

**CRESCIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE QUATRO ESPÉCIES ORNAMENTAIS  
SOB ESTRESSE SALINO NA FASE DE PRODUÇÃO DE MUDAS**

Adriana Cruz de Oliveira<sup>1</sup>, Wembley Albertanio Rodrigues Camara<sup>2</sup>, Edgar Alves de Souza Júnior<sup>2</sup>, Luciana Luzia Pinho<sup>3</sup>, Beatriz de Abreu Araújo<sup>4</sup>, Claudivan Feitosa de Lacerda<sup>5</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho visa avaliar o crescimento de quatro espécies ornamentais na fase inicial de desenvolvimento e produção de mudas para a comercialização. O ensaio foi realizado em casa de vegetação na Estação Agrometeorológica da UFC, Campus do Pici, Fortaleza - Ceará, Brasil, em DBC, no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por cinco níveis de salinidade da água de irrigação – CEa: 0,5 (Controle); 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 dS m<sup>-1</sup> e as subparcelas foram compostas pelas espécies *Catharanthus roseus*, *Celosia cristata*, *Celosia argentea* e *Chrysanthemum coronarium*, totalizando 80 unidades experimentais. Após 43 dias do início dos tratamentos salinos foram avaliadas altura de plantas, diâmetro caulinar, n° de folhas e de flores. Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov e posteriormente à análise de variância. Os resultados evidenciaram que a *C. coronarium* foi a espécie mais sensível aos tratamentos salinos. Já *C. plumosa* apresentou resultados superiores aos das demais espécies para todas as variáveis do estudo, demonstrando bom potencial de cultivo sob irrigação com CEa de 4,0 dS m<sup>-1</sup>.

**PALAVRAS-CHAVE:** salinidade, plantas ornamentais, flores

**GROWTH AND SURVIVAL OF FOUR ORNAMENTAL SPECIES UNDER SALINE  
STRESS IN THE PHASE OF SEEDLING PRODUCTION**

**ABSTRACT:** The present work aims to evaluate the growth of four ornamental species in the initial stage of development and production of seedlings for commercialization. The test was carried out in a greenhouse at the UFC Agrometeorological Station, Campus do Pici, Fortaleza

<sup>1</sup> Mestranda em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC, CEP 60455-760, Fortaleza, CE. E-mail: drica\_fj@hotmail.com.br

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia, CCA-UFC, Fortaleza, CE

<sup>3</sup> Mestre em Engenharia Agrícola, CCA-UFC, Fortaleza, CE

<sup>4</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, CCA-UFC, Fortaleza, CE

<sup>5</sup> Professor titular, Departamento de Engenharia Agrícola, CCA-UFC, Fortaleza, CE

- Ceará, Brazil, in DBC, in a split-plot scheme, with four replications. The plots consisted of five levels of irrigation water salinity – CEa: 0.5 (Control); 2.0; 4.0; 6.0 and 8.0 dS m<sup>-1</sup> and the subplots were composed by the species *Catharanthus roseus*, *Celosia cristata*, *Celosia argentea* and *Chrysanthemum coronarium*, totaling 80 experimental units. 43 days after the beginning of saline treatments, plant height, stem diameter, number of leaves and flowers were evaluated. The results were submitted to the Kolmogorov-Smirnov normality test and later to the analysis of variance. The results showed that *C. coronarium* was the most sensitive species to saline treatments. On the other hand, *C. plumosa* presented superior results than the other species for all the study variables, demonstrating good cultivation potential under irrigation with an ECa of 4.0 dS m<sup>-1</sup>.

**KEYWORDS:** salinity, ornamental plants, flowers

## INTRODUÇÃO

O Ceará, como um dos principais polos produtores de plantas ornamentais e flores do Brasil (IBRAFLOR, 2015) possui uma reconhecida aptidão locacional para escoamento da produção para os principais países importadores. Além disso, a quantidade de horas diárias de luz favorece a produção agrícola no geral. Por outro lado, o estado possui fatores limitantes para a expansão da produção.

Dentre as principais desvantagens enfrentadas pela produção de espécies ornamentais no Ceará, a escassez de água em termos de quantidade e qualidade merece destaque (HOLANDA et al, 2016). A existência de um desbalanço na distribuição pluviométrica e a baixa disponibilidade de água doce para diversos consumos muitas vezes leva os produtores a utilizarem águas salobras nas culturas, sem conhecerem necessariamente os efeitos desse tipo de água sobre as plantas.

Estudos sobre o aproveitamento de águas salobras para a irrigação e sobre a tolerância das culturas aos sais aplicados às espécies ornamentais ainda são escassos ou inexistentes. Diante disso, o presente trabalho visa avaliar o crescimento de quatro espécies ornamentais herbáceas tropicais na fase inicial de desenvolvimento e produção de mudas para a comercialização.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no período de dezembro de 2020 a fevereiro de 2021, em casa de vegetação na área experimental da Estação Agrometeorológica, pertencente ao Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus do Pici, Fortaleza - Ceará, Brasil.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos nas parcelas foram constituídos por cinco níveis de salinidade da água de irrigação – CEa: 0,5 (Controle); 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 dS m<sup>-1</sup> e as subparcelas foram compostas pelas espécies ornamentais herbáceas *Catharanthus roseus*, *Celosia cristata*, *Celosia argentea* e *Chrysanthemum coronarium*, totalizando 80 unidades experimentais.

As unidades experimentais consistiam em 3 plantas, sendo uma planta por vaso, totalizando 240 plantas. O tratamento controle foi obtido diluindo-se a água de poço com condutividade elétrica de 0,82 dS m<sup>-1</sup> com água destilada até atingir a condutividade elétrica de 0,5 dS m<sup>-1</sup>. A preparação dos demais tratamentos salinos (2,0, 4,0, 6,0 e 8,0 dS m<sup>-1</sup>) foi feita a partir da adição dos sais NaCl, CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O e MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O à água do poço, na proporção equivalente a 7:2:1, obedecendo-se a relação entre CEa e sua concentração (mmolc L<sup>-1</sup> = CE x 10), conforme Rhoades et al. (2000) e Medeiros (1992).

As espécies foram semeadas diretamente nos vasos plásticos de 725 mL, preenchidos com substrato composto por bagana de carnaúba, arisco e húmus de minhoca, na proporção 2:1:1, respectivamente. Antes da semeadura, o substrato foi irrigado de modo a elevar sua umidade à condição de saturação seguido de drenagem do excesso de água até a capacidade de campo. Na sequência foram semeadas 6 sementes em cada vaso.

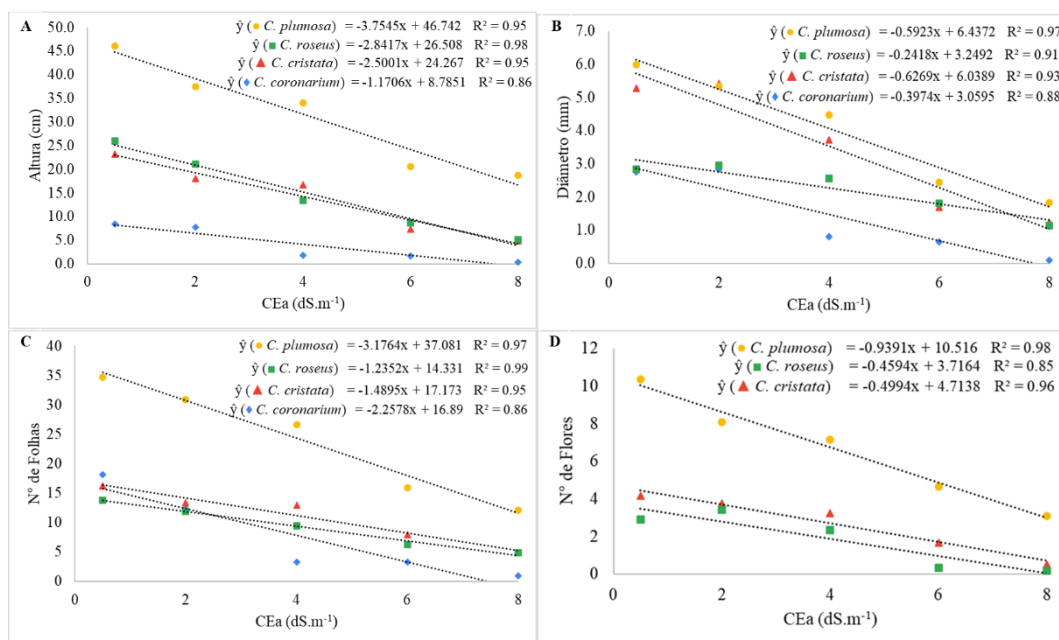
A aplicação dos tratamentos salinos iniciou-se 12 DAS, quando todas as espécies haviam emergido. O manejo da irrigação foi realizado segundo o princípio do lisímetro de drenagem, buscando-se manter o solo na capacidade de campo e aplicando-se uma fração de lixiviação de 0,15, conforme Ayers & Westcot (1999), para evitar o acúmulo excessivo de sais na zona radicular. Para cada espécie e nível de CE da água de irrigação foi utilizado um vaso como lisímetro (25 vasos). As irrigações foram realizadas a cada dois dias, com aplicação de água manualmente.

Após 43 dias do início dos tratamentos salinos foram avaliadas altura de plantas, diâmetro caulinar, n° de folhas e de flores e observações acerca da sobrevivência das plantas. Com isso, foi quantificada a percentagem de plantas sobreviventes, utilizando o critério de avaliação

proposto por Marinho (2002), sendo consideradas plantas vivas aquelas que apresentaram ao menos uma folha verde. Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov e posteriormente à análise de variância. Ao serem evidenciados efeitos significativos, os dados quantitativos foram submetidos à análise de regressão e o modelo de melhor ajuste escolhido pelo maior coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Essas análises foram realizadas utilizando os softwares Assistat 7.7 e Sisvar 5.7 (SILVA & AZEVEDO, 2016; FERREIRA, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de crescimento das plantas evidenciaram efeito significativo da interação entre os fatores Salinidade x Espécie, assim como os decréscimos lineares nas variáveis em função do aumento da salinidade na água de irrigação (Figura 1).



**Figura 1.** Altura de planta (A), diâmetro (B), número de folhas (C) e número de flores (D) de plantas ornamentais herbáceas tropicais sob estresse salino.

Foram observados decréscimos na altura das plantas por incremento unitário da condutividade elétrica da água de irrigação (CEa  $\text{dS m}^{-1}$ ) de 3,75 cm para *C. plumosa*, 2,84 cm para *C. roseus*, 2,5 cm para *C. cristata* e 1,17 cm para *C. coronarium* (Figura 1A). Em termos relativos, as reduções totais entre os níveis de  $0,5 \text{ dS m}^{-1}$  e  $8,0 \text{ dS m}^{-1}$  foram de 58,32%, 79,64%, 79,68% e 97%, respectivamente.

Para o diâmetro caulinar (Figura 1B), as reduções unitárias foram de 0,63 mm para *C. cristata*, 0,59 mm para *C. plumosa*, 0,40 mm para *C. Coronarium*, e 0,24 mm para *C. roseus*,

correspondendo a 77,76, 69,47, 97,35 e 55,08%, respectivamente, quando comparadas as reduções médias relativas entre as salinidades limites.

O número de folhas e de flores da espécie *Celosia plumosa* sofreu reduções médias de 3,18 e 0,94 unidades a cada acréscimo unitário na CEa, seguida pelo *Chrysanthemum coronarium*, com cerca de 2,76 unidades para o número de folhas, porém sem produção de flores em nenhum nível do fator salinidade. As espécies *Celosia cristata* e *Catharanthus roseus* sofreram reduções de 1,49 e 1,24 und. no número de folhas e 0,5 e 0,46 und. no número de flores, respectivamente, segundo o modelo linear (Figura 1C e D). Com o aumento da salinidade e do excesso de sais na zona radicular, as plantas sofrem com o efeito osmótico externo à raiz, que restringe o fluxo de água do solo para as plantas. Em função desse efeito e da redução de água disponível, as plantas têm os processos de divisão e alongamento celular afetados, limitando seu crescimento (LIMA et al., 2014; TAIZ & ZEIGER, 2009).

Aos 43 dias após o início dos tratamentos salinos, foi realizada a observação e quantificação acerca da sobrevivência das espécies e como critérios para esta avaliação foram utilizados os propostos por Marinho (2002), sendo consideradas como plantas vivas aquelas que apresentavam pelo menos uma folha verde. (Tabela 1). Constatou-se que até 4,0 dS m<sup>-1</sup> as espécies *C. cristata* e *C. roseus* tiveram boa sobrevivência, apesar das restrições no crescimento, enquanto a *C. plumosa* apresentou 100% de sobrevivência. Já o *Chrysanthemum coronarium* apresentou pouco sucesso em sobreviver a qualquer salinidade acima de 2,0 dS m<sup>-1</sup>.

**Tabela 1.** Percentagem de plantas ornamentais herbáceas tropicais vivas ao final do experimento, em função do cultivo sob irrigação com águas salinas.

Espécies	Plantas vivas ao final do experimento (%)				
	Salinidade da água de irrigação (Cea dS m <sup>-1</sup> )				
	0.5	2.0	4.0	6.0	8.0
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	100	83.3	25	25	8.33
<i>Celosia cristata</i>	100	100	91.67	66.67	41.67
<i>Celosia plumosa</i>	100	100	100	83.33	91.67
<i>Catharanthus roseus</i>	100	100	91.67	83.33	75

## CONCLUSÕES

Evidenciou-se que a *C. coronarium* foi a espécie mais sensível aos tratamentos salinos. Já *C. plumosa* apresentou resultados superiores aos das demais espécies para todas as variáveis do estudo, demonstrando bom potencial de cultivo sob irrigação com CEa de 4,0 dS m<sup>-1</sup>.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa do primeiro autor, à CAPES pelo auxílio financeiro durante o experimento e à Universidade Federal do Ceará, através do Departamento de Engenharia Agrícola, pela concessão da área experimental.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, D. F. **SISVAR®: Sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 5.3**. Lavras: DEX/UFLA, 2010. (Software estatístico).

HOLANDA, J. S. de; AMORIM, J. R. A. de; FERREIRA NETO, M.; HOLANDA, A. C.; SÁ, F. V. Qualidade da água para irrigação In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F.; GOMES FILHO, E. 2.ed. **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCTsal, 2016. p.35-47.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA - IBRAFLOR. IBRAFLOR, reporte anual, 2015. Mercado Interno 12. 2014. Holambra, SP: IBRAFLOR, 2015.

LIMA, G. S.; NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. A.; SILVA, A. O. Crescimento e componentes de produção da mamoneira sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 34, p. 854-866, 2014.

MARINHO, F. J. L. **Germinação, crescimento, e desenvolvimento do coqueiro Anão Verde sob estresse salino**. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2002. 196 p.

MEDEIROS, J. F. de. **Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo “GAT” nos Estados do RN, PB e CE**. Dissertação(Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1992. 173 f.

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

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, p. 3733-3740, 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819 p.