

TOLERÂNCIA À SALINIDADE DE QUATRO ESPÉCIES ORNAMENTAIS SOB DIFERENTES MODOS DE IRRIGAÇÃO

FRANCISCO Í. F. OLIVEIRA¹, WILIANA J. F. MEDEIROS¹, DAVI R. OLIVEIRA²,
ANTONIA L. R. NEVES³, CLAUDIVAN F. LACERDA⁴

¹ Eng. Agrônomo, Mestre em Ciência do Solo, Universidade Federal do Ceará, fone: 85 3366-9127, italooliveiraufpb@gmail.com; juliamedeirosagro@gmail.com.

² Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Ceará, fone: 85 3366-9127, davi.r14@outlook.com

³ Doutora em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, fone: 85 3366-9127, leilaneves7@hotmail.com

⁴ Prof. Doutor do Depto. de Engenharia Agrícola, UFC, fone: 853366-9127, cfeitosa@ufc.br.

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: Objetivou-se avaliar a tolerância de quatro espécies ornamentais à salinidade da água e diferentes modos de irrigação. A pesquisa foi desenvolvida entre setembro e novembro de 2015, no Campus do Pici, Universidade Federal do Ceará, município de Fortaleza, Ceará. Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados, arranjos em parcelas subsubdivididas, com quatro repetições, sendo seis níveis de salinidade da água de irrigação nas parcelas (0,6; 1,2; 1,8; 2,4; 3,0 e 3,6 dS m⁻¹), dois modos de irrigação nas subparcelas (irrigação localizada e aspersão) e quatro espécies ornamentais nas subsubparcelas (*Catharanthus roseus*; *Allamanda cathartica*; *Ixora coccinea* e *Duranta erecta*). Foi avaliado o acúmulo de matéria seca, área foliar e taxa de fotossíntese e obtido os índices de tolerância das plantas. As variáveis mais adequadas para classificar as espécies, quanto a tolerância à salinidade, são as relacionadas a produção de biomassa. As espécies são mais sensíveis à irrigação quando a água é aplicada por aspersão. As espécies que se mostraram mais tolerantes à salinidade da água de irrigação foram a *Catharanthus roseus* e *Ixora coccinea*.

PALAVRAS-CHAVE: água salina, índice de tolerância, tolerância à salinidade.

SALT TOLERANCE OF FOUR ORNAMENTAL PLANTS SPECIES UNDER DIFFERENT IRRIGATION MODES

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the tolerance of four ornamental species to salinity of irrigation water and different modes of irrigation. The research was carried out between September and November of 2015, on the Campus of the Pici, Universidade Federal do Ceará, city of Fortaleza, Ceará State. The treatments were distributed in a completely randomized blocks, arranged in split-split plots, with four replications, six levels of salinity of irrigation water in the plots (0.6; 1.2; 1.8; 2.4; 3.0 and 3.6 dS m⁻¹), two modes of irrigation in the subplots (localized and sprinkler irrigation) and four ornamental species in subsubplots (*Catharanthus roseus*; *Allamanda cathartica*; *Ixora coccinea* and *Duranta erecta*). We evaluated the accumulation of dry matter, leaf area and rate of photosynthesis and obtained the plant tolerance index. The most appropriate variables to classify the species as tolerance to salinity are those related to biomass production. The species are more sensitive when water is applied by the sprinkler mode. The species that are more tolerant to salinity of irrigation water were *Catharanthus roseus* and *Ixora coccinea*.

KEYWORDS: Salt water, tolerance index, salinity tolerance.

INTRODUÇÃO: O agronegócio de plantas ornamentais, tem grande potencial de crescimento, no Brasil, devido às condições edafoclimáticas que possibilita o cultivo de espécies nativas e exóticas durante o ano todo. A região Nordeste, vem registrando taxas significativas de crescimento no segmento de espécies ornamentais, com destaque para o Estado do Ceará, (IBRAFLOR, 2015). Apesar da região apresentar condições favoráveis para o cultivo de plantas ornamentais, a água de irrigação, de baixa qualidade, devido aos altos teores de sais dissolvidos, que podem causar efeitos nocivos as plantas, reduzindo o crescimento e desenvolvimento, é um problema. As plantas podem apresentar mecanismos de tolerância à salinidade, tanto a nível celular, como de planta como um todo, podendo ser de baixa ou alta complexidade (PARIDA; DAS, 2005). Assim, considerando a importância do segmento de ornamentais para a região Nordeste, e que o grau de tolerância à salinidade varia entre espécies, fazem-se necessários estudos, com espécies que possam apresentar tolerância aos sais. A pesquisa objetivou avaliar a tolerância de quatro espécies ornamentais à salinidade da água e diferentes modos de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no ano de 2015, na área experimental da Estação Agrometeorológica, do Departamento de Engenharia Agrícola, no Campus do Pici, Universidade Federal do Ceará. Foram monitorados os dados de temperatura, umidade relativa do ar e luminosidade no interior do ambiente, com auxílio de um Data Logger. A temperatura média do ar variou de 28,59 a 30,62 °C, a umidade relativa oscilou de 59,10 a 68,46% e a luminosidade ficou entre 4.821,73 e 6.802,76 Lux. Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados, em parcelas subsubdivididas, com quatro repetições, seis níveis de salinidade da água de irrigação nas parcelas (0,6; 1,2; 1,8; 2,4; 3,0 e 3,6 dS m⁻¹), dois modos de irrigação nas subparcelas (aplicação da água de irrigação sem molhar as folhas [irrigação localizada] e aplicação da água de irrigação através de regador manual, molhando as folhas [irrigação não localizada]) e quatro espécies ornamentais nas subsubparcelas (*Catharanthus roseus*, *Allamanda cathartica*, *Ixora coccinea* e *Duranta erecta*), totalizando cento e noventa e duas unidades experimentais. Os níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (CEa), foram obtidos pela dissolução de cloreto de sódio (NaCl) e cloreto de cálcio (CaCl₂.2H₂O) na proporção de 7:3. A proporção dos sais utilizados é uma aproximação da maioria das fontes de água disponíveis para irrigação na região Nordeste. As mudas foram transplantadas para vasos, com volume de 7 L, preenchidos com uma camada de brita, para facilitar a drenagem e o restante com substrato. O substrato foi composto por uma mistura de areia e húmus, na proporção de 2:1, respectivamente. Antes do transplante, e aos 30 e 45 dias após o início dos tratamentos salinos, o substrato de cada vaso recebeu 1 g da formulação 10-10-10 (N-P-K) (SIMÕES et al., 2002). Aos 60 dias após o início dos tratamentos salinos, realizou-se a mensuração da área foliar, as folhas foram destacadas do caule, e utilizado um integrador de área (Area meter, LI-3100, Li-Cor, Inc. Lincoln, NE, USA) para a determinação. As plantas foram colhidas e particionadas em raiz, caule e folhas para a determinação da produção de matéria seca de cada órgão. Foram realizadas medições das taxas de fotossíntese, utilizando-se o analisador de gases infravermelho portátil (IRGA) da LICOR®. A partir dos dados, foram quantificadas as reduções na produção de matéria seca da raiz (MSR), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca total (MST), área foliar (AF) e taxa fotossintética (A), conforme método proposto por Fageria (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: De acordo com os resultados obtidos na Tabela 1, a variável que apresentou menor sensibilidade à redução da produção foi a taxa fotossintética para as quatro espécies estudadas, variando de tolerante (T) a moderadamente suscetível (MS), segundo a classificação proposta por Fageria (1985).

Tabela 1 – Redução da produção (%) de MSR, MSPA, MST, AF e A de plantas ornamentais e classificação quanto à tolerância a salinidade, em resposta a diferentes níveis CEa e diferentes modos de irrigação, aos 60 dias após o início dos tratamentos salinos.

Variáveis	Salinidade da água de irrigação (dS m ⁻¹)										
	0,60		1,20		1,80		2,40		3,00		3,60
	M ₂	M ₁	M ₂	M ₁	M ₂	M ₁	M ₂	M ₁	M ₂	M ₁	M ₂
<i>C. roseus</i>											
MSR	14 T	15 T	23 MT	28 MT	26 MT	34 MT	27 MT	34 MT	31 MT	39 MT	43 MS
MSPA	25 MT	18 T	30 MT	30 MT	28 MT	37 MT	32 MT	43 MS	32 MT	45 MS	36 MT
MST	24 MT	20 T	25 MT	29 T	28 MT	31 MT	31 MT	44 MS	34 MT	42 MS	36 MT
AF	0 T	3 T	0 T	12 T	9 T	16 T	15 T	23 MT	26 MT	21 MT	38 MT
A	0 T	4 T	2 T	8 T	7 T	9 T	7 T	13 T	11 T	14 T	19 T
<i>A. cathartica</i>											
MSR	32 MT	59 MS	34 MT	71 S	34 MT	78 S	51 MS	79 S	53 MS	83 S	58 MS
MSPA	35 MT	34 MT	30 MT	40 MT	44 MS	49 MS	51 MS	46 MS	49 MS	51 MS	49 MS
MST	28 MT	30 MT	33 MT	37 MT	30 MT	42 MS	49 MS	46 MS	46 MS	45 MS	53 MS
AF	0 T	7 T	0 T	18 T	0 T	20 T	0 T	25 MT	10 T	64 S	18 T
A	0 T	2 T	0 T	9 T	4 T	26 MT	6 T	31 MT	9 T	44 MS	9 T
<i>I. coccínea</i>											
MSR	6 T	17 T	16 T	25 MT	27 MT	31 MT	39 MT	36 MT	37 MT	39 MT	41 MS
MSPA	12 T	20 T	20 T	27 MT	25 MT	30 MT	34 MT	31 MT	43 MS	38 MT	42 MS
MST	7 T	19 T	14 T	22 MT	17 T	27 MT	20 T	31 MT	36 MT	34 MT	38 MT
AF	0 T	16 T	1 T	20 T	10 T	25 MT	14 T	30 MT	20 T	34 MT	20 T
A	0 T	3 T	17 T	4 T	19 T	15 T	20 T	39 MT	20 T	31 MT	25 MT
<i>D. erecta</i>											
MSR	6 T	5 T	18 T	19 T	31 MT	34 MT	43 MS	39 MT	64 S	51 MS	76 S
MSPA	0 T	1 T	14 T	19 T	31 MT	36 MT	39 MT	38 MT	52 MS	45 MS	67 S
MST	0 T	4 T	13 T	16 T	25 MT	34 MT	38 MT	35 MT	50 MS	40 MT	67 S
AF	2 T	12 T	20 T	15 T	25 MT	23 MT	30 MT	37 MT	44 MS	37 MT	66 S
A	1 T	6 T	3 T	7 T	10 T	8 T	12 T	18 T	20 T	24 MT	27 MT

M₁ – Modo de irrigação localizado; M₂– Modo de irrigação não localizado; C – Controle; T – Tolerante; MT – Moderadamente tolerante; MS – Moderadamente suscetível; S – Suscetível; Classificação de tolerância à salinidade segundo Fageria (1985).

A espécie *C. roseus* se mostra tolerante aos efeitos da salinidade da água de irrigação até a CEa de 1,20 dS m⁻¹, independente do modo de irrigação, considerando as variáveis MSR, MSPA e MST. Avaliando a taxa fotossintética (A) a espécie é classificada como tolerante, com reduções máxima de 19% no maior nível de CEa e irrigadas pelo modo não localizado. Jaleel et al. (2007), estudando o efeito do estresse salino sobre a germinação, vigor de plântulas, peroxidação lipídica e o metabolismo da prolina em mudas de *C. roseus* variedade rósea e branca, concluiu que o aumento da concentração de NaCl inibiu a germinação e vigor de plântulas e que as respostas que ocorreram no metabolismo de ambas, indicam que a espécie é sensível a salinidade. Para a espécie *A. cathartica*, a variável que apresentou maior sensibilidade aos efeitos da CEa foi a MSR, sendo considerada em muitos níveis como sensível. Para as variáveis AF e A, a espécie é considerada tolerante até o nível de CEa de 2,40 dS m⁻¹, exceto quando irrigadas pelo modo não localizado com água de CEa de 2,40 dS m⁻¹. As plantas com maior grau de tolerância ao estresse salino apresentam habilidades em controlar o

transporte de sal em pontos estratégicos, impedindo a acumulação nas folhas, ou retê-los em outras partes (DAVENPORT et al., 2005). Existem plantas capazes de realizar o ajuste osmótico, permitindo a manutenção de um gradiente favorável à absorção de água pelas raízes, o que possibilita a sobrevivência dessas plantas (DIAS; BLANCO, 2010). Analisando-se os valores obtidos para a espécie *I. coccinea* nas diversas combinações de tratamentos, permitem constatar que a ela foi tolerante até o nível de CEa de 1,20 dS m⁻¹. De forma semelhante a espécie *C. roseus*, a espécie *I. coccinea*, apresentou maiores reduções para a variável MSPA, revelando-se, portanto, como a variável mais sensível ao aumento da CEa. A parte aérea é constituída dos órgãos mais sensíveis à salinidade, podendo ser considerada como variável mais adequada para classificação de espécies tolerantes e susceptíveis à salinidade (FAGERIA et al., 2010). É possível constatar, que a espécie *D. erecta* foi classificada como tolerante até a salinidade de 1,80 dS m⁻¹, exceto quanto irrigada pelo modo de irrigação não localizado. No maior nível salino e irrigada pelo modo não localizado a espécie foi classificada como suscetível, exceto para a variável A. Nos níveis de salinidade da água de irrigação de 2,40 e 3,00 dS m⁻¹, as plantas, dessa espécie, apresentaram perdas médias variando de 27 a 46%, independente do modo de irrigação. As plantas toleram a salinidade até certo nível, acima desse nível, sua produção é reduzida com o aumento da salinidade, esse ponto é conhecido como salinidade limiar (MAAS, 1986).

CONCLUSÕES: As variáveis mais adequadas para classificar as espécies ornamentais, quanto a tolerância à salinidade, são as relacionadas à produção de biomassa. As espécies ornamentais são mais sensíveis à irrigação pelo modo não localizado do que pelo modo localizado. As espécies que se mostraram mais tolerantes à salinidade da água de irrigação foram a *Catharanthus roseus* e *Ixora coccinea*.

REFERÊNCIAS

- DAVENPORT, R.; JAMES, R. A.; ZAKRISSON-PLOGANDER, A.; TESTER, M.; MUNNS, R. Control of sodium transport in durum wheat. **Plant Physiology**, v.137, p.807–818, 2005.
- DIAS, N. D.; BLANCO, F. F. Efeitos dos sais no solo e na planta. In: Gheyi, H. R.; Dias, N. S.; Lacerda, C. F. **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade. p. 129-140, 2010.
- FAGERIA, N. K. Salt tolerance of rice cultivars. **Plant and Soil**, v. 88, p. 237-243, 1985.
- FAGERIA, N. K.; SOARES FILHO, W. S.; GHEYI, H. R. Melhoramento genético vegetal e seleção de cultivares tolerantes à salinidade. In: Gheyi, H. R.; Dias, N. S.; Lacerda, C. F. de (ed.). **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCT Sal, 2010, cap. 13, p.205-218.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA. **O mercado de flores no Brasil**. Campinas, IBRAFLOR, 2015. Disponível em: <http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=235>. Acesso em: 15 de julho de 2015.
- JALEEL, C. A.; GOPI, R.; SANKAR, B.; MANIVANN, P.; KISHOREKUMAR, A.; SRIDHARAN, R.; PANNEERSELVAM, R. Studies on germination, seedling vigour, lipid peroxidation and proline metabolism in *Catharanthus roseus* seedlings under salt stress. **South African Journal of Botany**, v. 73, p. 190-195, 2007.
- MAAS, E. V. Salt tolerance of crops. **Applied Agricultural Research**, v. 1, n. 1, p. 12-26, 1986.
- PARIDA, A. K.; DAS, A. B. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 60, p.324-349, 2005.
- SIMÕES, F. C.; PAIVA, P. D. O.; NERI, G. J. O.; PAIVA, R. **Noções básicas de jardinagem**. Lavras-MG: Universidade Federal de Lavras, 2002. p. 5-41. (Boletim de extensão).