



Irrigação com água salina na cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.) submetido a aplicação de biofertilizante ⁽¹⁾.

Thiago Jardelino Dias⁽²⁾; Micaela Benigna Pereira⁽³⁾; Daivyd Silva de Oliveira⁽⁴⁾; Antônio dos Santos Silva⁽⁴⁾; Felipe Eduardo Cordeiro Ribeiro da Silva⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da UFPB/CNPq.

⁽²⁾ Professor do Departamento de Agricultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba; Bananeiras-PB; thiago@cchsa.ufpb.br; ⁽³⁾ Mestranda do Programa de Pós-graduação em Agroecologia (PPGCAC/UFPB); ⁽⁴⁾ Estudantes bolsistas PIBIC-CNPq do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba;

RESUMO: Um das possibilidades de amenizar os efeitos da salinidade da água de irrigação no desenvolvimento do *Helianthus annuus* L., é a utilização de substâncias húmicas como o biofertilizante. Objetivou-se avaliar a aplicação do biofertilizante na cultura do girassol irrigado com águas salinas. O trabalho foi desenvolvido em unidade experimental da Universidade Federal da Paraíba, Campus III. Os tratamentos foram distribuídos em blocos inteiramente casualizados em esquema fatorial 6 x 2, seis níveis de salinidade da água de irrigação (0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5 e 5,5 dS m⁻¹) e duas doses de biofertilizante bovino, respectivamente. As Características avaliadas foram: diâmetro do caule, altura, clorofila e internódios. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste F, a 5% de significância e as médias foram submetidas ao teste de Tukey. Observou-se que, o diâmetro do caule foi negativamente afetado pelo incremento da salinidade da água. O maior nível de salinidade promoveu uma diminuição na quantidade de clorofila e a utilização do biofertilizante proporcionou uma maior quantidade de clorofila. Concluiu-se que o biofertilizante sob irrigação com águas salinas demonstra haver tendência de reduzir os efeitos degradantes dos sais, beneficiando a planta em um melhor desenvolvimento e qualidade.

Termos de indexação: comportamento vegetativo, insumo orgânico, salinidade.

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma dicotiledônea anual da família das Asteráceas, originária da América do Norte, sendo cultivado em todos os continentes. (Silva et al., 2007; Zobiole et al., 2010).

No Brasil, a produtividade média está em torno de 1.500 kg/ha, acima da média mundial que é cerca de 1.300 kg/ha. Sendo que, em condições de campo e em regiões com mais tradição de cultivo, as produtividades médias alcançam 2.000 kg/há. O Nordeste brasileiro é uma região que vem testando

o girassol, com grandes possibilidades de sucesso. Nessa região, o girassol consiste numa cultura de interesse para a pequena propriedade, já que, pelo alto teor de óleo no grão, permite a extração mecânica, que pode ser centralizada nas comunidades e associações rurais, além de fornecer subprodutos como a torta de girassol para a alimentação animal (Embrapa, 2015).

No entanto, nessa região, devido à escassez de mananciais superficiais e subterrâneos, a água utilizada na irrigação pelas famílias rurais na tentativa de garantir a produção de alimentos, apresenta na maioria das vezes, restrições de uso por apresentarem elevada concentração salina, que exerce efeitos prejudiciais às plantas nas suas distintas fases, além de acarretar problemas de degradação edáfica e ambiental, causando problemas de grandes proporções na produtividade das culturas agrícolas (Silva et al., 2011).

Um das possibilidades de amenizar os efeitos da salinidade da água de irrigação ou do solo na formação, na condução e na produção do girassol, é a utilização de biofertilizante. Esse composto bioativo tem apresentado ação positiva na nutrição, fitossanidade das plantas e estimula a liberação de substâncias húmicas em solos salinos que podem promover o crescimento das plantas em geral (Mahmoud & Mohamed, 2008).

Diante disso, objetivou-se com o desenvolvimento desse avaliar a aplicação do biofertilizante na cultura do girassol irrigado com águas salinas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em unidade experimental da Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras-PB. Segundo a classificação de Köpen o clima é considerado do tipo As - Tropical Chuvoso, com verão seco, distribuição pluviométrica anual irregular (1.174,7 mm), apresentando uma temperatura máxima anual de 27°C e mínima de 18,8°C ficando em uma média de 22°C anual (AESA, 2011).



O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso em esquema fatorial 6 x 2, seis níveis de salinidade da água (CEa) de irrigação (0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5 e 5,5 dS m⁻¹) e duas doses de biofertilizante bovino, respectivamente, correspondendo a 0 e 10% do volume de solo por recipiente, com 8 repetições por tratamento, totalizando 96 unidades experimentais.

As unidades experimentais foram conduzidas em covas protegidas das perdas hídricas por percolação (perdas verticais) e por infiltração lateral (perdas horizontais), produzidas em recipientes plásticos com capacidade volumétrica de 18 dm³, contendo 400 g de brita nº 1 (base) e substrato preparado de material coletado dos primeiros 10 cm de um Latossolo Amarelo Distrófico, misturados com esterco bovino (relação C/N de 18:1), na proporção em volume de 9/1. As amostras do substrato foram encaminhadas aos laboratórios de Física do Solo e Química e Fertilidade do Solo (Tabela 1), localizado no Departamento de Solos e Engenharia da UFPB.

Tabela 1. Composição física e química do substrato utilizado para cultivo do girassol.

Atributos físicos	Valores	Atributos químicos	Valores
Areia (g kg ⁻¹)	740	pH em água (1,0:2,5)	6,10
Silte (g kg ⁻¹)	120	P (mg dm ⁻³)	36,30
Argila (g kg ⁻¹)	140	K ⁺ (cmol _c dm ⁻³)	1,99
ADA (g kg ⁻¹)	78	Ca ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	1,21
GF (%)	30	Mg ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,41
ID (%)	56	Na ⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,53
Ds (kg dm ⁻³)	1,61	H ⁺ + Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	3,92
Dp (kg dm ⁻³)	2,60	Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,50
Pt (m ³ m ⁻³)	0,49	SB (cmol _c dm ⁻³)	2,15
M (m ³ m ⁻³)	0,049	CTC _{pH7} (cmol _c dm ⁻³)	8,56
m (m ³ m ⁻³)	0,442	SA (%)	4,14
Ucc (m ³ m ⁻³)	0,209	V (%)	25,10
Upmp (m ³ m ⁻³)	0,134	M.O. (g dm ⁻³)	31,00
A _{di} (g kg ⁻¹)	0,074	Classificação:	Areia franca

ADA = Argila dispersa em água; GF = Grau de flocculação; ID = Índice de dispersão; Ds e DP = Densidade do solo e densidade de partículas; Pt = Porosidade total; M e m = Macro e microporosidade; A_{di} = Água disponível; Ucc e Upmp = Umidade de capacidade de campo e ponto de murcha às tensões de 0,01 e 1,5 Mpa; SB = Soma de bases; CTC = Capacidade de troca catiônica; SA = Acidez efetiva (saturação em alumínio); V = Saturação por base; M.O. = Matéria orgânica.

A calagem e a adubação de fundação foram realizadas conforme resultados das análises químicas do substrato (Tabela 1). Na calagem aplicou-se 32 g de calcário dolomítico. Para adubação de fundação aplicou-se 32 g de P₂O₅ por vaso, utilizando como fonte superfosfato triplo (40% P₂O₅). As adubações de cobertura foram realizadas 24 e 40 dias após a semeadura (DAS), aplicando-se 5 g.vaso⁻¹ de uréia (45% N) e 3 g.vaso⁻¹ de cloreto de potássio (58% K₂O) por aplicação, respectivamente.

As sementes de girassol BRS 121 foram provenientes do Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (Embrapa Algodão). Foram semeadas 10

sementes por vaso a 4 cm de profundidade. Aos 10 e 13 DAS procede-se o desbaste das plântulas deixando-se a mais vigorosa, almejando a padronização e homogeneização da população amostral, resultando portanto em uma planta/vaso.

A irrigação foi realizada adotando turno de rega de 2 dias, a partir da semeadura até os 22 dias após a semeadura, reduzindo para 1 dia. A aplicação do biofertilizante foi realizado aos 13 e 17 DAS, utilizando-se 600 ml por vaso da solução água (300 ml) e biofertilizante puro (300 ml).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste F, a nível de 5% de significância e as médias foram submetidas à comparação pelo teste de Tukey para diagnóstico de efeitos qualitativos dos tratamentos (biofertilizante) e os valores quantitativos referentes aos níveis salinos das águas por regressão polinomial (Ferreira, 2000), utilizando o programa SAS versão 9.2 (SAS, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diâmetro do caule das plantas do girassol foi negativamente afetado pelo incremento da salinidade da água, evidenciando que os tratamentos irrigados com maiores concentrações de salinidade (4,5 dS m⁻¹), as plantas apresentaram diminuição de 9,2% no diâmetro do caule em relação às submetidas à água de 0,5 dS m⁻¹. O biofertilizante apesar de não exercer efeito estatístico para o diâmetro do caule (Figuras 1, 2), as plantas ficaram morfologicamente homogêneas. De acordo com Travassos et al. (2009) o aumento da CEa de 1 a 5 dS m⁻¹ também promoveu, decréscimos linear 0,15 e 0,62 mm no diâmetro caulinar do girassol (cv. Embrapa 122/V-2000).

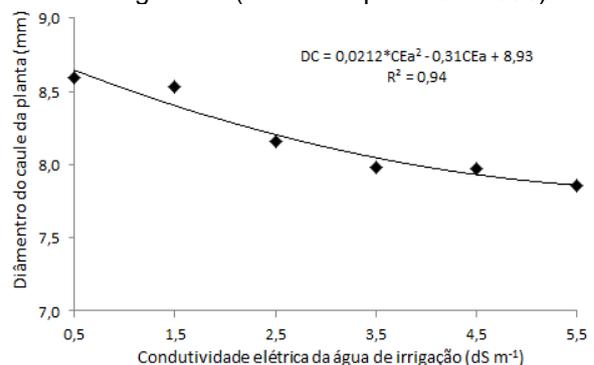


Figura 1. Diâmetro do caule das plantas de girassol em função da salinidade da água de irrigação.

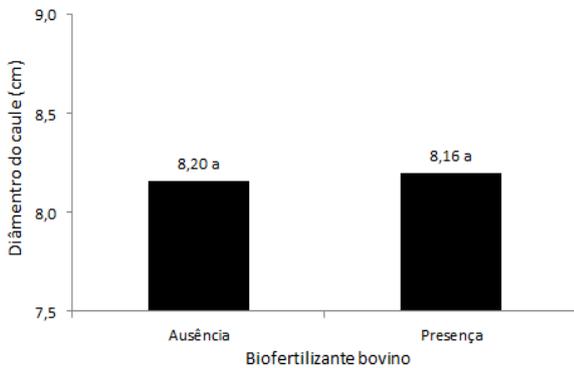


Figura 2. Diâmetro do caule das plantas de girassol em função da aplicação de biofertilizante.

A interação entre a salinidade da água de irrigação e a aplicação de biofertilizante atingiu um máximo de crescimento para altura das plantas (10 cm). Para tanto na ausência do biofertilizante a altura das plantas atingiu índices superiores que os encontrados na presença da sua aplicação (Figuras 3, 4). Cavalcanti et al. (2004) analisando o crescimento inicial da mamoneira submetida a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação (0,7 a 4,7 dS m⁻¹) também não observaram efeito significativo da salinidade sobre esta variável.

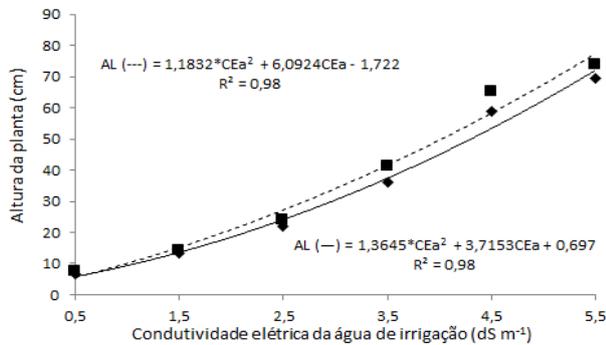


Figura 3. Crescimento em altura das plantas de girassol em função da interações entre a salinidade da água de irrigação e a aplicação de biofertilizante, ausência (---) e presença (—).

Em relação à altura das plantas em função da interação entre os dias após a semeadura, (Figura 3, 4), observa-se que com o passar dos dias ocorreu um discreto aumento da altura das plantas. Entretanto, a ausência da aplicação do biofertilizante apresentou valores mais elevados no crescimento das plantas de girassol. Segundo Flowers (2004) a inibição do crescimento de plantas sob estresse salino pode ser explicada pela diminuição do potencial osmótico da solução do solo, além da possibilidade de ocorrência de toxicidade iônica, desequilíbrio nutricional ou ambos, em função da acumulação em excesso de determinados íons nos tecidos vegetais.

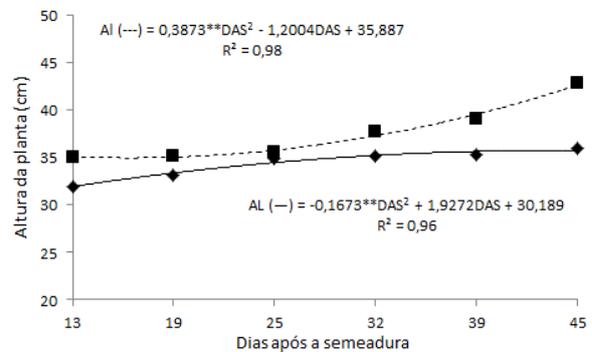


Figura 4. Crescimento em altura das plantas de girassol em função da interações entre os dias após a semeadura, a salinidade da água de irrigação e a aplicação de biofertilizante, ausência (---) e presença (—).

A relação da distancia dos internódios das plantas de girassol em função da salinidade da água e aplicação de biofertilizante, foi influenciada positivamente pelo biofertilizante. Todavia, a condutividade elétrica da água de irrigação influenciou negativamente nessa distância (Figuras 5, 6). Oliveira et al. (2008) trabalhando com o desenvolvimento inicial do milho pipoca irrigadas com água de diferentes salinidades (0,5 a 8,5 dS m⁻¹) constataram redução na absorção de água pela cultura com o incremento da CEa e por consequente, diminuição no desenvolvimento das plantas.

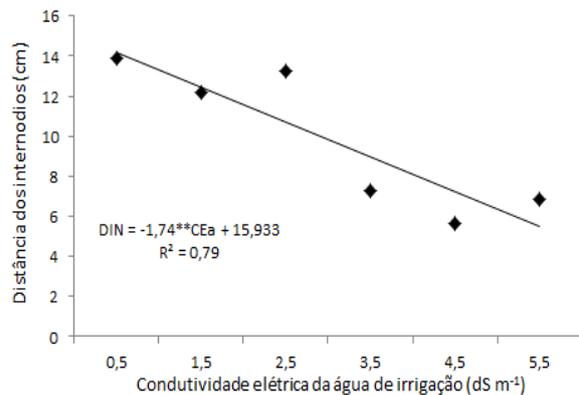


Figura 5. Distância dos internódios das plantas de girassol em função da salinidade da água de irrigação.

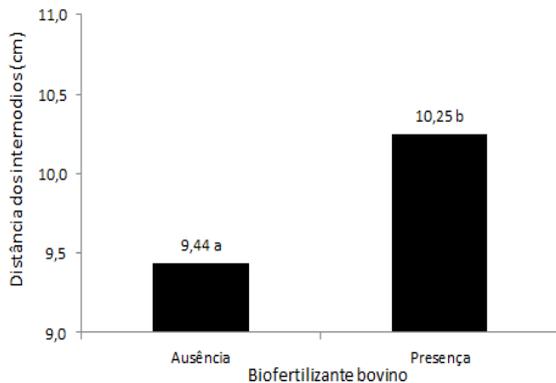


Figura 6. Distância dos internódios das plantas de girassol em função da aplicação de biofertilizante.

O maior nível de salinidade promoveu uma diminuição na quantidade de clorofila da planta, representando 4,135 mg g MS⁻¹. Já a utilização do biofertilizante proporcionou uma maior quantidade de clorofila, sendo 0,22 mg g MS⁻¹ (Figuras 7, 8).

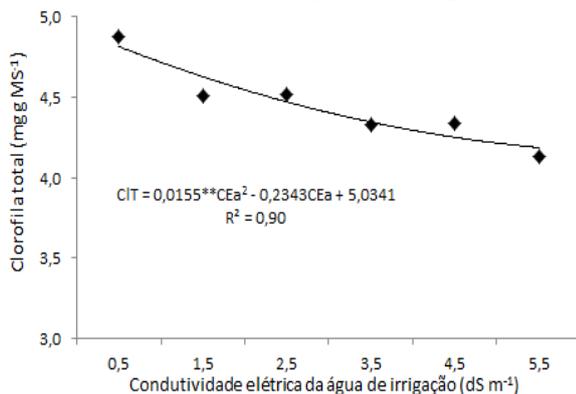


Figura 7. Clorofila total nas folhas de girassol em função da salinidade da água de irrigação.

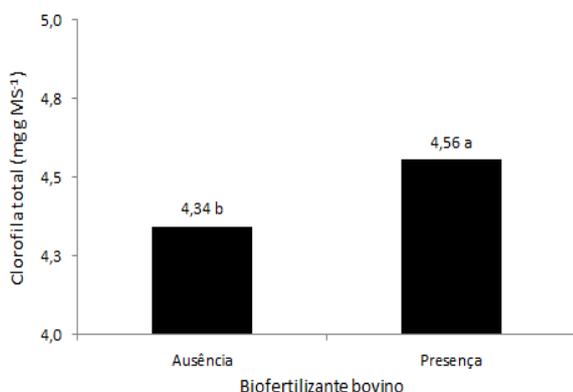


Figura 8. Clorofila total nas folhas de girassol em função da aplicação de biofertilizante.

CONCLUSÕES

A salinidade da água de irrigação afetou as plantas do girassol, interferindo no crescimento e no aparelho fotossintético da cultura;

A aplicação do biofertilizante no solo proporcionou um melhor crescimento planta, quantidade de clorofila e uma maior distância de internódios;

O biofertilizante sob irrigação com águas salinas reduziu os efeitos degradantes dos sais da água de irrigação, beneficiando a planta em um melhor desenvolvimento e qualidade fisiológica.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTI, M. L. F. et al. Crescimento inicial da mamoneira submetido à salinidade da água de irrigação. *Revista de Biologia e Ciência da Terra*, v. 04, n. 01, p. 1-8, 2004.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). *Cultura do Girassol*. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/girassol>>. Acesso em: 06 de março de 2015.

FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 2.ed. Revisada e Ampliada. Maceió: UFAL/EDUFAL/FUNDEPES. 2000. 437p.

FLOWERS, T. J. Improving crop salt tolerance. *Journal of Experimental Botany*, v. 55, n. 396, p. 307-319, 2004.

MAHMOUD, A. A.; MOHAMED, H. F. Impact of biofertilizers application on improving wheat (*Triticum aestivum* L.) resistance to salinity. **Research Journal of Agriculture and Biological Sciences**, v.4, p.520-528, 2008.

SAS INSTITUTE. **SAS 9.2 User's guide**. 2 ed., Cary, NC, USA. 2010. 2188p.

SILVA, A.R.A.; BEZERRA, F.M.L; SOUSA, C.C.M.; PEREIRA FILHO, J.V.; FREITAS, C.A.S. Desempenho de cultivares de girassol sob diferentes lâminas de irrigação no Vale do Curu, CE. **Revista Ciência Agrônoma**. v.42, n.1, p.57-64, 2011.

SILVA, M. L. O. E. et al. Viabilidade técnica e econômica do cultivo de safrinha do girassol irrigado na região de Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 01, p. 200-205, 2007.

TRAVASSOS, K. D. et al. Crescimento inicial do girassol sob estresse salino. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 38., 2009, Juazeiro-BA/Petrolina-PE. Anais... Juazeiro-BA/Petrolina-PE: SBEA, 2009. 4 p.

ZOBIOLE, L. H. S. et al. Marcha de absorção de macronutrientes na cultura do girassol. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 02, p. 425-433, 2010.

**XXXV Congresso
Brasileiro de
Ciência do Solo**

CENTRO DE CONVENÇÕES - NATAL / RN



**O SOLO E SUAS
MÚLTIPLAS FUNÇÕES**
02 a 07 DE AGOSTO DE 2015