

## EFEITOS COMBINADOS DA SECA E DA SALINIDADE NO CRESCIMENTO DE PLANTAS DE MULUNGU (*Erythrina Velutina Wild*).

Francisco Ícaro Carvalho Aderaldo<sup>1</sup>, Joana Darck Farias Braga<sup>2</sup>, Gabriela de Sousa Ferreira<sup>2</sup>, Francisca Raíssa da Silva Costa<sup>2</sup>, Paulo Ovídio Batista de Brito<sup>3</sup>, Franklin Aragão Gondim<sup>4</sup>

**RESUMO:** Analisou-se a viabilidade do crescimento de plantas de mulungu (*Erythrina velutina* Wild) submetidas à salinidade ou a combinação com a suspensão de irrigação. O experimento foi realizado na Casa de Vegetação do Instituto Federal do Ceará, campus Maracanaú em vasos de 5L irrigados a 50% da capacidade de campo. Implementaram-se 6 tratamentos: 1 - Irrigação com água destilada; 2 - Solução de NaCl a 50 mM; 3 - NaCl a 100 mM; 4 - Irrigação com água destilada com irrigação suspensa aos 15 dias após a semeadura (DAS); 5 - NaCl a 50 mM com irrigação suspensa aos 15 DAS; 6 - NaCl a 100 mM com irrigação suspensa aos 15 DAS. A salinidade ocasionou redução na produção de matéria fresca, principalmente a 100 mM de NaCl. Adicionalmente, a associação à suspensão de irrigação intensificou os efeitos deletérios da salinidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estresse hídrico, Estresse salino; Planta nativa.

## COMBINED EFFECTS OF DROUGHT AND SALINITY ON GROWTH OF MULUNGU PLANTS (*Erythrina Velutina Wild*).

**ABSTRACT:** It was analyzed the viability of mulungu plants growth (*Erythrina velutina* Wild) submitted to salinity or both salinity or both salinity and irrigation suspension. The experiment was carried under greenhouse conditions at Instituto Federal do Ceará, campus Maracanaú in 5L vessels irrigated at 50% of field capacity. Six treatments were implemented: 1 - Irrigation with distilled water; 2 - 50mM NaCl solution; 3 - 100mM NaCl; 4 - Irrigation with distilled water with irrigation suspended at 15 days after sowing (DAS); 5 - 50mM NaCl

<sup>1</sup> Graduando de Engenharia Ambiental e Sanitária, Departamento de Química e Meio Ambiente. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Campus Maracanaú, Fone (85) 996601026; e-mail: icaroaderaldo16@gmail.com.

<sup>2</sup> Graduandas em Engenharia Ambiental e Sanitária, Departamento de Química e Meio Ambiente. IFCE Campus Maracanaú, CE.

<sup>3</sup> Graduado de Engenharia Ambiental e Sanitária e Mestrando acadêmico em Energias Renováveis no IFCE, Campus Maracanaú, CE.

<sup>4</sup> Prof. Dr. do Programa de Pós-graduação em Energias Renováveis no IFCE Campus Maracanaú, Maracanaú-CE. Av. Parque Central S/N - Distrito Industrial, Maracanaú - CE, CEP 61919-140, Maracanaú, CE. Fone (85) 38786300; e-mail: aragaofg@yahoo.com.br

with irrigation suspended at 15 DAS; 6 - 100mM NaCl with irrigation suspended at 15 DAS. The salinity caused reduction in production of fresh matter, mainly at 100 mM NaCl. In addition, association with irrigation suspension intensified the deleterious effects of salinity.

**KEYWORDS:** Salt stress; Drought stress; Native plant.

## INTRODUÇÃO

A *Erythrina velutina*, denominada popularmente como mulungu, é uma planta decídua e heliófita, sua casca e sementes contém eritrina, um alcaloide que atua no sistema nervoso, podendo ocasionar paralisia. Sua madeira é bastante leve e contém várias utilidades, desde o uso na fabricação de sapatos, balsas e utilização em cercas. De acordo com Lima (1989), o mulungu é fácil de ser observado em técnicas de arborização e em praças de algumas cidades da região nordeste do Brasil.

O semiárido nordestino brasileiro preenche aproximadamente 10% do território nacional, contendo a caatinga como vegetação mais representativa (RIZZINI, 1997). Observa-se como importante característica dessa típica vegetação, a sua resistência em ambientes com baixa disponibilidade hídrica, e as suas marcas de processos antrópicos, que ocasionam na paisagem, difícil reversibilidade da degradação (SANTANA e SOUTO, 2006).

Em ambientes áridos ou semiáridos, como os presentes na região Nordeste do Brasil, a salinidade dos solos torna-se bastante ocorrente devido a fatores ambientais e antrópicos, tais como, elevadas temperaturas; a sazonalidade da chuva, que é concentrada, em média, em quatro meses do ano; e, o uso de água salina na irrigação, o que eleva a concentração de sais no solo (HOLANDA et al., 2007).

A salinidade do solo tornou-se uma grande problemática mundial, afetando aproximadamente 20% das terras irrigadas do mundo (QADIR et al., 2014). Outros agravantes, da produção vegetal, são as mudanças climáticas que podem ocasionar elevações na temperatura e secas intensas (IPCC, 2013). A salinidade juntamente com a seca está entre os principais estresses abióticos que limitam o crescimento e a produtividade das plantas. A fotossíntese, o principal processo fisiológico que, impulsiona o crescimento das plantas é altamente sensível à seca e à salinidade (BARROS et al., 2004).

Acredita-se que, a recuperação dessas áreas degradadas e salinizadas presentes em distintas porções da região Nordeste brasileira seja possível a partir do cultivo de plantas adaptadas às altas concentrações de sais e à seca. Deste modo, a planta *Erythrina velutina*,

conhecida popularmente como Mulungu, surge como uma possível alternativa para o plantio em áreas salinizadas visando à recuperação de áreas degradadas. Acredita-se no potencial dessa espécie, uma vez que, caracteriza-se como uma angiosperma endêmica da caatinga, com grandes raízes capazes de fixar nitrogênio e alto porte, no qual possibilita sombra e conseqüentemente, uma menor taxa de albedo e menores temperaturas, além de contribuir para o amortecimento das gotas d'água presentes em chuvas torrenciais, contribuindo assim, para a diminuição de processos erosivos. O trabalho objetiva analisar a viabilidade do crescimento de plantas de mulungu (*Erythrina velutina* Wild) submetidas à salinidade ou a combinação com a suspensão de irrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma casa de vegetação localizada no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, Campus Maracanaú, Ceará – Brasil, entre os meses de março e abril de 2019. A temperatura e umidade relativa do ar foram medidas usando um termohigrógrafo e apresentaram médias de 28,4°C e 74%, respectivamente.

A dormência das sementes de *Erythrina velutina*, foi quebrada fazendo-se escarificação manual com lixa número 10 na região oposta ao hilo. As sementes foram semeadas em vasos de 5L, contendo areia e húmus de minhoca numa proporção de 2:1 (v:v). A irrigação foi realizada a 50% da capacidade de campo, fazendo-se a reposição diária da água evapotranspirada, baseando-se nas massas iniciais dos vasos, conforme (MARTINS et al., 2016). Os tratamentos de irrigação foram os seguintes: 1 - Irrigação com água destilada; 2 - Solução de NaCl a 50 mM; 3- NaCl a 100 mM; 4 - Irrigação com água destilada com irrigação suspensa aos 15 dias após a semeadura (DAS); 5 - NaCl a 50 mM com irrigação suspensa aos 15 DAS; 6 - NaCl a 100 mM com irrigação suspensa aos 15 DAS.

Realizou-se a coleta das plantas aos 38 DAS, ocasião em que foram medidas as matérias frescas das raízes, partes aéreas (caules + folhas) e total utilizando uma balança de precisão semi-analítica. O experimento foi realizado com 10 repetições por tratamento, sendo cada um constituído por um vaso com duas plantas. Os dados foram comparados pelos valores das médias  $\pm$  os erros padrões.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A irrigação com água salina a 50 e 100 mM de NaCl, ocasionou redução do crescimento das plantas de mulungu. Esse efeito foi intensificado pela suspensão da irrigação aos 15 dias após a semeadura (DAS) (Figura 1). Resultados semelhantes também foram detectados em outras espécies arbóreas como aroeira (Oliveira et al., 2012), moringa (BENEDITO et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2012) e sabiá (RIBEIRO et al., 2008), nas quais foram observadas reduções na germinação, em decorrência do aumento da salinidade.

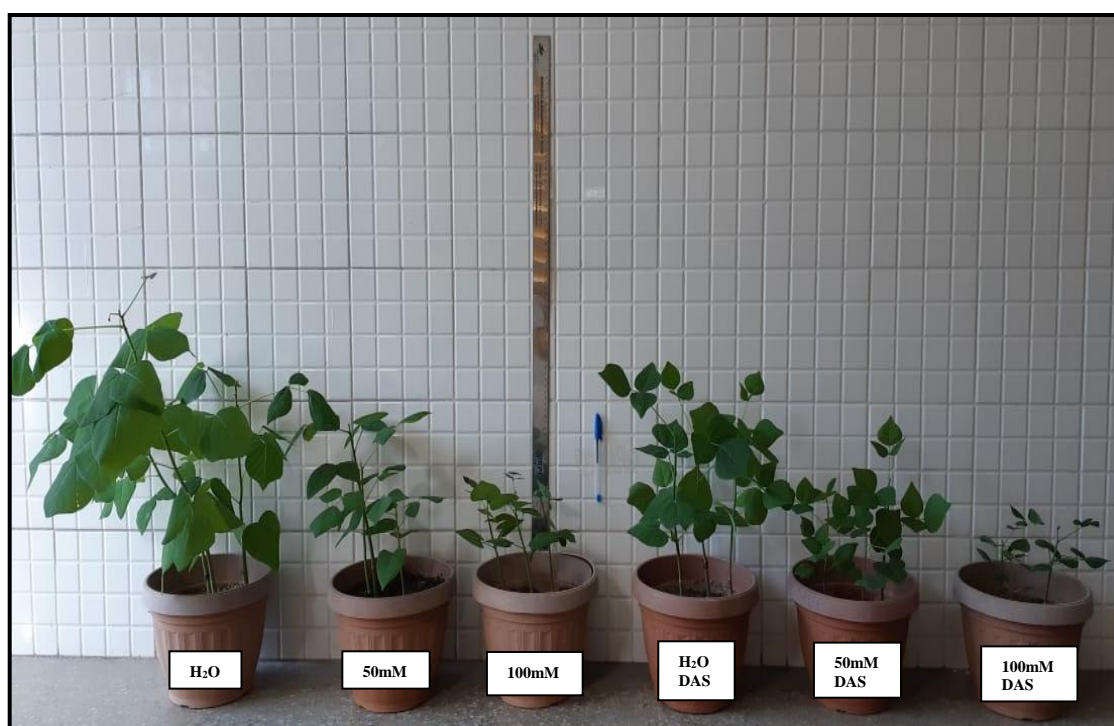
Nas plantas que foram irrigadas do início ao fim do experimento, a matéria fresca total foi maior nas plantas submetidas às condições controle. A irrigação com águas salinas a 50 e 100 mM de NaCl resultaram em diminuições de 58 e 75 %, respectivamente em relação ao controle. Nas plantas em que a irrigação foi suspensa aos 15 dias após a semeadura, a matéria fresca total foi reduzida em 51, 17 e 49 %, para os tratamentos controle, 50 e 100 mM de NaCl em relação às plantas irrigadas, respectivamente (Figura 2, A). Dessa forma, um dos primeiros efeitos da salinidade nas plantas é a redução do crescimento vegetal, acarretado pela diminuição da expansão celular devido ao vegetal ter dificuldades na absorção de água, seguindo-se também os efeitos tóxicos dos íons concentrados no protoplasma (FERREIRA e BORGHETTI, 2004).

Em plantas que foram irrigadas por todo o período do experimento, a matéria fresca da parte aérea foi superior quando comparadas às plantas submetidas a condições controle. A irrigação com águas salinas a 50 e 100 mM de NaCl, ocasionaram reduções nesta variável de 57 e 75%, respectivamente em relação ao tratamento controle. Nas plantas que tiveram irrigação suspensa aos 15 dias após a semeadura, a matéria fresca da parte aérea foi reduzida em 31, 1 e 40 %, para os tratamentos controle, 50 e 100 mM de NaCl em relação às plantas irrigadas, (Figura 2, B). Patel et al. (2010), obteve resultado muito parecido, quando verificaram reduções na biomassa seca de plantas de *Vigna unguiculata* sob estresse salino. Resposta análoga a Silva et al. (2005), que observaram, aos 120 dias após o transplante, que as plântulas de *Cnidoscopus phyllacanthus* mostraram, para cada acréscimo na condutividade elétrica da água ( $1 \text{ dS m}^{-1}$ ) um decréscimo médio de 12,98% na massa seca da parte aérea.

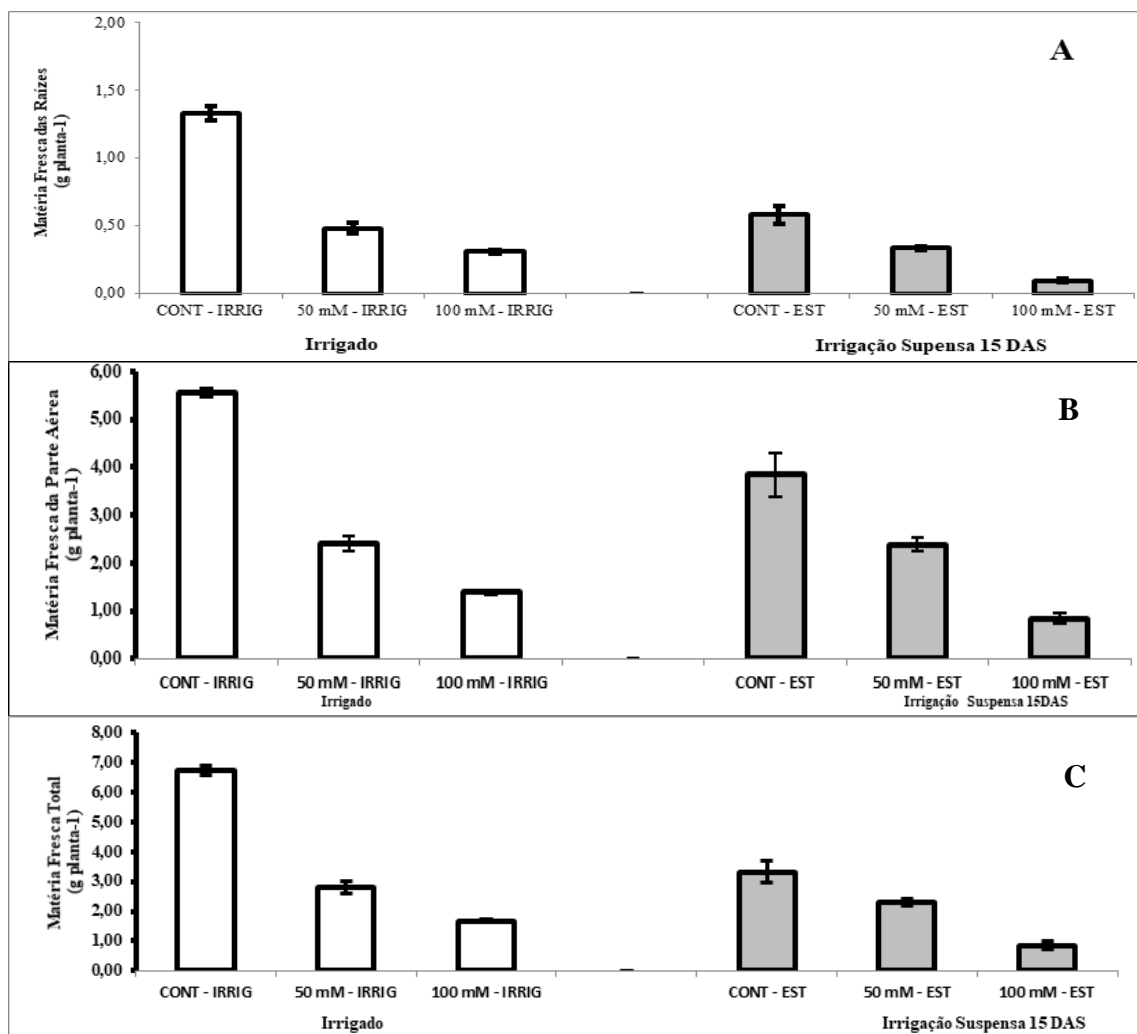
Nas plantas irrigadas, a matéria fresca das raízes foi mais elevada nas plantas submetidas a condições controle. A irrigação com águas salinas a 50 e 100 mM de NaCl ocasionaram reduções nesta variável de 64 e 77 %, respectivamente em relação ao controle. Nas plantas que tiveram irrigação suspensa aos 15 dias após a semeadura, a matéria fresca das raízes foi reduzida em 56, 29 e 68 %, para os tratamentos controle, 50 e 100 mM de NaCl em

relação às plantas irrigadas, respectivamente (Figura 2, C). Em plantas das espécies de *Albizia lebbbeck* (LIMA et al., 2015), *Mimosa caesalpinifolia* (RIBEIRO et al., 2008) e *Caesalpinia ferrea* (FREITAS et al., 2010), observou-se que à medida que houve elevação da concentração dos sais no substrato, os tamanhos das plântulas foram reduzidos significativamente.

Uma das principais condições ambientais que atingem negativamente o crescimento e o desenvolvimento do vegetal é o déficit hídrico (GOLLDACK et al., 2011). Situações com pouca água disponível podem acarretar modificações fisiológicas e bioquímicas nas plantas (ZOBAYED et al., 2007). Dentre algumas respostas que o metabolismo vegetal apresenta está o fechamento dos estômatos, e como consequências, a diminuição da fotossíntese, elevando da taxa de respiração e reduzindo o desenvolvimento celular (SHINOZAKI e YAMAGUCHISHINOZAKI, 2007). Portanto, a associação de seca e salinidade mostrou-se danosa ao crescimento das plantas de mulungu, contudo, ainda possibilitou moderado crescimento vegetal quando comparado às plantas sob condições controle (irrigadas com águas não salinas).



**Figura 1.** Plantas de Mulungu irrigadas com água destilada, solução de NaCl a 50 ou 100 mM aos 38 dias após a semeadura. A esquerda da régua plantas irrigadas e, à direita, aquelas com irrigação suspensa aos 15 DAS.



**Figura 2.** Matéria fresca das raízes (A), da parte aérea (B) e total (C) de plantas de Mulungu irrigadas com água destilada, solução de NaCl a 50 ou 100 mM aos 38 dias após a semeadura (DAS). Barras brancas representam plantas irrigadas durante todo o experimento e as cinzas as que tiveram a irrigação suspensa ao 15 DAS. As colunas indicam as médias de 5 repetições  $\pm$  o erro padrão.

## CONCLUSÕES

A salinidade ocasionou redução na produção de matéria fresca e seca nas plantas de *Erythrina Velutina*, principalmente a 100 mM de NaCl.

A ação combinada de irrigação com água salina e posterior suspensão de irrigação intensificou os efeitos deletérios da salinidade. No entanto, observou-se que as plantas apresentaram um moderado crescimento, podendo ser uma alternativa para a recuperação de áreas afetadas por sais e sujeitas a seca.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, M.F.C.; FONTES, M.P.F.; ALVAREZ, V.H.; RUIZ, H.A. Recuperação de solos afetados por sais pela aplicação de gesso de jazida e calcário no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, 8, 59-64, 2004.

BENEDITO, C.P.; RIBEIRO, M.C.C.; TORRES, S.B. Salinidade na germinação da semente e no desenvolvimento das plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam). **Revista Ciência Agronômica**, v.39, n.3, p.463-467, 2012.

FERREIRA, A.G.; BORGUETTI, F. Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004.

FREITAS, R.M.O.; NOGUEIRA, N.W.; OLIVEIRA, F.N.; COSTA, E.M.; RIBEIRO, M.C.C. Efeito da irrigação com água salina na emergência e crescimento inicial de plântulas de jucá. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 3, 54-58p.; 2010.

LIMA, M.F.P.; PORTO, M.A.F.; TORRES, S.B.; FREITAS, R.M.O.; NOGUEIRA, N.W.; CARVALHO, D.R. Emergência e crescimento inicial de plântulas de albizia submetidas à irrigação com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, p.106 – 112; 2015.

LIMA, D.A. Plantas das caatingas. Rio de Janeiro: Academia brasileira de ciências. 1989. 465p.

GOLLDACK, D.; LÜKING, I.; YANG, O. Plant tolerance to drought and salinity: stress regulating transcription factors and their functional significance in the cellular transcriptional network. **Plant Cell Rep**, v.30, p.1383-1391; 2011.

HOLANDA, A.C.; SANTOS, R.V.; SOUTO, J.S.; ALVES, A.R. Desenvolvimento inicial de espécies arbóreas em ambientes degradados por sais. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**; 2007.

IPCC. Working Group, I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report Climate Change 2013: The Physical Science Basis Summary for Policymakers. Geneva: IPCC, 2013. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch//report/ar5/wg1>>. Acessado em 02.08.2019.

MARTINS, K; BRITO, P.O.B.; GONDIM, F.A.; PONTES FILHO, R.A.; BRAGA, B.B. Análise de crescimento de plantas de mulungu irrigadas com diferentes capacidades de campo. In: Anais do II Congresso Amazônico de Meio Ambiente e Energias Renováveis. Anais...Recife (PE) UFRA Campus Belém-PA, 2016.

OLIVEIRA, A. M.; LINHARES, P. C. F.; MARACAÇA, P. B.; RIBEIRO, M. C. C.; BENEDITO, C. P. Salinidade na germinação e desenvolvimento de plântulas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr All). *Revista Caatinga*, v. 20, n. 2, p. 39-42, 2007. 23 Ago. 2012.

PATEL, P. R.; KAJAL, S. S.; PATEL, V. R.; PATEL, V. J.; KHRISTI, S. M. Impact of salt stress on nutrient uptake and growth of cowpea. ***Brazilian Journal of Plant Physiology***, v. 22, n. 1, p. 43-48, 2010.

QADIR, M.; QUILLEROU, E.; NANGIA V.; Economics of salt-induced land degradation and restoration. ***Natural Resources***; Forum 38: 282–295, 2014.

RIBEIRO, M. C. C.; BARROS, N. M. S.; BARROS JUNIOR, A. P.; SILVEIRA, L. M. Tolerância do sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) à salinidade durante a germinação e o desenvolvimento de plântulas. ***Revista Caatinga***, v. 21, n. 5, p. 123-126, 2008.

RIZZINI, C.T.; Tratado de fitogeografia do Brasil. Rio de Janeiro: **Âmbito Cultural Edições Ltda**, 747p. 1997.

SANTANA, J.A.S.; SOUTO, J.S. Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na estação ecológica do Seridó-RN. ***Revista de Biologia e Ciências da Terra***, v.6, n.2, p.232-242, 2006.

SILVA, M.B.R.; BATISTA, R.C., LIMA, V. L. A., BARBOSA, E.M., BARBOSA, M.F.N. Crescimento de plantas jovens da espécie florestal favela (*Cnidoscopus phyllacanthus* Pax & k. Hoffm) em diferentes níveis de salinidade da água. ***Revista de Biologia e Ciência da Terra***, v.5, n.2, p. 1-13, 2005.

SHINOZAKI, K.; YAMAGUCHI-SHINOZAKI, K. Gene networks involved in drought stress and tolerance. ***Journal of Experimental Botany***, v.58, p. 221-227, 2007.



ZOBAYED, S. M. A.; AFREEN, F.; KOZAI, T. Phytochemical and physiological changes in the leaves of St. John's wort plants under a water stress condition. **Environmental and Experimental Botany**, v. 59, p. 109-116, 2007.