



Características agronômicas do amendoineiro sob irrigação com águas salinas em solo com biofertilizantes¹

Agronomics Characteristics of Peanuts under irrigation with saline water on soil with biofertilizers

Geocleber Gomes de Sousa^{2*}, Benito Moreira de Azevedo³, André Henrique Pinheiro Albuquerque⁴, José Bruno Rego de Mesquita⁴, Thales Vinicius de Araújo Viana³

Resumo - Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da salinidade da água de irrigação nas características agronômicas do amendoineiro (*Arachis hypogaea* L.) cultivado em solo sem e com biofertilizantes. O experimento foi conduzido em estufa telada na Estação Agrometeorológica, Campus do Pici, Fortaleza, CE. A semeadura foi feita em vasos utilizando-se, como substrato, um Argissolo Vermelho-Amarelo, com uma planta por vaso. O experimento obedeceu a um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 3, com cinco repetições. Os fatores referem-se aos valores de condutividade elétrica da água de irrigação: 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m⁻¹ e sem e com biofertilizantes (sem biofertilizante -B0; com biofertilizante anaeróbico-B1; e com biofertilizante aeróbico - B2). Foram avaliadas as seguintes variáveis: pH, condutividade elétrica do solo, crescimento inicial em número de folhas, altura de plantas, diâmetro do colmo, área foliar e matéria seca da parte aérea. O biofertilizante bovino diminuiu os efeitos negativos das concentrações crescentes de sais na água de irrigação nas variáveis estudadas. O nível salino do solo foi maior na presença do biofertilizante anaeróbico. O biofertilizante anaeróbico foi mais eficiente que o aeróbico na redução dos efeitos depressivos dos sais das águas de irrigação às plantas.

Palavras-chave - *Arachis hypogaea* L. Oleaginosa. Efluente orgânico.

Abstract - This study evaluated the effects of irrigation water salinity on agronomics characteristics of peanut (*Arachis hypogaea* L.), cultivated without and with biofertilizers. The experiment was conducted in a greenhouse in the Estação Agrometeorológica, Campus do Pici, Fortaleza, CE. The seeds were sown in pots using, as substrate, a Red-Yellow Argisol, with one plant per pot. The experiment followed a completely randomized design set as a 4 x 3 factorial, referring to four irrigation water electrical conductivity values: 1.5, 3.0, 4.5 and 6.0 dS m⁻¹ in three soil configurations: B0(without biofertilizer), B1 (with anaerobic biofertilizer) and B2 (with aerobic biofertilizer), with five repetitions. The following variables were evaluated: pH, soil electrical conductivity, initial growth in number of leaves, plant height, stem diameter, leaf area and dry shoot mass. The bovine biofertilizer reduced the negative effects of increasing saline concentration in irrigation water in the variables evaluated. The soil salinity level was higher in the presence of anaerobic biofertilizer. The anaerobic biofertilizer was more efficient than aerobic biofertilizer in reducing the depressive effects (to plants) of irrigation water salts.

Key words - *Arachis hypogaea* L. Oil crop. Organic effluent.

*Autor para correspondência

¹Enviado para publicação em 29/03/2012 e aprovado em 24/08/2012

Pesquisa financiada pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP

²Doutor em Engenharia Agrícola, Fortaleza-CE, Brasil, Bolsista PNPd/CAPES/UFC, Fortaleza, CE, sousamsa@yahoo.com.br

³Professor do Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, benitoazevedo@hotmail.com; thales@ufc.br

⁴Doutorandos em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, andrehenrique84@yahoo.com.br; agronobruno@gmail.com

Introdução

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma dicotiledônea, da família Leguminosa, subfamília Papilionoidae. É uma planta que se reproduz quase exclusivamente por autogamia (SANTOS *et al.*, 2000), herbácea, ereta, anual, atingindo altura da haste principal entre 50 e 60 cm. De acordo com Tasso Júnior *et al.* (2004), o amendoim apresenta relevante importância econômica dada a utilização de suas sementes diretamente na alimentação humana, nas indústrias de conservas, em confeitarias e na produção de biodiesel. A produção mundial de 31 milhões de toneladas de grãos (USDA, 2010) visa atender aos mercados de alimentos e oleoquímico.

De acordo com Ayers e Westcot (1999), o amendoim tolera a irrigação com água salina com condutividade elétrica de até 3,3 dS m⁻¹, sem redução na produtividade. Segundo Graciano *et al.* (2011), em condições de estresse salino, a cultura do amendoim desenvolve mecanismos fisiológicos capazes de assegurar seu crescimento, fato considerado uma estratégia adaptativa.

A salinidade é um dos estresses abióticos que mais afeta o crescimento e a produtividade das plantas (NASCIMENTO *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2008), afetando o potencial osmótico da solução do solo, causando estresse hídrico e provocando efeitos tóxicos nas plantas, que resultam em injúrias no metabolismo e em desordens nutricionais (GARCIA *et al.*, 2007; CAVALCANTE *et al.*, 2010; SOUSA *et al.*, 2010).

A procura por estratégias de manejo, que possibilitem a exploração de áreas irrigadas com água salina na agricultura, é um desafio que vêm sendo superado, como por exemplo, o emprego de substâncias que reduzam a intensidade dos efeitos danosos dos sais, possibilitando o uso de águas salinas durante a formação de mudas e crescimento das plantas (SOUZA *et al.*, 2008), a rotação cultural (LACERDA *et al.*, 2011), o uso de diferentes fontes de água nos distintos estádios de desenvolvimento das plantas (NEVES *et al.*, 2009) e o uso de condicionantes orgânicos a base de biofertilizante bovino (CAVALCANTE *et al.*, 2010).

O biofertilizante é um insumo orgânico de baixo custo, resultante da fermentação anaeróbica ou aeróbica de uma mistura de partes iguais de esterco fresco de

bovino e água em biodigestor durante um período de 30 dias (PENTEADO, 2007). Para Baalausha *et al.* (2006), o biofertilizante aplicado ao solo pode induzir aumento no ajustamento osmótico das plantas pela acumulação de solutos orgânicos, promovendo a absorção de água e nutrientes em meios salinos.

Silva *et al.* (2011), em feijão-de-corda, Medeiros *et al.* (2011), em tomate cereja e Sousa *et al.* (2012), em milho, encontraram resultados superiores sobre variáveis de crescimento quando aplicaram biofertilizante bovino no solo irrigado com águas salinas. Nesse sentido, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da salinidade da água de irrigação sobre as características agrônômicas do amendoineiro cultivado sem e com dois tipos de biofertilizantes.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em estufa telada na Estação Agrometeorológica, CCA, UFC, Campus do Pici, Fortaleza, Ceará, (3°45'S; 38° 33'W e altitude de 19 m), com valores médios climáticos coletados durante o experimento de 28,67 °C de temperatura e 384,37 horas de insolação. Segundo a classificação de Köppen, a área do experimento está localizada numa região de clima Aw'. O solo utilizado como substrato é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, franco arenosos (EMBRAPA, 2006). Foram coletadas amostras compostas na camada de 0-20 cm de profundidade e submetidas às análises laboratoriais para determinação dos atributos físicos e químicos, indicados na Tabela 1, conforme Embrapa (1997) e Richards (1954).

O plantio das sementes do amendoim cultivar PI-165 317 foi feito em vasos plásticos com capacidade de 12 litros, 0,15 m de altura e 0,33 m² de diâmetro, em outubro de 2010. Após o estabelecimento das plântulas, aos oito dias após a semeadura (DAS), fez-se o desbaste deixando-se uma planta por vaso.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial (4 x 3), com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos da combinação de quatro valores de condutividade elétrica na água de irrigação, sendo: 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m⁻¹ e

Tabela 1 - Características físicas e químicas da amostra do solo antes da aplicação dos tratamentos

Profundidade (cm)	pH	K	Ca	Mg	Na	Al	H+Al	CEes ¹	PST ²	DS ³
	H ₂ O	mg dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³				dS m ⁻¹	%		
0 - 20	7	0,15	1,00	0,80	0,63	0,40	1,65	0,54	19	1,47

¹Condutividade elétrica do extrato de saturação; ²Percentual de sódio trocável; ³densidade do solo.

três condições de uso de biofertilizantes, sendo: sem biofertilizante, com biofertilizante anaeróbico e com fertilizante aeróbico. A concentração de sais na água de irrigação foram definidos considerando a salinidade limiar da cultura do amendoim que é de 3,2 dS m⁻¹. Os biofertilizantes foram diluído em água na razão de 1:1, aplicados de uma única vez, em volume equivalente a 10% (1,2 L planta⁻¹) do volume do substrato.

Na preparação da água salina foram utilizados os sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, na proporção de 7:2:1 (MEDEIROS, 1992). A irrigação foi iniciada após o desbaste com frequência diária.

O biofertilizante com fermentação anaeróbia foi preparado a partir de uma mistura de partes iguais de esterco fresco bovino e água não salina (CEa = 0,8 dS m⁻¹), durante 30 dias, em recipiente plástico. Para obter o sistema anaeróbio, a mistura foi colocada em uma bombona plástica de 200 L, deixando-se um espaço vazio de 15 a 20 cm no seu interior, fechada hermeticamente. Na sua tampa foi adaptada uma mangueira e a outra extremidade mergulhada num recipiente com água, na altura de 20 cm, para a saída de gases (PENTEADO, 2007).

Nesse mesmo período foi preparado o biofertilizante com fermentação aeróbica. Para este fertilizante, foram misturados em recipiente de aproximadamente 250 L, 20 L de esterco bovino, fresco, 100 L de água, 1,4 kg de rapadura moída, 2,8 L de leite, 29,8 kg de pó de pedra, 10 kg de calcário dolomítico, 29,8 kg de gesso, 28,4 L de

restos culturais, 1,42 kg de farinha de osso e 14,2 kg de farinha de trigo.

Os teores de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn e Mn) na composição química da matéria seca dos biofertilizantes encontram-se na Tabela 2. As análises foram realizadas adotando-se as metodologias sugeridas por Richards (1954) e Malavolta *et al.* (1997).

No final do experimento, aos 45 DAS, avaliaram-se as seguintes variáveis: número de folhas por planta totalmente abertas (NF) - contagem direta das folhas; altura de planta - trena métrica graduada em centímetros; diâmetro do caule (DC) - com paquímetro digital, foi mensurado o diâmetro basal do caule das plantas a uma altura de aproximadamente 2 cm da superfície do solo; área foliar (AF) - utilizou-se um digitalizador de imagens (Scanner), acoplado a um microcomputador, onde a imagem foi analisada pelo software Sigmascan® para a realização do cálculo da área; e, a matéria seca da parte aérea (MSPA), acondicionadas em sacos de papel e, em seguida, colocadas para secar em estufa a 60 °C, até atingirem valor constante de matéria seca.

Após a coleta das plantas, o solo de cada vaso foi homogeneizado e amostras foram utilizadas na determinação do pH e da condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes), adotando-se a metodologia contida em Richards (1954).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão utilizando-se o programa ASSISTAT 7.6 beta.

Tabela 2 – Composição de macro e micronutrientes essenciais na matéria seca de biofertilizante (BIO) anaeróbico (B1) e aeróbico (B2)

BIO	g L ⁻¹						mg L ⁻¹			
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Cu	Zn	Mn
B1	0,3	1,1	2,3	3,2	0,3	-	43,6	0,1	7,3	6,6
B2	0,2	0,1	0,8	4,3	0,7	-	88,2	0,01	4	0,7

Resultados e discussão

Na análise de variância apresentada na Tabela 3, percebe-se que a interação entre águas salinas x biofertilizantes, influenciou significativamente a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes), o número de folhas (NF), a altura da planta (AP), o diâmetro do caule (DC), a área foliar (AF) e a matéria seca da parte aérea (MSPA).

O efeito não significativo para o pH do solo com o aumento do teor salino na presença ou não do biofertilizante bovino, pode estar relacionado com a

textura do solo (franco arenosa). Santana *et al.* (2007) avaliando os efeitos da salinidade da água de irrigação no desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar em solo com textura arenoso também não evidenciaram efeitos significativos para o pH do solo.

Observa-se na Figura 1 o número de folhas foi melhor descrito pelo modelo linear decrescente para os tratamentos com B0 e B1. Por outro lado, o número de folhas das plantas cultivadas no B2 se ajustou melhor ao modelo quadrático, mostrando um número máximo de folhas de 26,08 para uma CEa de 2,34 dS m⁻¹. É importante

Tabela 3 - Resumo da análise de variância para a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes), pH do solo, número de folhas (NF), altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), área foliar (AF) e matéria seca da parte aérea (MSPA) em plantas de amendoim em função de diferentes níveis de salinidade, sem biofertilizante, com biofertilizante anaeróbico e com biofertilizante aeróbico

FV	GL	Quadrado médio						
		CEes	pH	NF	AP	DC	AF	MSPA
Tratamentos	11	3,74**	0,019ns	676,83**	14,65**	2,70**	12348,98**	24,03**
Salinidade (S)	3	4,18**	0,025ns	885,05**	33,37**	0,21ns	200790,33**	29,63**
Biofertilizantes (B)	2	0,98ns	0,014ns	542,61**	13,35**	6,10**	52848,33**	19,15**
BxS	6	4,44**	0,018ns	617,45**	5,73**	2,38**	10838,20**	22,86**
Residuo	36	0,51	0,027	53,59**	0,86	0,72	4263,25	0,34
CV (%)		44,42	2,29	11,28	10,24	15,79	22,39	7,06

FV= Fonte de variação; GL = Grau de liberdade; CV= Coeficiente de variação; *, ** e ns = Significativo a 5%, 1% e não significativo, respectivamente.

salientar que na presença do B1 a planta emitiu o maior número de folhas, seguido do B2 e B0. O maior número de folhas em plantas cultivadas no B1 pode ser justificada pela composição nutricional do biofertilizante anaeróbico (Tabela 1). De modo geral, no entanto, o número de folhas diminuiu com o aumento da condutividade elétrica.

Trabalhando em casa de vegetação sob estresse salino, Correia *et al.* (2005) constataram reduções significativas do número de folhas na cultura do amendoim. Oliveira *et al.* (2011); registraram que o incremento da

CEa da água de irrigação provoca redução do número de folhas na cultura da alface.

Leithya *et al.* (2009) e Medeiros *et al.* (2011) também encontraram número elevado de folhas em *Pelargonium graveolens* e tomate cereja, mas decrescente com o aumento da salinidade, mesmo na presença de biofertilizante. A mesma tendência foi constatada por Silva *et al.* (2008) utilizando esterco bovino como condicionante orgânico em plantas de goiaba irrigada com água salina.

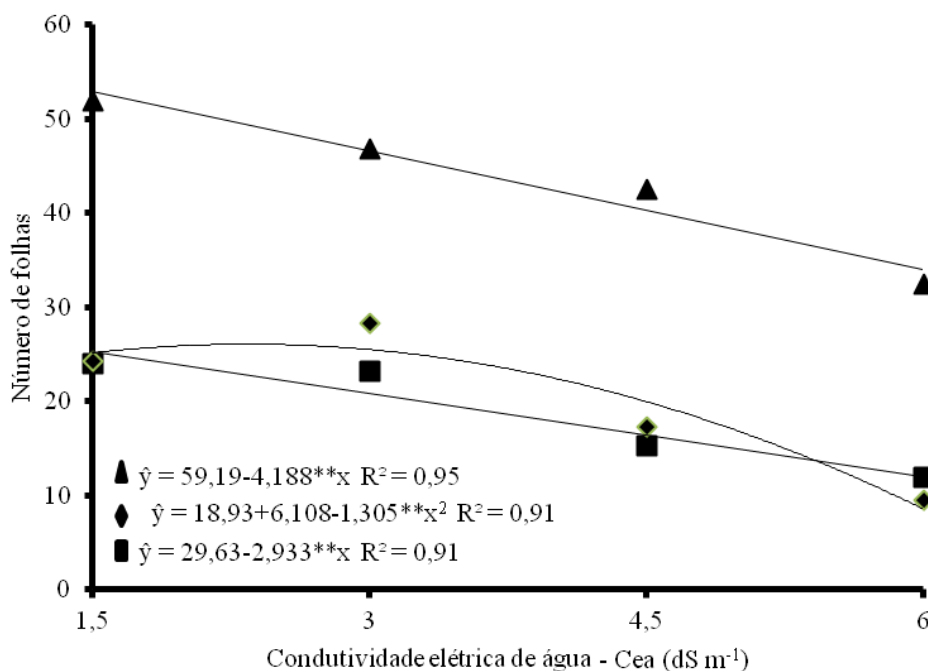


Figura 1 - Número de folhas de amendoim irrigado com água salina em solo sem biofertilizante - B0 (■), com biofertilizante anaeróbico - B1 (▲) e biofertilizante aeróbico - B2 (◆).

Salienta-se que a redução do número de folhas em condições de estresse salino é uma das alternativas da planta para manter a absorção de água, como consequência de alterações morfológicas e anatômicas, refletindo-se na redução da transpiração (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

A partir das análises de regressão para a altura de plantas, em função da condutividade elétrica da água (CEa) sob diferentes tipos de biofertilizantes (Figura 2), verificou-se que o modelo linear decrescente foi o mais adequado para os tratamentos B0 e B1, enquanto para o B2, o modelo polinomial quadrático foi o que melhor se ajustou, com uma altura máxima de plantas de 9,92 cm quando utilizou uma CEa de 3,01. Correia *et al.* (2005), avaliando o efeito da salinidade no amendoizeiro, afirmam que a AP foi a primeira variável a apresentar os efeitos decorrentes do acúmulo de sais e pode ser considerada como o melhor indicador dos efeitos da salinidade sobre o crescimento dessa cultura.

Observa-se que o aumento da CEa reduziu a altura de planta tanto na presença como na ausência dos insumos orgânicos, apresentando menor intensidade nos tratamentos com o biofertilizante anaeróbico. A superioridade dos biofertilizantes sobre essa variável revela a importância de utilizar algum tipo de condicionante orgânico em ambiente salino. Para Cavalcante *et al.* (2007), o efeito positivo do biofertilizante está na liberação de substâncias húmicas em solos salinos. Trabalhos que mostram influência positiva do biofertilizante sobre o crescimento de plantas em altura de plantas em ambiente salino foram realizados por Silva *et al.* (2011); Medeiros *et al.* (2011); Sousa *et al.* (2012)

nas culturas do feijão-de-corda, tomate cereja e milho, respectivamente.

Quanto ao diâmetro do caule (Figura 3), o aumento da CEa reduziu o DC na presença dos biofertilizantes, porém com maior intensidade na presença do biofertilizante aeróbico, sendo o modelo linear decrescente o mais adequado. Correia *et al.* (2005) encontrou comportamento similar desta variável, na cultura do amendoim, testando níveis crescente de salinidade na água de irrigação.

Comportamento semelhante ao declínio do diâmetro do caule em função da salinidade das águas no solo sem biofertilizante, foi apresentado também por Graciano *et al.* (2011) na cultura do amendoim. Por outro lado, Campos *et al.* (2009) em mamoneira, Medeiros *et al.* (2011) em tomate cereja e Nascimento *et al.* (2011) em pimentão, encontraram superioridade dessa variável nas plantas irrigada com níveis crescentes de sais da água de irrigação na presença de biofertilizante.

O aumento da CEa reduziu a área foliar tanto na presença quanto na ausência dos biofertilizantes (Figura 4), apresentando um modelo linear para o B0 e B1, e um modelo polinomial quadrático para o B2, proporcionando uma área foliar máxima de 281,01 cm² para uma CEa de 2,47 dS m⁻¹.

A diminuição da área foliar deve-se aos estresses osmótico e hídrico, os quais são decorrentes do estresse salino no ambiente radicular, o que pode de acordo com Ayers e Westcot (1999), promover desequilíbrio fisiológico às plantas. Esses dados também corroboram

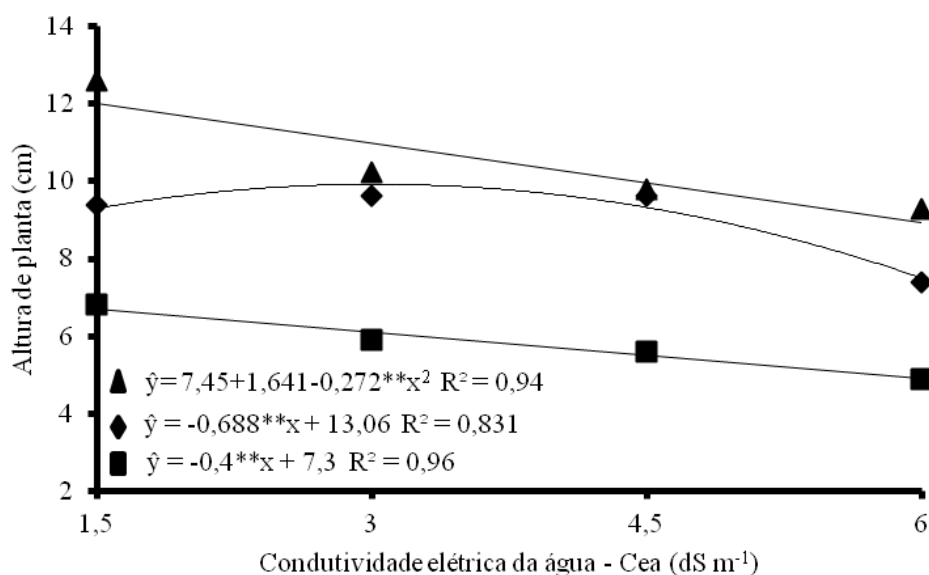


Figura 2 – Altura de plantas de amendoim irrigado com água salina em solo sem biofertilizante – B0 (■), com biofertilizante anaeróbico – B1 (▲) e biofertilizante aeróbico – B2 (◆).

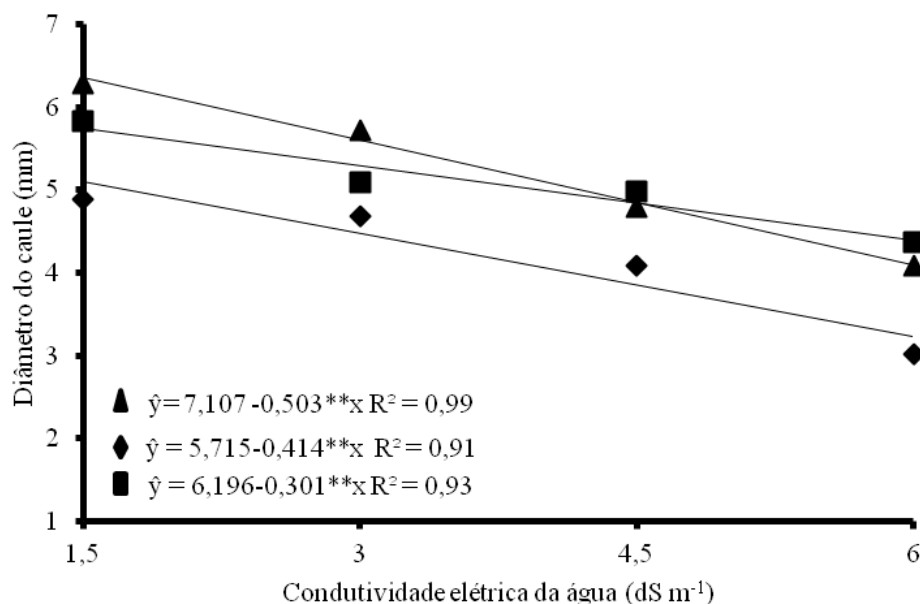


Figura 3 – Diâmetro do caule de amendoim irrigado com água salina em solo sem biofertilizante – B0 (■), com biofertilizante anaeróbico – B1 (▲) e biofertilizante aeróbico – B2 (◆).

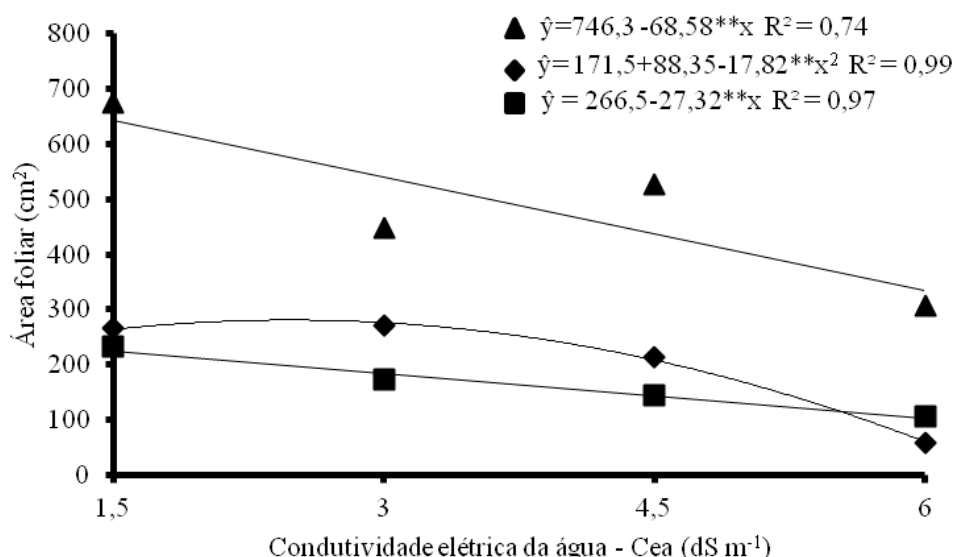


Figura 4 – Área foliar de amendoim irrigado com água salina em solo sem biofertilizante - B0 (■), com biofertilizante anaeróbico – B1 (▲) e biofertilizante aeróbico – B2 (◆).

com os de Correia *et al.* (2005) ao cultivarem amendoim em ambiente salino.

Silva *et al.* (2011), Medeiros *et al.* (2011); Nascimento *et al.* (2011), avaliando o efeito de biofertilizante e de salinidade em feijão-de-corda, tomate cereja e pimentão, respectivamente, registraram similaridade sobre essa variável.

A partir da análise de regressão, verificou-se que a matéria seca da parte aérea (MSPA) em função da CEA de irrigação (Figura 5) se ajustou em um modelo linear decrescente independentemente da presença ou ausência de biofertilizantes. Resultados semelhantes ao desse estudo foram observados por Graciano *et al.* (2011) na cultura do amendoim. Corroborando essa informação, Moraes *et al.* (2011) em planta de girassol e Silva *et al.* (2011)

em feijão-de-corda, também registraram uma redução da MSPA quando aplicaram concentrações crescentes de sais na água de irrigação.

A inibição do crescimento deve ter sido provocada, em maior parte, pelos efeitos tóxicos dos sais absorvidos pelas plantas, pela baixa capacidade de ajustamento osmótico da cultura e pela redução do potencial total da água provocado pelo aumento da concentração salina (LACERDA *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2011).

A MSPA em plantas cultivadas com biofertilizantes anaeróbicos (B1) foi superior as demais. Resultados que mostram a eficiência desse biofertilizante sobre essa variável em ambiente salino foram obtidos por Sousa *et*

al. (2012) em planta de milho e por Silva *et al.* (2011) em feijão-de-corda.

A inibição do crescimento em plantas ocasionada pelo estresse salino progressivo pode estar relacionada ao desvio de energia em decorrência do aumento dos níveis de salinidade do solo, podendo ir além de uma simples diminuição no potencial hídrico no solo até à injúria celular, causada por um estresse oxidativo na planta (GARCIA *et al.*, 2007).

Na Figura 6 é possível constatar um comportamento linear crescente da CEes no solo em função da condutividade elétrica da água (CEa) sobre diferentes tipos de biofertilizante. Salienta-se que o aumento da CEa

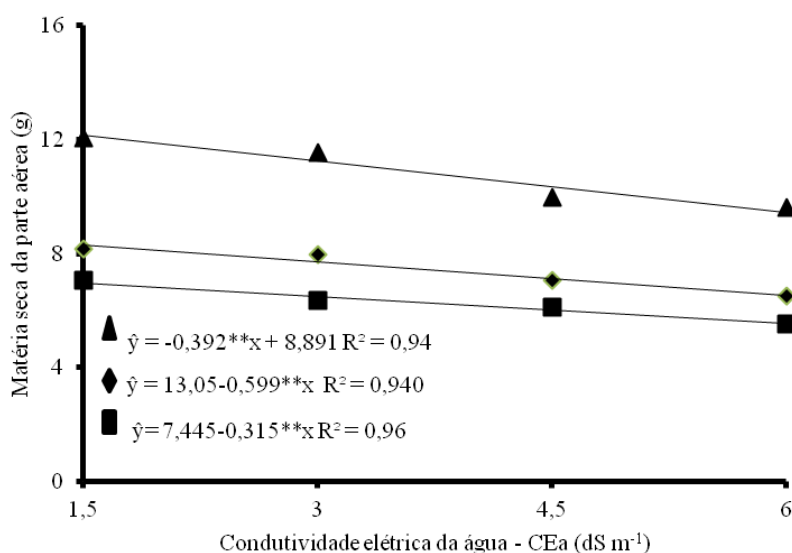


Figura 5 - Matéria seca da parte aérea com água salina em solo sem biofertilizante – B0 (□), com biofertilizante anaeróbico – B1 (▲) e biofertilizante anaeróbico – B2 (◆).

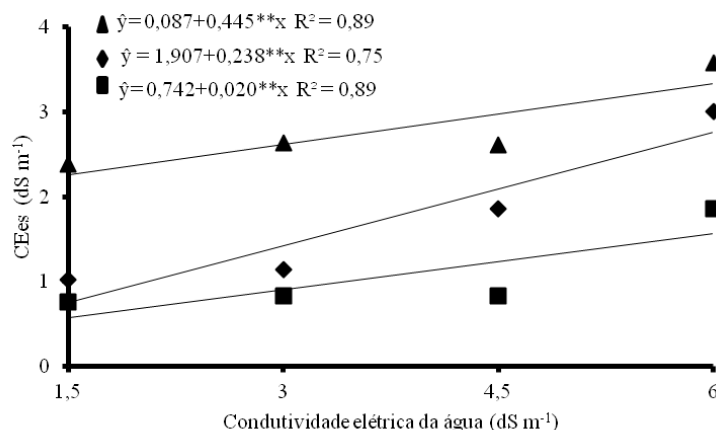


Figura 6 - Condutividade elétrica do extrato de saturação de solo (CEes) com água salina em solo sem biofertilizante – B0 (■), com biofertilizante anaeróbico – B1 (▲) e biofertilizante anaeróbico – B2 (◆).

de irrigação elevou a salinidade do solo tanto na presença quanto na ausência dos insumos orgânicos, porém, sendo mais destacado, sobretudo no último nível da CEa nos tratamentos com o B1 e B2. O aumento da CEes ocasionada pelo estresse salino progressivo, também foi observada em outros estudos (LACERDA *et al.*, 2011), podendo ser reflexo de sais presentes na água de irrigação e no próprio biofertilizante.

Contrariando esse estudo, Medeiros *et al.* (2011) trabalhando com dois tipos de biofertilizante anaeróbico (enriquecido e comum) verificaram que o biofertilizante enriquecido elevou mais o caráter salino do solo aos 95 dias após a semeadura. Já Silva *et al.* (2011), avaliando a interação entre salinidade e biofertilizante comum aplicado em solo cultivado com feijão-de-corda aos 45 DAS, observaram que na presença do produto orgânico a CEes foi maior em relação a testemunha (sem biofertilizante).

Cavalcante *et al.* (2010), reforçam que o uso de biofertilizante aplicado ao solo irrigado com águas salinas pode atenuar os efeitos depauperantes dos sais presentes na de água de irrigação sobre os atributos físicos e químico. Os autores reforçam ainda que o excesso de sais no solo provoca redução na absorção e transporte dos elementos minerais essenciais ao desenvolvimento das plantas cultivadas em geral.

Conclusões

O biofertilizante bovino diminuiu os efeitos negativos das concentrações crescentes de sais na água de irrigação nas variáveis estudadas.

O nível salino do solo foi maior na presença do biofertilizante anaeróbico.

O biofertilizante anaeróbico foi mais eficiente que o aeróbico na redução dos efeitos depressivos dos sais das águas de irrigação às plantas.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo apoio financeiro para a realização da pesquisa.

Literatura científica citada

AYRES, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. 2. ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153 p.

BAALOUSHA, M.; HEINO, M. M.; L. E.; COUSTOMER, B. K. Conformation and size of humic substances: effects of major cation concentration and type, pH, salinity and residence time. **Physicochemical and Engineering Aspects**, v. 222, n. 1, p. 48-55, 2006.

CAMPOS, V. B. CAVALCANTE, L. F.; RODOLFO JÚNIOR, F.; SOUSA, G. G.; MOTA, J. K. Crescimento inicial da mamoneira em resposta à salinidade e biofertilizante bovino. **Revista Magistra**, v. 21, n. 1, p.41-47, 2009.

CAVALCANTE, L. F. RODOLFO JÚNIOR, F.; SÁ, J. R.; CURVELO, C. R. S.; MESQUITA, E. F. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em solo de baixa fertilidade tratado com biofertilizantes líquidos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 3, p.15-19, 2007.

CAVALCANTE, L. F. VIEIRA, M. S.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, W. M.; NASCIMENTO, J. A. M. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar paluma. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n.1, p.251-261, 2010.

CORREIA, K. G.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; GURGEL, M. T.; RODRIGUES, L. N. Crescimento do amendoineiro irrigado com águas salinas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, (suplemento), p. 81-85, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Manual de métodos de análises de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

GARCIA, G. O.; FERREIRA, P. A.; MIRANDA, G. V.; NEVES, J. C. L.; MORAES, W. B.; SANTOS, D. B. Teores foliares dos macronutrientes catiônicos e suas relações com sódio em plantas de milho sob estresse salino. **Revista Idesia**, v. 25, n. 5, p.93-106, 2007.

GRACIANO, E. S. A.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; LIMA, D. R. M.; PACHECO, C. M.; SANTOS, R. C. Crescimento e capacidade fotossintética da cultivar de amendoim BR 1 sob condições de salinidade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n. 8, p.794-800, 2011.

LACERDA, C. F. DE.; MORAIS, M. M. M.; PRISCO, J. T.; GOMES FILHO, E.; BEZERRA, M. A. Interação entre salinidade e fósforo em plantas de sorgo forrageiro. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 37, n. 3, p.258-263, 2006.

LACERDA, C. F.; SOUSA, G. G.; SILVA, F. L. B.; GUIMARÃES, F. V. A.; SILVA, G. L.; CAVALCANTE, L. F. Soil salinization and maize and cowpea yield in the crop rotation system using saline waters. **Engenharia Agrícola**, v. 31, n. 4, p.663-675, 2011.

LEITHYA, S.; GABALLAH, M. S.; GOMAA, A. M. Associative impact of bio and organic fertilizers on geranium plants grown under saline conditions. **International Journal of**

Academic Research, v. 1, p. 17-23, 2009.

MALAVOLTA, E. VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.

MEDEIROS, R. F. CAVALCANTE, L. F.; MESQUITA, F. O.; RODRIGUES, R. M.; SOUSA, G. G.; DINIZ, A. A. Crescimento inicial do tomateiro-cereja sob irrigação com águas salinas em solo com biofertilizantes bovino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 5, p.505-511, 2011.

MEDEIROS, J. F. **Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo gat, nos estados do RN, PB e CE**. 1992. 137 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande.

MORAIS, F. A.; GURGEL, M.T.; OLIVEIRA, F. H. T.; MOTA, A. F. Influência da irrigação com água salina na cultura do girassol. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p.327-336, 2011.

NASCIMENTO, J. A. CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, P. D.; SILVA, S. A.; VIEIRA, M.S.; OLIVEIRA, A.P. Efeito da utilização de biofertilizante bovino na produção de mudas de pimentão irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 2, p. 258-264, 2011.

NEVES, A. L. R.; LACERDA, C. F.; GUIMARÃES, F. V. A.; HERNANDEZ, F. F. F.; SILVA, F. B.; PRISCO, J. T.; GHEYI, H. R. Acumulação de biomassa e extração de nutrientes por plantas de feijão-decorda irrigadas com água salina em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p.758-765, 2009.

OLIVEIRA, F. A.; CARRILO, M. J. S.; MEDEREIROS, J. F.; MARACÁ, P. B.; OLIVEIRA, M. K. T. Desempenho de cultivares de alface submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 8, p.771-777, 2011.

PENTEADO, S. R. **Adubação Orgânica: Compostos orgânicos e biofertilizantes**. 2. ed. Campinas: Edição do autor, 2007.162 p.

RICHARDS, L. A. **Diagnostico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos**. México: Departamento de Agricultura de los Estados

Unidos de América, 1954. 174p. (Manual de Agricultura, 60).

SANATANA, M. J.; ASSUNÇÃO, J.; SOUZA, K. J.; SOUSA, A.M.G.; VASCONCELOS, C. L.; BASTOS, L. A. Efeitos da salinidade da água de irrigação na brotação e desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar (*saccharum spp*) e em solos com diferentes níveis texturais. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 5, p.1470-1476, 2007.

SILVA, A. B. F.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, BLANCO, F. F. Growth and yield of guava irrigated with saline water and addition of farmyard manure. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 3, n. 4, p. 354-359, 2008.

SILVA, F. L. B.; LACERDA, C. F.; SOUSA, G. G.; NEVES, A. L. R.; SILVA, G. L.; SOUSA, C. H. C. Interação entre salinidade e biofertilizante bovino na cultura do feijão-de-corda. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 4, p.383-389, 2011.

SOUZA, G. B.; CAVALCANTE, L. F.; CAVALCANTE, I. H. L.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z. Salinidade do substrato contendo biofertilizante para formação de mudas de maracujazeiro irrigado com água salina. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 2, p. 172-180, 2008.

SOUZA, G. G. LACERDA, C. F.; CAVALCANTE, L. F.; GUIMARÃES, F. V. A.; BEZERRA, M. E. J.; SILVA, G. L. Nutrição mineral e extração de nutrientes de planta de milho irrigada com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 11, p. 1143-1151, 2010.

SOUZA G. G.; MARINHO, A. B.; ALBUQUERQUE, A. H. P.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B.M. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p.237-245, 2012.

TASSO JÚNIOR, L. C. MARQUES, M.O. NOGUEIRA, G. A. L. A cultura do amendoim. 1. ed. Jaboticabal: UNESP, 2004. 218 p.

USDA - **United States Department of Agriculture**. Foreign Agricultural Service. <http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdreport.aspx?hidReportRetrievalName=BVS&hidReportRetrievalID=918&hidReportRetrievalTemplateID=1#ancor>. 10 jul. 2010.