

EMERGÊNCIA DE CULTIVARES DE FEIJÃO-FAVA SUBMETIDAS AO ESTRESSE SALINO

M.V.P. de Souza^{1*}, G. G. de Sousa², J. R. S. Sales³, A. F. Lima⁴, C. H. C. de Sousa⁵,
J. N. Fiusa⁶

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a emergência de plântulas de quatro cultivares de feijão-fava (*Phaseolus lunatus L.*) submetida a cinco níveis de salinidade. O experimento foi conduzido no período de novembro à dezembro de 2016 na área experimental da Fazenda da Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Redenção, Ceará. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com os tratamentos distribuídos em arranjo fatorial 5x4, com quatro repetições, correspondente aos valores de condutividade elétrica da água de irrigação – CEa: 0,5; 1,5; 2,5; 3,5 e 4,5 dS m⁻¹, e quatro cultivares de feijão-fava: Branquinha, Manteiguinha, Espírito Santo e Milagrosa. Foram avaliadas as variáveis: porcentagem de emergência (%), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME). A cultivar milagrosa foi a mais tolerante, apresentando 100 % de emergência para uma CEa de 4,5 dS m⁻¹, índice de velocidade de emergência de 2,17 plântulas dia⁻¹ para uma CEa de 1,12 dS m⁻¹ e tempo médio de emergência de 3,58 dias para uma CEa de 2,04 dS m⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus lunatus L.*, salinidade, irrigação.

EMERGENCE OF CULTIVARS LIMA BEAN SUBMITTED TO SALINE STRESS

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the emergence of seedlings of four cultivars of fava cowpea (*Phaseolus lunatus L.*) submitted to five levels of salinity. The experiment was conducted during the period from November to December 2016 at the experimental area of the Farm of International University of Lusofonia Afro-Brazilian (UNILAB), in Redenção, Ceará. The experimental design was a completely randomized design,

¹ Graduanda, discente, UNILAB, Avenida Abolição 3, Centro, CEP 62.790-000, Redenção, CE. Fone (85)987717446. E-mail: vanessa.pires1993@gmail.com.

*Bolsista de iniciação científica da FUNCAP

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

³ Graduando, discente, UNILAB, Redenção, CE.

⁴ Graduanda, discente, UNILAB, Redenção, CE.

⁵ Doutor em Engenharia Agrícola, Centro de Ciências Agrárias, UFC, Fortaleza, CE.

⁶ Graduanda, discente, UNILAB, Redenção, CE.

with treatments distributed in a 5 x 4 factorial design, with four repetitions, corresponding to levels of electrical conductivity of the irrigation water of 0.5; 1.5; 2.5; 3.5 and 4.5 dS m⁻¹, and four cultivars of cowpea: Branquinha, Manteiguinha, Espírito Santo e Milagrosa. We evaluated the variables: percentage of emergence (%), emergence speed index (ESI), and average emergence time (AET), the cultivar Milagrosa was the most tolerant and presented the values of 100% emergence for a ECw 4,5 dS m⁻¹, emergence speed index of 2,17 seedlings day⁻¹ for a ECw1,12 dS m⁻¹ and average emergence time of 3,58 days for a ECw de 2,04 dS m⁻¹.

INTRODUÇÃO

O feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) também conhecido como fava, fava-belém, feijão-espadinho, feijão-de-lima ou fava-de-lima (GRIN, 2010) é uma espécie amplamente distribuída pela América Tropical, com origem e domesticação na América Central e do Sul (SAUER, 1993; ZIMMERMANN & TEIXEIRA, 1996). É uma planta anual da família das leguminosas, trepadeira e cultivada por apresentar grãos comestíveis. Uma das cinco espécies cultivadas do gênero *Phaseolus* e caracterizada por elevada diversidade genética e elevado potencial de produção (OLIVEIRA et al., 2004).

No Brasil tem grande relevância, principalmente na região semiárida, apresentando-se como alternativa alimentar e de renda (OLIVEIRA et al., 2004). A região Nordeste é a principal região produtora do país, com 17.078 t de grãos produzidos em 2009, em 41.318 ha. Os maiores produtores do Nordeste são, em ordem decrescente, os estados da Paraíba, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Piauí, Sergipe, Maranhão e Alagoas. A sua importância econômica e social se deve principalmente à sua rusticidade, o que possibilita prolongar a colheita em período seco (Azevedo et al., 2003)

A salinização dos solos é frequente observado nesses locais devido ao elevado teor de sal da água de irrigação associados com altas temperaturas e intensa evaporação (DJILIANOV et al, 2003). Entre os fatores externos, estresse frequentemente resulta em efeitos negativos nas plantas (TAIZ; ZEIGER, 2013), pois ocorre diminuição do potencial osmótico do solo, dificultando a absorção de água pelas raízes (Amorim et al., 2002; Lopes & Macedo, 2008).

O estudo da tolerância à salinidade em plantas é de especial importância, pois o sal se constitui em fator limitante para a produção agrícola, causando dois tipos distintos de estresse: estresse osmótico e estresse por fitotoxicidade iônica específica, o que conseqüentemente diminui a absorção de nutrientes e o crescimento, provocando distúrbios nas atividades metabólicas em geral. Alguns estudos têm mostrado que a germinação e o crescimento inicial

das plântulas foram afetadas negativamente pelo estresse salino em algumas espécies, por exemplo, *P. vulgaris* L. (COELHO et al, 2010; DEUNER et al, 2011) e *Albizia lebbek* (L.) Benth. (LIMA et al, 2015).

Portanto o objetivo do presente estudo foi avaliar a emergência de plântulas de quatro cultivares de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) submetida a cinco níveis de salinidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de Novembro de 2016, em um ambiente protegido na Fazenda experimental da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), localizada no Sítio Piroás, pertencente ao município de Redenção, Ceará na região do Maciço de Baturité. O clima da região Segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw', ou seja, tropical chuvoso, muito quente, com predomínio de chuvas nas estações do verão e do outono. O material utilizado como substrato foi obtido de uma mistura de solo (da própria fazenda), areia e esterco, na proporção 1:1:1, respectivamente.

A semeadura das cultivares de feijão-fava (milagrosa) foi realizada em bandejas de isopor, com profundidade de 3 cm, semeadas em quatro repetições de 25 sementes, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 5x4, o primeiro fator consistiu de cinco níveis de salinidade da água de irrigação (0,5 dS m⁻¹; 1,5 dS m⁻¹; 2,5 dS m⁻¹; 3,5 dS m⁻¹ e 4,5 dS m⁻¹), e o segundo compreendeu quatro cultivares de feijão-fava (Branquinha, Manteiguinha, Espírito Santo e Milagrosa).

Na preparação da água salina, utilizou-se os sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, na proporção de 7:2:1 (MEDEIROS, 1992). A irrigação com água salina se iniciou após o desbaste, com frequência de irrigação em dias alternados.

Foram analisadas as seguintes variáveis: Porcentagem de emergência (PE), determinada 21 dias após a semeadura, através da contagem de plântulas normais; Índice de velocidade de emergência (IVE), adotando-se a metodologia recomendada por Maguire (1962); Tempo médio de emergência (t), conforme metodologia proposta por Labouriau (1983), com o resultado expresso em dias.

Os resultados obtidos para cada variável foram submetidos à análise de variância e de regressão, e as médias comparadas pelo teste de Tukey com p<0,05. Na análise de regressão, as equações de regressão que melhor se ajustaram aos dados foram escolhidas com base na significância dos coeficientes de regressão ao nível de significância de 1%(**) e 5%(*) pelo teste F, e no maior coeficiente de determinação (R²).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se a partir da análise de variância que as variáveis: índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e porcentagem de emergência PE (%) obtiveram interação significativa entre salinidade da água de irrigação e cultivar (Tabela 1).

De acordo com a Figura 1, o modelo matemático que melhor se ajustou aos dados foi o polinomial quadrático, para as cultivares C2, C3 e C4 com valores máximos de 1,8 plântulas dia^{-1} para uma CEa de 2,73 dS m^{-1} , de 3,71 plântulas dia^{-1} para uma CEa de 3,35 dS m^{-1} e de 2,17 plântulas dia^{-1} para uma CEa de 1,12 dS m^{-1} , respectivamente, e linear para a C1.

Esse resultado é similar ao de Larré et al. (2014) ao investigar o estresse salino sobre o IVE em plântulas de arroz, onde a salinidade reduziu o índice de velocidade de emergência (IVE) das plântulas de arroz da cultivar sensível ao sal, porém a cultivar Tolerante não foi prejudicada. Segundo BLANCO & DIAS (2010), isso ocorre pois plantas mais tolerantes ao meio salino, se ajustam osmoticamente, mantendo concentração salina no citoplasma em baixos níveis, de modo que não haja interferência com os mecanismos enzimáticos e metabólicos. Já as mais sensíveis não são capazes de realizar o ajuste osmótico descrito e sofrem com decréscimo de turgor, levando as plantas ao estresse hídrico por osmose.

A figura 2, mostra que o modelo matemático polinomial quadrático foi o que melhor se ajustou para as cultivares C1, C2, C3 e C4 com valores máximos de 3,42 dias para uma CEa de 2,95 dS m^{-1} , de 3,76 dias para uma CEa de 1,9 dS m^{-1} , de 1,88 dias para uma CEa de 3,61 dS m^{-1} e de 3,58 dias para uma CEa de 2,04 dS m^{-1} , respectivamente. Salienta-se que a salinidade reduz o potencial hídrico da semente em relação ao solo, promovendo atraso da mobilização de enzimas responsáveis pela germinação, além dos efeitos tóxicos dos sais sobre os tecidos vivos e do retardamento na síntese da enzima α -amilase cotiledonar (Dantas et al., 2003). A redução do crescimento devido o estresse salino pode estar relacionado ainda com os efeitos adversos do excesso de sais sob homeostase iônica, balanço hídrico, nutrição mineral e metabolismo de carbono fotossintético (Zhu, 2001; Munns, 2002). A maioria dos estudos envolvendo a salinidade relataram que a presença de sal afeta o potencial de água do solo e/ou substratos, resultando em uma diminuição da superfície de sementes do solo de gradiente de potencial, e restringindo a absorção de água (LOPES, 2008). A natureza complexa do estresse salino na planta, ainda é uma questão muito discutida devido aos mecanismos pelo qual o estresse salino prejudica as plantas.

Para a porcentagem de emergência figura 3, o modelo matemático que melhor se ajustou aos dados foi o polinomial quadrático, para as cultivares C1, C2 e C3 com valores máximos de 97,8% para uma CEa de $0,96 \text{ dS m}^{-1}$, de 88,21% para uma CEa de $1,8 \text{ dS m}^{-1}$ e de 100% para uma CEa de $2,81 \text{ dS m}^{-1}$, respectivamente, e linear para a C4.

Estudos desenvolvidos por Murillo-Amador et al. (2006) demonstraram que o aumento da salinidade diminuiu a porcentagem de emergência das plântulas, sendo este efeito significativamente dependente do genótipo. Os efeitos da salinidade podem estar relacionados tanto ao fator osmótico do sal, limitando a hidratação das sementes, quanto ao efeito tóxico do sal sobre o embrião e às células da membrana do endosperma (LIMA et al., 2004). Ainda pode ser atribuída à restrição imposta à divisão e ao alongamento celular, bem como, a mobilização das reservas indispensáveis a ocorrência do processo germinativo (BAJGUZ; HAYAT, 2009).

CONCLUSÃO

A cultivar milagrosa foi a que apresentou o maior potencial fisiológico, com melhores resultados de germinação e vigor, apresentando 100 % de emergência para uma CEa de $4,5 \text{ dS m}^{-1}$, índice de velocidade de emergência de $2,17 \text{ plântulas dia}^{-1}$ para uma CEa de $1,12 \text{ dS m}^{-1}$ e tempo médio de emergência de 3,58 dias para uma CEa de $2,04 \text{ dS m}^{-1}$.

REFERENCIAS

- ALMEIDA, W. S. et al. Emergência e vigor de plântulas de genótipos de feijão-caupi sob estresse salino. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi*, v. 16, n. 10, 2012.
- ALVES A. U. et al. Emergência de plântulas de fava em função de posições e Profundidades de sementeira. *Uberlândia*, v. 30, n.1, p. 33-42, 2014.
- ALVES, E. U. et al. Germinação e vigor de sementes de *Talisia esculenta* (St. Hil) Radlk em função de diferentes períodos de fermentação. *Semina: Ciências Agrárias*, p. 761-770, 2009.
- AZEVEDO, J. N. Composição química de sete variedades de feijão-fava. *Embrapa Meio-Norte*, 2003.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. 1992. Regras para Análise de Sementes. Brasília: DNDV/CLAV. 365p.

DIAS, N. da S.; BLANCO, Flávio F. Efeitos dos sais no solo e na planta. In: GHEYI, H.R.; DIAS, N.S.; LACERDA, C. F. de (Ed.). Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCT, 2010. p.127-140.

GUIMARÃES, W. N. R. et al. Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 11, n. 1, p. 37-45, 2007.

HARTER, L. S. Hölbig et al. Salinidade e desempenho fisiológico de sementes e plântulas de mogango. Horticultura Brasileira, v. 32, n. 01, 2014.

LARRÉ, C. F.; DOS SANTOS ZEPKA, Ana Paula; DE MORAES, Dario Munt. Testes de germinação e emergência em sementes de maracujá submetidas a envelhecimento acelerado. Revista Brasileira de Biociências, v. 5, n. S2, p. pg. 708-710, 2008.

LARRÉ, C. F. et al. Influência do 24-epibrassinolídeo na tolerância ao estresse salino em plântulas de arroz Influence of the 24-epibrassinolide on tolerance to salt stress in rice seedlings. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 35, n. 1, p. 67-76, 2014.

NOBRE, D. A. C. et al. Qualidade física, fisiológica e morfologia externa de sementes de dez variedades de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). Revista Brasileira de Biociências, v. 10, n. 4, p. 425, 2012.

OLIVEIRA, A. C. S. et al. Testes de vigor em sementes baseados no desempenho de plântulas. InterSciencePlace, v. 1, n. 4, 2015.

SANTOS, D. et al. Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no Estado da Paraíba. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 37, n. 10, p. 1407-1412, 2002.

SARAIVA, K. R. et al. O efeito das mudanças climáticas nas necessidades hídricas da melancia, no Piauí utilizando o “Cropwat”. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada v. 10, n. 4, p. 858-865, 2016.

SILVA, R. N. O. Diversidade genética em feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) por marcadores morfoagronômicos e moleculares. 2011. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Piauí.

SOUZA G. G. et al. Estresse salino em plantas de feijão-caupi em solo com fertilizantes orgânicos. Revista Agro@mbiente On-line, v. 8, n. 3, p. 359-367, 2014.

Tabela 1. Resumo da análise das variáveis analisadas para índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e porcentagem de emergência PE (%) em cultivares de feijão irrigadas com águas salinas.

FV	GL	Quadrado médio		
		IVE	TME	G (%)
Cultivar (C)	3	4. 22334**	2. 25534 ns	0.02200 ns
Salinidade (S)	4	1. 00186*	2. 54936*	0.00875 ns
Int. (C x S)	12	1. 33481**	3. 20454**	0.03075*
Tratamento	19	1. 72080**	2. 91673**	0.02474 ns
Resíduo	60	0.29613	1. 00817	0.01533
Total	79			
M.G		2. 46494	3. 00708	0.92500
C.V. (%)		22.08	33.39	13.39

FV: Fontes de variação; GL: Graus de liberdade; *Significativo pelo teste F a 5%; ** Significativo pelo teste F a 1%; ns: não significativo; C.V.: Coeficiente de variação; MG: média geral.

Figura 1. Comportamento do índice de velocidade de emergência – IVE, em função do aumento da salinidade.

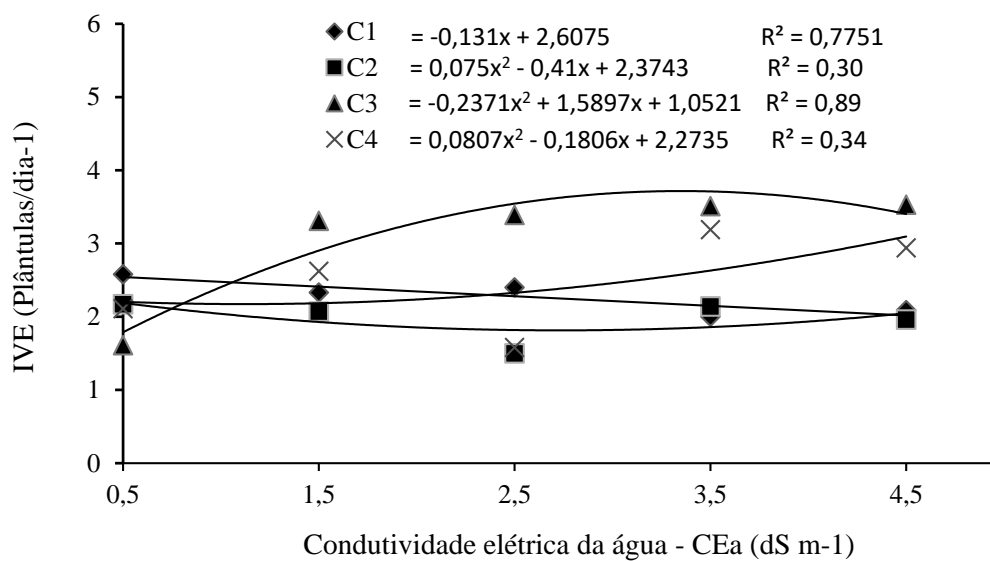


Figura 2. Tempo médio de emergência – TME em função do aumento da salinidade.

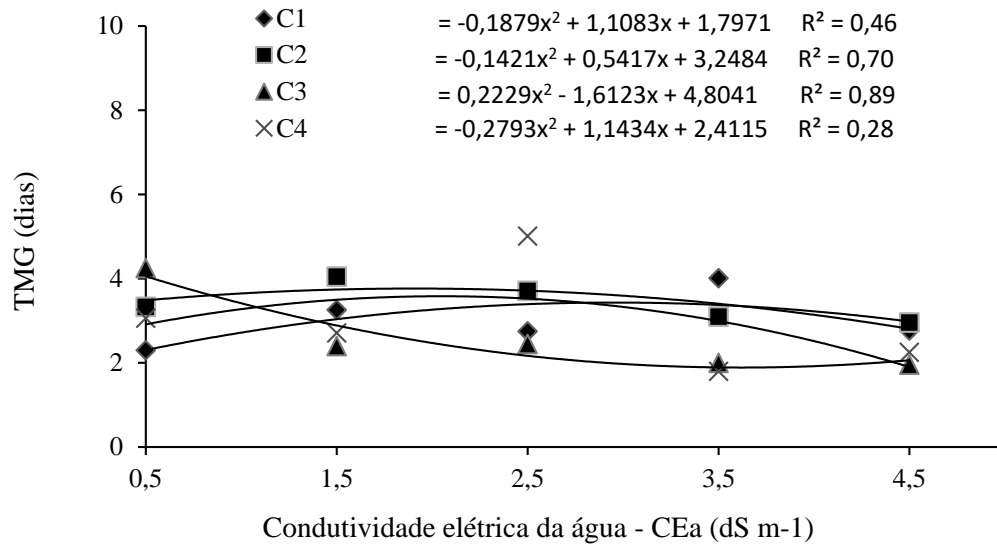


Figura 3. Porcentagem de emergência - (PE%) em função do aumento da salinidade.

