

## CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE FAVA IRRIGADAS COM ÁGUAS SALINAS EM SOLO COM BIOFERTILIZANTES

J. R. da S. Sales<sup>1</sup>, M. V. P. de Souza<sup>1</sup>, C. L. Magalhães<sup>1</sup>, S. E. L. Saraiva<sup>1</sup>, G. G. de Sousa<sup>2</sup>,  
K. N. Leite<sup>3</sup>

**RESUMO:** Os dejetos líquidos de animais aplicados como fertilizantes orgânicos podem atenuar o estresse salino sobre as plantas. O experimento foi conduzido na área experimental da Estação Agrometeorológica da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, no período de março a abril de 2017, objetivando-se avaliar o crescimento inicial da cultura da-fava (*Phaseolus lunatus L.*) em função da salinidade da água de irrigação, sem e com dois tipos de biofertilizantes em ambiente protegido. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x3, com cinco repetições. O primeiro fator consistiu dos níveis de condutividade elétrica da água de irrigação, sendo: 0,5; 1,5; 2,5; 3,5 e 4,5 dS m<sup>-1</sup>; e o segundo fator compreendeu três condições: sem biofertilizante (B0), com biofertilizante bovino comum (B1) e com biofertilizante caprino (B2). Foram avaliadas as seguintes variáveis: número de folhas, diâmetro do caule e a área foliar. O biofertilizante bovino apresenta maior eficiência para reduzir o estresse salino sobre o número de folhas, diâmetro do caule e a área foliar, da fava em relação às plantas sem biofertilizante e com biofertilizante caprino.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Phaseolus lunatus L.*, Fertilizante orgânico. Estresse salino

## INITIAL GROWTH OF FAVA PLANTS IRRIGATED WITH SALT WATERS ONLY WITH BIOFERTILIZERS

**ABSTRACT:** The liquid waste of animals used as organic fertilizers can mitigate the stress on the plants. The experiment was conducted in the experimental area of experimental station of the Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, in the period from March to April 2017, Aiming to evaluate the early growth of broad bean (*Phaseolus lunatus L.*) in relation to the salinity of irrigation water, without and with two types of biofertilizers in protected

<sup>1</sup> Graduandos, discente, UNILAB, Avenida da Abolição 3, Centro, CEP 62790-000 - Redenção, CE. Fone (85) 992946715. E-mail: jonnathanagro@gmail.com - \*Bolsista de iniciação científica da FUNCAP

<sup>2</sup> Prof. Doutor, Instituto de Desenvolvimento Rural, UNILAB, Redenção, CE. Bolsista de Produtividade da FUNCAP

<sup>3</sup> Prof. Doutora, Curso de Agronomia, UFAC, Cruzeiro do Sul, AC.

environment. The experimental design was a completely randomized factorial 5x3, with five replications. The first factor consisted of the electrical conductivity levels of irrigation water, being: 0.5; 1.5; 2.5; 3.5 and 4.5 dS m<sup>-1</sup>; And the second factor comprised three conditions: without biofertilizer (B0), with common bovine biofertilizer (B1) and with biofertilizer goat (B2). The following variables were evaluated: number of sheets, stem diameter and leaf area. The bovine biofertilizer presents greater efficiency to reduce saline stress on the number of plants, stem diameter and leaf area of fava in relation to plants without biofertilizer and with goat biofertilizer.

**KEYWORDS:** *Phaseolus lunatus L.*, Organic Fertilizer, Saline stress

## INTRODUÇÃO

O feijão-fava (*Phaseolus lunatus L.*) Também denominado de fava, feijão-de-lima, feijoal, bongue. É uma das principais leguminosas cultivadas na região tropical e apresenta potencial para fornecer proteína vegetal à população humana e animal (VIEIRA, 1992). Sendo considerada, como cultura de importância econômica e social, principalmente devido a sua rusticidade, que possibilita o prolongamento da colheita em período seco (AZEVEDO et al. 2003).

A região Nordeste é responsável por 97% da produção brasileira de fava atingindo, em 2013, área plantada de 24.581 ha e produção de 7.693 t. Os estados da Paraíba, Ceará e Pernambuco se destacam como principais produtores dessa leguminosa (IBGE, 2015), a qual apresenta grande potencial para fornecer proteína vegetal à população, constituindo uma fonte alternativa de alimento e de renda complementar para os pequenos agricultores (SOARES et al., 2010).

Apesar da demasiada importância socioeconômica desta leguminosa, a sua produtividade vem decrescendo, fato este, associa-se ao baixo índice da utilização de tecnologias para o seu manejo. O plantio de cultivares tradicionais com pouca capacidade produtiva e a ausência de estudo sobre manejo da irrigação com água salina para a cultura também tem contribuído para o baixo rendimento e retorno econômico, tornando a fava praticamente uma cultura de subsistência (OLIVEIRA et al., 2010).

É notório que no semiárido brasileiro há escassez hídrica cada vez mais assola a população, com está situação os agricultores dessa região cada vez mais estão buscando alternativas para aquisição de água, como a perfuração de poços profundos e o uso de águas de

cacimbas, fontes hídricas essas, que nem sempre são ideais para a utilização na agricultura, contribuindo assim com o surgimento de problemas de salinidade, conseqüentemente, prejudicando o aspecto nutricional solo-planta. Dentre as características que determinam a qualidade da água para a irrigação, a concentração de sais solúveis ou salinidade é um fator limitante ao desenvolvimento de algumas culturas (BERNARDO, 1987).

Dentre algumas alternativas para redução dos efeitos nocivos dos sais da água de irrigação as plantas, que vem sendo recentemente estudada em plantas cultivadas em ambiente salino é a utilização de biofertilizantes. Esse insumo orgânico libera substâncias húmicas no solo, induzindo o aumento do ajustamento osmótico as plantas pela acumulação dessas substâncias, facilitando a absorção de água e nutrientes em meios adversamente salinos (CAVALCANTE et al., 2010; AYDIN et al., 2012).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento inicial da cultura da fava (*Phaseolus lunatus L.*) em função da salinidade da água de irrigação sem e com dois tipos de biofertilizantes em ambiente protegido.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área Experimental da estação Agrometeorológica pertencente à Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, no período de março a abril de 2017. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x3, com cinco repetições. O primeiro fator consistiu dos níveis de condutividade elétrica da água de irrigação, sendo: 0,5; 1,5; 2,5; 3,5 e 4,5 dS m<sup>-1</sup>; e o segundo fator compreendeu três condições: sem biofertilizante (B0), com biofertilizante bovino comum (B1) e com biofertilizante caprino (B2).

A semeadura das sementes da cultivar milagrosa de fava foi realizada em vasos plásticos com capacidade de 20 litros, em ambiente protegido, foi semeado cinco sementes por vaso, o substrato utilizado foi de areia e arisco na proporção de 2:1 respectivamente.

Na preparação da água salina, foram utilizados os sais de NaCl, CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O e MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O, na proporção de 7:2:1 (MEDEIROS, 1992). A irrigação iniciou após o desbaste com uma frequência de irrigação diária.

No preparo dos biofertilizantes foram utilizados esterco fresco de origem bovina e caprina. Os insumos orgânicos foram preparados por meio de fermentação aeróbia, com adição dos ingredientes na proporção de 50% (volume ingredientes/volume água). Foram realizadas duas aplicações de biofertilizantes, a primeira foi iniciada com 25 dias após a semeadura quando

as plantas já estavam estabelecidas, a segunda foi aplicada com 32 dias após a semeadura (DAS), em quantidade de 700 mL por composto aplicado.

Aos 45 dias após a semeadura (DAS) foram avaliadas as seguintes características de crescimento inicial: número de folhas (contagem direta das folhas), altura de plantas (trena métrica graduada em centímetros); diâmetro do caule (com paquímetro digital, onde foi mensurado no diâmetro basal do caule das plantas a uma altura de aproximadamente 2 cm da superfície do solo); área foliar (utilizará um digitalizador de imagens (Scanner), acoplado a um microcomputador, onde a imagem será analisada pelo software Sigmascan® para a realização do cálculo da área.

Os dados observados foram submetidos à análise de variância (Anova). Posteriormente, quando significativos pelo teste F, os dados referentes aos tipos de biofertilizantes foram submetidos a testes de médias pelo teste de Tukey ao nível de 1% (\*\*) e 5% (\*). Para os dados de natureza quantitativos realizou-se uma análise de regressão, as equações que melhor se ajustaram aos dados, foram selecionadas com base na significância dos coeficientes de regressão a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F e com maior coeficiente de determinação, ou maior  $R^2$ . Para as análises estatísticas utilizou-se o programa computacional “ASSISTAT 7.7 BETA”.

## RESULTADOS E DISCURSÃO

Na análise de variância, pode-se observar que para o fator salinidade apenas a variável diâmetro do caule (DC) não apresentou resposta significativa pelo teste F. Já no fator biofertilizante, bem como na interação dupla entre salinidade e biofertilizante, todas as variáveis avaliadas sofreram influência significativa ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 1).

O aumento da salinidade da água de irrigação reduziu o número de folhas, porém com menor intensidade na presença do biofertilizante bovino e caprino, onde o modelo linear foi o que melhor se ajustou aos dados (Figura 1).

Mahmoud & Mohamed (2008), mencionam que os sais provocam redução ou inibição da divisão e expansão celular, o que pode ocasionar a morte das folhas. Em conformidade com esse estudo, Sousa et al. (2012) também encontraram uma redução do número de folhas na cultura do amendoim, sob irrigação com águas salinas, em solo com biofertilizante bovino comum de fermentação anaeróbia e aeróbia. Similaridade foi constatada por Souto et al. (2013) em plantas de noni irrigadas com águas salinas em solo com biofertilizante bovino de fermentação anaeróbia.

A salinidade das águas de irrigação também reduziu o diâmetro do caule, mas em menor proporção nos tratamentos com biofertilizante caprino e bovino, (Figura 2). Esses resultados estão compatíveis com os dados obtidos por Oliveira et al. (2009) ao constatarem diminuição do diâmetro do caule de plantas de milho sob estresse salino.

De acordo com os resultados apresentados por Sousa et al. (2016) o estresse salino proporcionado pelo aumento da concentração de sais da água de irrigação reduziu o crescimento das plantas avaliado pelo diâmetro caulinar, porém com menor intensidade no solo com biofertilizante bovino. O aumento da salinidade da água de irrigação inibiu o crescimento das plantas de fava, expresso pela área foliar, porém a inibição foi amenizada nas plantas que foram submetidas à aplicação de biofertilizantes líquidos, todos os tratamentos tiveram um comportamento quadrático em que o biofertilizante caprino se destacou como melhor atenuador sobre a salinidade da água (Figura 3).

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 (Silva et al., 2011). Resultados similares, em que o biofertilizante estimulou o crescimento das plantas em ambientes salinos, foram apresentados por Nunes et al. (2009), ao avaliarem o crescimento inicial de noni (*Morinda citifolia*) e maracujazeiro-amarelo sob irrigação com água salina em solo sem e com biofertilizante bovino.

Apesar de o biofertilizante exercer efeitos positivos na atenuação e no crescimento das plantas sob estresse salino, o insumo não elimina os efeitos depauperantes dos sais às plantas como concluíram Campos et al. (2009) em plantas de mamoneira (*Ricinus communis*).

## CONCLUSÃO

O biofertilizante bovino apresenta maior eficiência para a atenuação do estresse salino sobre o número de folhas, diâmetro do caule e a área foliar, da fava em relação às plantas sem biofertilizante e com biofertilizante caprino.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYDIN, A.; KANT, C.; TURAN, M. Humic acid application alleviate salinity stress of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plants decreasing membrane leakage. African Journal of Agricultural Research, v. 7, n. 7, p. 1073-1086, 2012.

AZEVEDO, J.N., FRANCO, L.J.D., ARAÚJO, R.O. da C. 2003. Composição química de sete variedades de feijão-fava. In: Resultados de pesquisa de feijão-fava. Teresina: EMBRAPA MEIO-NORTE. 4 p. (Comunicado Técnico, 152).

BERNARDO, S. Manual de irrigação. 6. ed. Viçosa: UFV, 1987. 596 p.

CAMPOS, V. B.; CALVACANTE, 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, p. 41-47, 2009

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.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Produção Agrícola 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>>. Acesso em: 06 jan. 2015.

MEDEIROS, J. F. Qualidade da água de irrigação utilizada nas propriedades assistidas pelo "GAT" nos Estados do RN, PB, CE e avaliação da salinidade dos solos. 1992. 173f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1992.

NUNES, J. C.; CALVACANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; LIMA NETO, A. J.; DINIZ, A. A.; SILVA, J. J. M.; BREHM, M. A. S. Formação de mudas de noni sob irrigação com águas salinas e biofertilizante bovino. Revista Engenharia Ambiental, v.6, p.451-463, 2009  
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 (Impresso) **JCR**, v. 15, p. 383-389, 2011.

SOARES, C. A. et al. Aspectos sócio-econômicos. In: LOPES, A. C. A.; GOMES, R. L. F.; ARAÚJO, A. S. F. (Orgs.). A cultura do feijão-fava no Meio Norte do Brasil. Teresina: EDUFPI, 2010. p. 237-268.

SOUSA, G. G.; AZEVEDO, B. M.; ALBUQUERQUE, A. H. P.; MESQUITA, J. B. R.; VIANA, T. V. A. Características agrônômicas do amendoineiro sob irrigação com águas salinas em solo com biofertilizantes. Revista Agro@mbiente, v. 6, n. 2, p. 124-132, 2012.

SOUSA, G. G. de; VIANA, T. V.A.; SILVA, G. L da; DIAS, C. N.; AZEVEDO, B. M. de. Interação entre salinidade e biofertilizante de caranguejo na cultura do milho. MAGISTRA CRUZ DAS ALMAS-BA, v. 28, p. 538-547, 2016.

SOUTO, A. G. L.; CAVALCANTE, L. F.; NASCIMENTO, J. A. M.; MESQUITA, F. O.; LIMA NETO, A. J. Comportamento do noni à salinidade da água de irrigação em solo com biofertilizante bovino. Irriga, v. 18, n. 3, p. 442-453, 2013.

OLIVEIRA, F. N.; TORRES, S. B.; BEBEDITO, C. P. Caracterização botânica e agrônômica de acessos de feijão-fava, em Mossoró, RN. Revista Caatinga, v. 24, n. 1, p. 143-148, 2011.

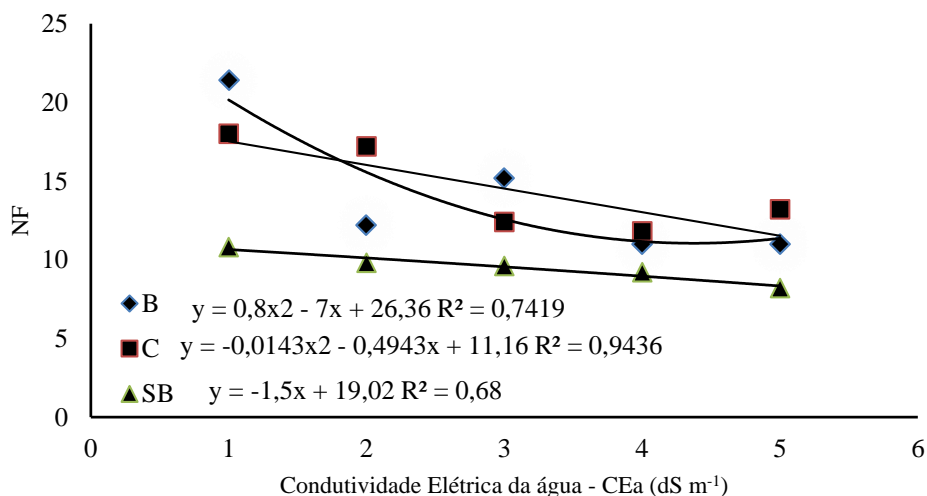
OLIVEIRA, F. A. et al. (2009). Desenvolvimento inicial do milho-pipoca irrigado com água de diferentes níveis de salinidade. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, 4 (20), 149-155.

VIEIRA, C. Leguminosas de grãos: importância econômica na agricultura e na alimentação humana. INFORME AGROPECUÁRIO, Belo Horizonte. v.16, n.174, p.5-11, 1992.

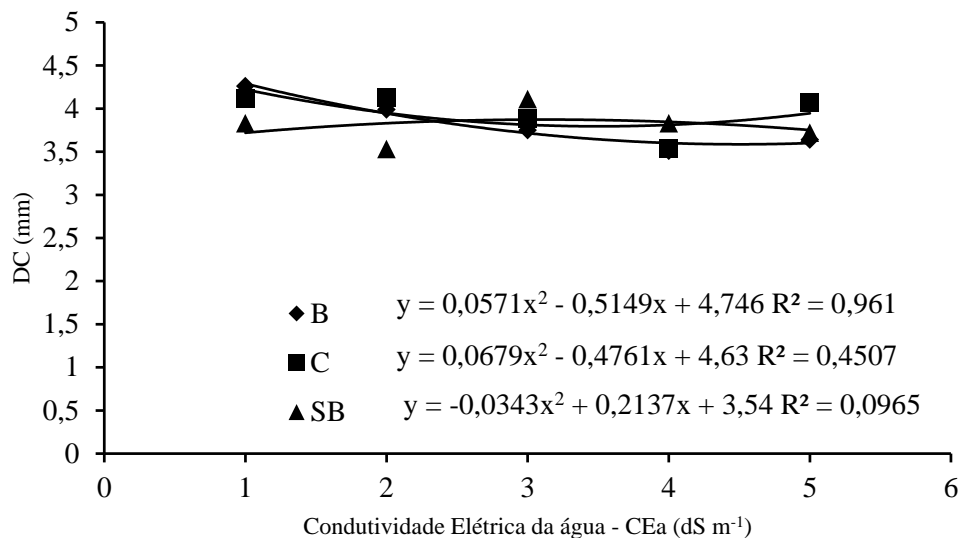
**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC) e área foliar (AF) de plantas de fava submetidas a cinco níveis de salinidade (CEa: 0,5; 1,5; 2,5; 3,5 e 4,5 dS m<sup>-1</sup>), sem e com a aplicação de biofertilizante bovino e caprino. Fortaleza- Ce, 2017.

Fonte de Variação	Quadrado médio		
	NF	DC (mm)	AF (mm)
Salinidade (S)	112.76667 **	0.13381 ns	583214.21333 **
Biofertilizante (B)	70.89333 **	0.44657 *	317872.44000 **
Int. S x B	45.62667 **	0.32075 *	137151.67333 **
Resíduo	6.74667	0.14044	31349.00667
Média Geral	12.73333	3.86533	632.08000
CV (%)	20.40	9.70	28.01

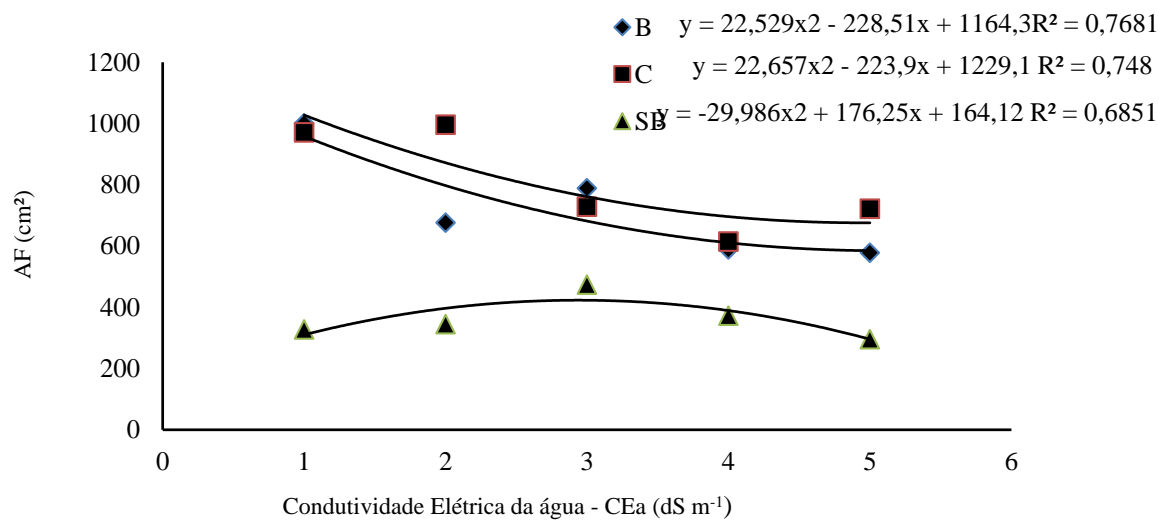
\*\* Significativo pelo teste F a 0,01; \* Significativo pelo teste F a 0,05; ns – não significativo.



**FIGURA 1.** Número de folhas de plantas de fava irrigadas com águas salinas em solo sem biofertilizante (SB), com biofertilizante bovino (B) e biofertilizante caprino (C).



**FIGURA 2.** Diâmetro do caule de plantas de feijão irrigadas com águas salinas em solo sem biofertilizante (SB), com biofertilizante bovino (B) e biofertilizante caprino (C).



**FIGURA 3.** Área foliar de plantas de feijão irrigadas com águas salinas em solo sem biofertilizante (SB), com biofertilizante bovino (B) e biofertilizante caprino (C).