

## IRRIGAÇÃO COM ÁGUAS SALINAS E ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO AMENDOIM

Elane Bezerra da Silva<sup>1</sup>, José Thomas Machado de Sousa<sup>2</sup>, Carla Ingrid Nojosa Lessa<sup>3</sup>, José Marcelo da Silva Guilherme<sup>4</sup>, Geocleber Gomes de Sousa<sup>5</sup>, Thales Vinicius de Araújo Viana<sup>6</sup>

**RESUMO:** A utilização de fontes orgânicas como biofertilizantes e cinza vegetal associadas a adubos minerais podem ser uma alternativa para atenuar o estresse salino e favorecer a produtividade de culturas agrícolas. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da interação entre a irrigação com águas salinas e diferentes formas de adubação organomineral na produtividade de plantas de amendoim. O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada na Universidade da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), em Redenção-CE, em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 2, referente a cinco formas de adubação (F1= 100% mineral; F2= 100% biofertilizante bovino; F3= 100% cinza vegetal; F4= 50% mineral + 50% biofertilizante bovino e F5= 50% mineral + 50% cinza vegetal) e dois níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (1,0 e 5,0 dS m<sup>-1</sup>), com 4 repetições. Foram analisadas as variáveis de produtividade: número, comprimento, diâmetro e massa de vagens e produtividade. A adubação com biofertilizante bovino (F2) interferiu positivamente nas variáveis de produtividade das plantas de amendoim sob maior estresse salino, atenuando os efeitos deletérios da salinidade na produtividade.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Arachis hypogaea* L., estresse salino, produção

## SALT WATER IRRIGATION AND ORGANOMINERAL FERTILIZATION IN PEANUT CULTURE PRODUCTIVITY

<sup>1</sup> Mestra em ciência do solo, Universidade Federal do Ceará (UFC), Av. Mister Hull, 2977 – Bloco 807 – Campus do Pici – CEP: 60356-001, Fortaleza, CE. Fone (85) 987691590. E-mail: elanebdsilva@live.com

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia, IDR/UNILAB, José Franco de Oliveira, s/n, CEP: 62790-000, Redenção, CE. E-mail: thssousa2015@gmail.com

<sup>3</sup> Graduanda em Agronomia, IDR/UNILAB, José Franco de Oliveira, s/n, CEP: 62790-000, Redenção, CE. E-mail: ingrydnojosal@gmail.com

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia, IDR/UNILAB, José Franco de Oliveira, s/n, CEP: 62790-000, Redenção, CE. E-mail: jose.marcelosilva98@gmail.com

<sup>5</sup> Prof. Doutor, IDR/UNILAB, José Franco de Oliveira, s/n, CEP: 62790-000, Redenção, CE. E-mail: sousagg@unilab.edu.br

<sup>6</sup> Prof. Doutor, DENA/UFC, Av. Mister Hull, 2977, Bloco 804, Campus do Pici, CEP: 60356-001, Fortaleza, CE. E-mail: thales@ufc.br

**ABSTRACT:** The use of organic sources such as biofertilizers and vegetable ash associated with mineral fertilizers can be an alternative to mitigate salt stress and favor productivity in agricultural crops. In this sense, the objective of this work was to evaluate the effects of the interaction between irrigation with saline waters and different forms of organomineral fertilization on the productivity of peanut plants. The experiment was carried out in a greenhouse located at the University of the Integration of Afro-Brazilian Lusophony (UNILAB), in Redenção-CE, in a completely randomized design, in a 5 x 2 factorial scheme, referring to five forms of fertilization (F1 = 100% mineral; F2 = 100% bovine biofertilizer; F3 = 100% vegetal ash; F4 = 50% mineral + 50% bovine biofertilizer and F5 = 50% mineral + 50% vegetal ash) and two levels of electrical conductivity of irrigation water (1, 0 and 5.0 dS m<sup>-1</sup>), with 4 repetitions. The productivity variables were analyzed: number, length, diameter and mass of pods and productivity. Fertilization with bovine biofertilizer (F2) interfered positively in the productivity variables of peanut plants under greater salt stress, attenuating the deleterious effects of salinity on productivity.

**KEYWORDS:** *Arachis hypogaea* L., salt stress, production

## INTRODUÇÃO

Considerado um alimento de alto potencial energético e calórico, o amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é rico em óleo, em proteínas e em vitaminas. Possui sabor bastante agradável, é apreciado em todo o mundo, e tem grande importância econômica em muitos países, integrando cadeias de produção que envolvem de confeitos à óleo vegetal (MARTINS & VICENTE, 2010). Um dos atuais desafios da produção agrícola é o desenvolvimento de estratégias que possam permitir o uso de água de menor qualidade na agricultura, uma vez que a salinidade do solo ou da água afeta negativamente o desenvolvimento de plantas em diferentes etapas (GUIMARÃES et al., 2013).

Entre estas estratégias, está o manejo da adubação, que visa nutrir e aumentar a produtividade das culturas agrícolas. As fontes utilizadas que vem mitigando o estresse salino são os biofertilizantes como fonte orgânica (SOUZA et al., 2019), nitrogênio, fósforo e potássio como fontes minerais (COSTA et al., 2019) ou combinação entre os dois, que forma os chamados adubos organomineral.

Na literatura ainda estão em ascensão estudos que relatam os efeitos do uso de águas salinas na irrigação associadas a adubação organomineral na agricultura. Assim, o objetivo

deste trabalho foi avaliar os efeitos da interação entre a irrigação com águas salinas e diferentes formas de adubação organomineral na produtividade de plantas de amendoim.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de junho a setembro de 2019, conduzido na área experimental da Unidade de Produção de Mudas Auroras (UPMA), localizada na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, campus Auroras, Redenção – CE. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 5 x 2, referente a cinco formas de adubação (F1= 100% mineral; F2= 100% biofertilizante bovino; F3= 100% cinza vegetal; F4= 50% mineral + 50% biofertilizante bovino e F5= 50% mineral + 50% cinza vegetal) e dois níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (1,0 e 5,0 dS m<sup>-1</sup>), com 4 repetições.

O substrato utilizado foi obtido a partir da mistura de arisco, areia e esterco bovino na proporção de 4:3:1 respectivamente. Adotou-se a recomendação mineral de Fernandes (1993), a qual compreende 15 kg ha<sup>-1</sup> de N, 62,5 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 50 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Para adubação com o biofertilizante bovino e a cinza vegetal, foi determinado a dose recomendada durante o ciclo, levando em consideração as fases fenológicas da cultura.

A quantidade dos sais (NaCl, CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O e MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O) utilizadas no preparo das águas de irrigação foi determinada de forma a se obter a CEa (condutividade elétrica da água) desejada na proporção 7:2:1, obedecendo a relação entre CEa e sua concentração (mmolc L<sup>-1</sup> = CE x 10) (RHOADES et al., 2000). Iniciou-se a irrigação aos 12 DAS, fazendo-se uso de uma frequência diária, calculada de acordo com o princípio do lisímetro de drenagem (BERNARDO et al., 2009) mantendo-se o solo na capacidade de campo.

Aos 85 após a semeadura (DAS), ao fim do experimento, foram analisadas as seguintes variáveis: número de vagens (NVA), massa de vagens (MVA) e produtividade (PROD). Para contagem do NVA foram contabilizadas vagens cheias e chochas. Para determinação da MVA foi utilizada balança semi analítica com precisão de 0,01g e foram consideradas vagens cheias e chochas. A PROD foi obtida através da relação da área do vaso (0,045 cm<sup>2</sup>) e a massa de grãos (em gramas), posteriormente transformada em g vaso<sup>-1</sup>. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), e quando significativos pelo teste F, os mesmos foram submetidos ao teste de média Tukey utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 beta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 que houve efeito significativo ( $p < 0,01$ ) na interação entre os níveis de salinidade da água de irrigação e os diferentes tipos de adubação em todas as variáveis de produtividade analisadas.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para número de vagens (NVA), massa de vagens (MVA) e produtividade (PROD) de plantas de amendoim submetidas à irrigação com águas salinas e a adubações organomineral.

Fontes de Variação	Quadrado médio			
	GL	NVA	MVA	PROD
Tratamentos	9	32,025**	29,171**	9711,754**
Níveis de salinidade (NS)	1	0,625 ns	136,235**	42105,672**
Tipos de adubação (TA)	4	26,088**	16,444**	6011,571**
NS x TA	4	45,813**	15,132**	5313,458**
Resíduo	30	4,258	0,829	155,674
Total	39			
CV (%)		23,65	16,99	15,46

GL= grau de liberdade; CV= coeficiente de variação; \* - Significativo pelo teste F a 5%; \*\* - Significativo pelo teste F a 1%; ns - não significativo.

O número de vagens (NVA) apresentou menor valor com a associação da água de irrigação e adubação com cinza vegetal (F3) (Tabela 2). O estresse salino causa redução na emissão de ramos reprodutivos, além de aumentar a taxa de abortamento de frutos, se tornando fator decisivo para a baixa produtividade (FURTADO et al., 2014). Correia et al. (2009), avaliando o efeito da irrigação com águas de diferentes salinidades na cultura do amendoim, também observaram redução do número de frutos.

**Tabela 2.** Número de vagens (NVA) de plantas de amendoim em função da interação entre as condutividades elétricas das águas de irrigação (CEa) e as adubações organomineral.

Adubação	NVA*	
	1,0 dS m <sup>-1</sup>	5,0 dS m <sup>-1</sup>
F1 - NPK 100%	9,25 aA	6,75 aBC
F2 - Biofertilizante 100 %	7,50 bA	13,75 aA
F3 - Cinza vegetal 100%	9,00 aA	3,00 bC
F4 - NPK 50% + Bio 50%	7,75 aA	10,50 aAB
F5 - NPK 50% + Cinza 50%	10,75 aA	9,00 aB

\* As médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Já na adubação composta por biofertilizante bovino (F2) ocorreu aumento do número de vagens na água de irrigação de 5,0 dS m<sup>-1</sup>. Resultados diferentes foram obtidos por Fonseca et al. (2016) ao analisarem a cultura do feijão-caupi submetido à irrigação com água com diferentes níveis de salinidade e adubado com esterco bovino como fonte orgânica.

A massa de vagem (MVA) apresentou menores valores nos tratamentos irrigados com água de maior condutividade elétrica, com exceção da adubação F2 que não apresentou

diferença significativa entre os níveis de salinidade da água de irrigação (Tabela 3). As plantas de amendoim submetidas a adubação F2, na água de 5,0 dS m<sup>-1</sup>, foram as que tiveram maior tamanho e massa de vagens, indicando maior enchimento das mesmas e melhor desenvolvimento das sementes, o que implica diretamente na produtividade. Este resultado pode estar relacionado ao adequado provimento e disponibilidade de nutrientes fornecidos pelo biofertilizante (SOUSA et al., 2012) e as prováveis melhorias nas atividades biológicas do solo (CAVALCANTE et al., 2010).

**Tabela 3.** Massa de vagem (MVA) de plantas amendoim em função da interação entre as condutividades elétricas das águas de irrigação (CEa) e as adubações organomineral.

Adubação	MVA (g)*	
	1,0 dS m <sup>-1</sup>	5,0 dS m <sup>-1</sup>
F1 - NPK 100%	9,28 aA	3,97 bB
F2 - Biofertilizante 100 %	6,53 aB	6,41 aA
F3 - Cinza vegetal 100%	5,54 aB	0,99 bC
F4 - NPK 50% + Bio 50%	5,35 aB	3,70 bB
F5 – NPK 50% + Cinza 50%	9,33 aA	2,49 bBC

\* As médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A produtividade (PROD) das plantas foi negativamente afetada pela maior quantidade de sais na água de irrigação em todas as adubações, exceto na adubação F2 (Tabela 4).

**Tabela 4.** Produtividade (PROD) de plantas amendoim em função da interação entre as condutividades elétricas das águas de irrigação (CEa) e as adubações organomineral.

Adubação	PROD (g/vaso)*	
	1,0 dS m <sup>-1</sup>	5 dS m <sup>-1</sup>
F1 - NPK 100%	145,44 aA	64,44 bB
F2 - Biofertilizante 100 %	95,61 aB	108,67 aA
F3 - Cinza vegetal 100%	87,61 aB	3,11 bD
F4 - NPK 50% + Bio 50%	81,00 aB	33,83 bC
F5 – NPK 50% + Cinza 50%	156,06 aA	31,22 bC

\*As médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O estresse salino pode afetar a assimilação líquida de CO<sub>2</sub>, inibindo a expansão foliar e acelerando a senescência de folhas maduras, reduzindo a área destinada ao processo fotossintético e a produção total de fotoassimilados, afetando assim, a produtividade da cultura (TAIZ et al., 2017). Na água de menor salinidade, as maiores produtividades foram obtidas nas adubações F1 e F5. Já na água de 5,0 dS m<sup>-1</sup>, a maior PROD foi observada no tratamento adubado somente com biofertilizante bovino (F2) (Tabela 3). Respostas análogas foram obtidas por Silva et al. (2013), ao constatarem que a aplicação via foliar de biofertilizante bovino pode aumentar em até 21% a produtividade de feijão-de-corda submetido a irrigação com água salina.

## CONCLUSÕES

A adubação com biofertilizante bovino (F2) interferiu positivamente nas variáveis de produtividade das plantas de amendoim sob maior estresse salino, atenuando os efeitos deletérios da salinidade na produtividade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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, p. 251-261, 2010.

CORREIA, K. G.; FERNANDES, P. D.; GHEY, H. R.; NOBRE, R. G.; SANTOS, T. S. Crescimento, produção e características de fluorescência da clorofila a em amendoim sob condições de salinidade. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 4, p. 514-521, 2009.

COSTA, F. H. R.; GUILHERME, J. M. S.; BARBOSA, A. S.; CANJÁ, J. F.; FREIRE, M. H. C.; Água salina e formas de adubação na cultura da abobrinha. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada-RBAI**, v. 13, n. 6, 2019.

FERNANDES, V. L. B. Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Ceará. **Fortaleza: UFC**, 1993.

FONSECA, V. A.; BRITO, C. F. B.; BEBÉ, F. V.; ARANTES, A. M.; SANTOS, L. G. Feijão-caupi irrigado com água salina e adubado com esterco bovino. **Revista Engenharia na Agricultura-REVENG**, v. 24, n. 5, p. 427-438, 2016.

FURTADO, G. F.; SOUSA JÚNIOR, J. R.; XAVIER, D. A.; ANDRADE, E. M. G.; SOUSA, J. R. M. Pigmentos fotossintéticos e produção de feijão *Vigna unguiculata* L. Walp. sob salinidade e adubação nitrogenada. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, p. 291-299, 2014.

GUIMARÃES, I. P. et al. Efeito da salinidade da água de irrigação na emergência e crescimento inicial de plântulas de mulungu. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 1, p. 137-142, 2013.

MARTINS, R.; VICENTE, J. R. Demandas por inovação no amendoim paulista. **Economia**, v. 28, p. 2, 2010.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**. Campina Grande, PB: UFPB, 2000. 117 p. (Estudos FAO -Irrigação e Drenagem, 48).

SILVA, F. L. B.; LACERDA, C. F.; NEVES, A. L. R.; DE SOUSA, G. G.; SOUSA, C. H. C.; FERREIRA, F. J. Irrigação com águas salinas e uso de biofertilizante bovino nas trocas gasosas e produtividade de feijão-de-corda. **Irriga**, v. 18, n. 2, p. 304-317, 2013.

SOUSA, 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.

SOUZA, M. V. P.; SOUSA, G. G.; SALES, J. R. S; FREIRE, M. H. C.; SILVA, G. L.; VIANA, T. V. A. Água salina e biofertilizantes de esterco bovino e caprino na salinidade do solo, crescimento e fisiologia da fava. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária)**, v. 14, n. 3, p. 5672, 2019.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017.