 2018), com densidade de  $1,52 \text{ g cm}^{-3}$ , com pH em água de 6,0. A caracterização química do solo utilizado no experimento é apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Resultado da análise química do solo utilizado como substrato na realização do experimento.

Complexo Sortivo ( $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ )							
$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$	$\text{Al}^{3+}$	S	T
1,20	0,60	0,23	0,36	1,98	0,15	2,6	4,6
pH em água		CE ( $\text{dS m}^{-1}$ )	V (%)	m (%)		PST	
6,0		0,35	57	5		5	
C ( $\text{g kg}^{-1}$ )	N ( $\text{g kg}^{-1}$ )	C N <sup>-1</sup>	M O ( $\text{g kg}^{-1}$ )	P assimilável ( $\text{mg kg}^{-1}$ )			
6,48	0,61	11	11,17	32			

S – Soma de bases; T – Capacidade de troca de cátions; pH – Potencial hidrogeniônico; CE - Condutividade elétrica do extrato de saturação do solo; V - Saturação por bases; m - Porcentagem de saturação por Al; M.O - Matéria orgânica; PST – Percentagem de sódio trocável; Passimilável – Fósforo assimilável

A semeadura das sementes de girassol foi realizada em vasos plásticos com capacidade de 25 L. Após o estabelecimento das plantas aos dez dias após a semeadura (DAS), realizou-se o desbaste, deixando-se a planta mais vigorosa por vaso. O experimento foi realizado no período de setembro a outubro de 2018, pertencente à área experimental da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, usando o esquema fatorial 5x3, com quatro repetições, referente aos níveis de condutividade elétrica da água de irrigação – Cea de: 1,1; 2,1; 3,1; 4,1 e 5,1  $\text{dS m}^{-1}$ , em solo adubado com fertilizante mineral (NPK), biofertilizante ovino e sem adubação (testemunha). A caracterização química do biofertilizante utilizado no experimento é apresentada na Tabela 2.

**Tabela 2.** Análise do biofertilizante

Biofertilizante	Características químicas									
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Cu	Zn	Mn
	----- $\text{g L}^{-1}$ -----					----- $\text{mg L}^{-1}$ -----				
F4	2,73	3,1	2,3	3,1	0,6	-	42,6	0,2	6,1	6,1

A água salina utilizada nas irrigações foi obtida, conforme a metodologia sugerida por Rhoades et al. (2000), onde a quantidade dos sais  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , utilizadas para preparo das águas de irrigação foi determinada na proporção 7:2:1.

Aos 47 DAS, foram analisadas as seguintes variáveis: número de folhas (NF), área foliar (AF) e a altura de planta (AP).

Os dados observados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Os dados referentes às condutividades elétricas da água foram submetidos à análise de regressão. Na análise de regressão, as equações que melhor se ajustarem aos dados foram escolhidas com base na significância dos coeficientes de regressão a 1% (\*\*) e 5% (\*) de significância pelo teste F e no maior coeficiente de determinação ( $R^2$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se a partir do resumo da análise de variância (tabela 1), que a salinidade e as adubações exerceram, de forma isolada, influência significativa para todas as variáveis de crescimento analisadas.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para as variáveis área foliar (AF), altura de planta (AP) e número de folha (NF) em plantas de girassol em função de níveis de salinidade em substrato sem e com adubação mineral e orgânica.

FV	GL	Quadrado médio		
		AF	AP	NF
Salinidade (S)	4	1411.05*	968.94**	125.79**
Adubação (A)	2	1961.23**	3643.61**	181.95**
S x A	8	263.73 ns	60.74 ns	4.67 ns
Tratamento	14	834.04 *	832.06 **	64.60 **
Resíduo	45	374.70	117.86	9.21
C.V. (%)		27.11	17.20	18.68

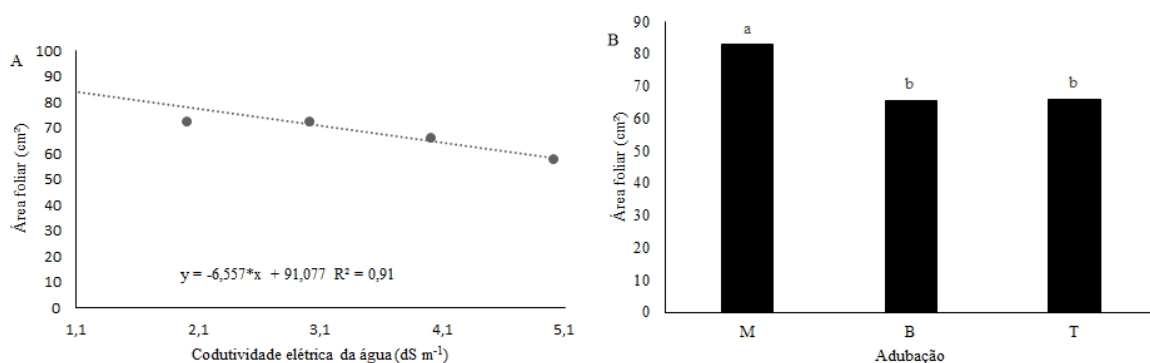
FV: Fontes de variação; GL: Graus de liberdade; \*Significativo pelo teste F a 5%; \*\* Significativo pelo teste F a 1%; ns: não significativo; CV: Coeficiente de variação.

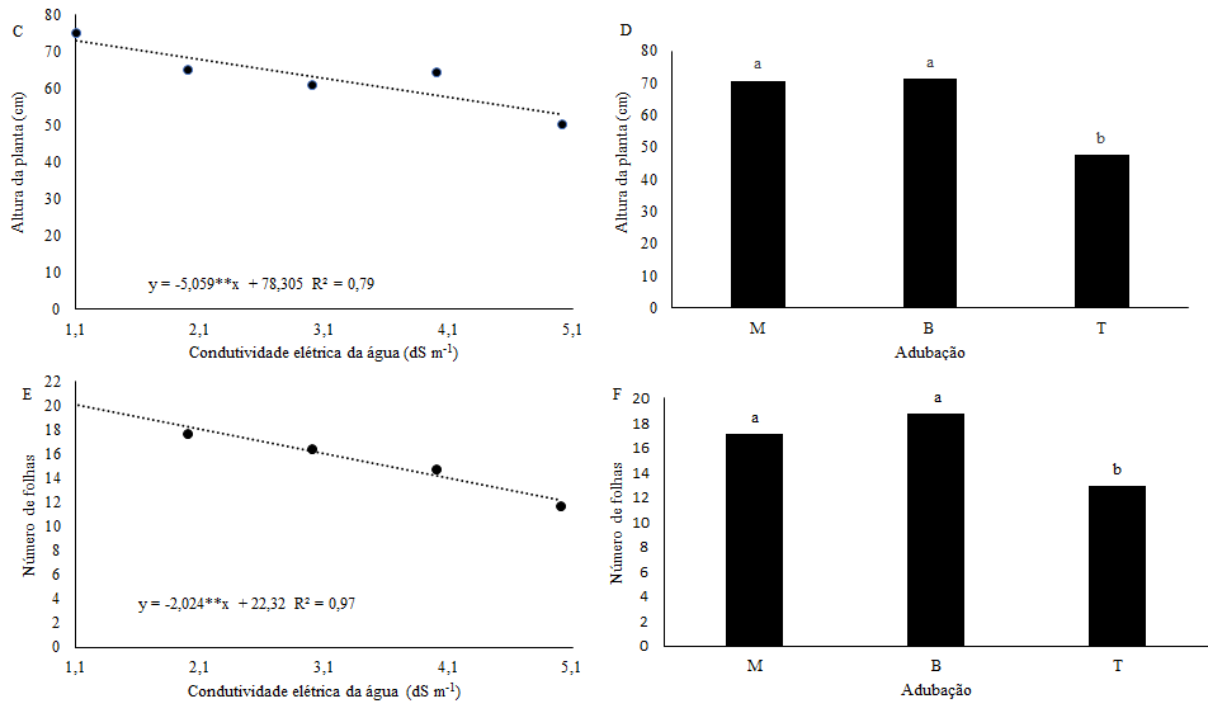
A variável área foliar foi afetada linearmente de forma negativa com o incremento da salinidade (figura 1A), apresentando reduções de 33,74% quando irrigada com água de 5,0 dS  $m^{-1}$ , em comparação a CEa de 1,0 dS  $m^{-1}$ . Isto é resultado que em condições de estresse salino, as plantas diminuem a expansão foliar para que possa ocorrer uma redução da taxa transpiratória, menor abertura estomática, evitando assim, a absorção dos sais prejudiciais, como o sódio e o cloro (Gomes et al., 2011). Observa-se na figura 1B que a adubação com fertilizante mineral promoveu maior AF (82,83  $cm^2$ ) em relação ao com biofertilizante bovino (65,4  $cm^2$ ) e a testemunha (65,69  $cm^2$ ). Esse resultado pode estar relacionado ao fornecimento de nitrogênio promovido pelo fertilizante mineral, que maximiza a expansão celular dos vegetais. Por outro lado, Lima et al. (2014) utilizando adubação mineral com nitrogênio na

cultura da mamona, não obtiveram diferenças do elemento mineral sobre a área foliar em relação ao tratamento controle.

Na figura 1C, nota-se que variável AP registrou decréscimo linear ao passo que a condutividade elétrica da água aumentava de 1,1 para 5,0 dS m<sup>-1</sup>. O decréscimo da altura da planta foi de 33,2%. Há uma redução do potencial osmótico quando adicionado os níveis de salinidade que acarreta certa resistência das plantas na absorção de água, ocasionando decréscimos na altura da planta (Garcia et al., 2010). Nota-se na figura 1D que a adubação com fertilizante mineral (70,7 cm), bem como a adubação com biofertilizante ovino (71,15 cm) promoveu maior altura nas plantas do girassol quando comparadas ao tratamento controle (47,55 cm). Esse resultado pode estar vinculado à presença e à atividade do N no solo. Visto que o mesmo atua como promotor no crescimento vegetativo.

A variável número de folhas foi afetada linearmente com o aumento da concentração salina (figura 1E), expressando reduções de 42,43% do número de folhas quando irrigada com água de 5,1 dS m<sup>-1</sup>, se comparado ao tratamento controle (1,1 dS m<sup>-1</sup>). Diante de tais informações, haverá como consequência a diminuição da área fotossintética da planta. Devido ao estresse salino ocasionado na planta, haverá reduções das taxas fotossintéticas que podem ser relacionadas à diminuição na expansão celular o que antecede a inibição do processo fotossintético (Neves et al., 2009). Observa-se na figura 1F que a adubação com biofertilizante ovino e mineral não diferiam estatisticamente para o número de folhas (19 e 17 folhas, respectivamente) em relação à testemunha (13 folhas). Tal resultado pode ser explicado, pois os insumos de origem orgânica podem atuar como fonte de compostos bioativos. Além disso, fertilizantes orgânicos líquidos têm melhor distribuição de nutrientes para as plantas do que outras formas de fertilizantes orgânicos, tornando-os facilmente disponíveis para as plantas (OLIVEIRA et al., 2014).





**Figura 1.** Valores de área foliar (A, B), altura de plantas (C, D) e número de folhas (E, F) de plantas de girassol irrigada com águas salinas em substratos com adubação mineral, biofertilizante ovino e testemunha aos 47 DAS.

## CONCLUSÕES

A salinidade da água de irrigação reduziu a altura da planta, a área foliar e o número de folhas das plantas de girassol. As adubações com biofertilizante ovino e mineral foram mais eficientes do que a testemunha no crescimento inicial em AP e o NF.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5º. ed. Brasília, Distrito Federal: Embrapa, 2018. 590 p.

GARCIA, G., O., NAZÁRIO, A., A., MORAES, W., B., GONÇALVES, I., Z., MADALÃO, J., C., RESPOSTAS DE GENÓTIPOS DE FEJÓEIRO À SALINIDADE Engenharia na agricultura, V.18 N.4, 2010.

GOMES, K., R., SOUSA, G., G., VIANA, T., V., A., COSTA, F., R., B., AZEVEDO, B., M., SALES, J., R., S. INFLUÊNCIA DA IRRIGAÇÃO E DA ADUBAÇÃO COM

FERTILIZANTE ORGÂNICO E MINERAL NA CULTURA DO GIRASSOL Revista Brasileira de Agricultura Irrigada v.12, no.2, p. 2529 – 2541, 2011.

LIMA, G., S., NOBRE, R., G., GHEYI, H., R., SOARES, L., A., A., SILVA, A., O. Crescimento e componentes de produção da mamoneira sob estresse salino e adubação nitrogenada Engenharia Agrícola. vol.34 no.5 2014.

MARTÍNEZ, R., D., POOT, W., A., P., NAVA, S., C., MARTÍNEZ, M., T., J., S., ORTEGA, M., E., M., RENDIMENTO E EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DO GIRASSOL EM RESPOSTA À APLICAÇÃO DE ADUBO NITROGENADA E À SEMEADURA Revista Caatinga vol.31 no.4 2018.

NEVES, A.L.R.; LACERDA, C.F.; GUIMARÃES, F.V.A.; GOMES FILHO, E.; FEITOSA, D.R.C. Trocas gasosas e teores de minerais no feijão-de-corda irrigado com água salina em diferentes estádios. Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental, v. 13, p. 873-881, 2009.

OLIVEIRA, A. P. et al. Rendimento de maxixe em solo arenoso em função de doses de esterco bovino e biofertilizante. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental , v. 18, n. 11, p. 1130-1135, 2014.

SOUZA, L., P., LIMA, G., S., GHEYI, H., R., NOBRE, R., G., SOARES, L., A., A. EMERGÊNCIA, CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO ALGODOEIRO COLORIDO SUBMETIDO AO ESTRESSE SALINO E ADUBAÇÃO ORGÂNICA Revista Caatinga vol.31 no.3 2018.

TAIZ, L. et al. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal* . 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

Tester, M.; Davenport, R. Na<sup>+</sup> tolerance and Na<sup>+</sup> transport in higher plants. Annals of Botany, v.91, p.503-527, 2003.

RHOADES J.D.; KANDIAH A.; MASHALI A.M. Uso de águas salinas para a produção agrícola. Tradução de Gheyi H.R; Sousa JR de & Queiroz JE. Campina Grande, UFPB, 2000. 117p., (Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 48).