



## Níveis de estresse salino no solo e o comportamento de plantas de Taboa (*Typha domingensis* Pers)<sup>1</sup>

Alceu Pedrotti<sup>(2)</sup>; Steven Peter Figueiredo Ellice<sup>(3)</sup>; Rogério Moreira Chagas<sup>(4)</sup>; Ana Paula do Nascimento Prata<sup>(5)</sup>; Ana Paula Silva de Santana<sup>(6)</sup>; Thaisa Monteiro Menezes da Silva<sup>(7)</sup>.

(1) Trabalho executado com recursos da CAPES, CNPq, PRODEMA e DEA/UFS.

(2) Prof. Associado do Departamento de Engenharia Agrônômica – DEA/Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA, da Universidade Federal de Sergipe-UFS, São Cristóvão-Se., E-mail: alceupedrotti@gmail.com; (3) Graduando em Engenharia Agrônômica; Universidade Federal de Sergipe; E-mail: sellice@hotmail.com; (4) MSc em Agroecossistemas, Docente Voluntário – Departamento de Engenharia Agrônômica/DEA, da Universidade Federal de Sergipe-UFS. E-mail: rmoreirachagas@yahoo.com.br; (5) Profa. Adjunta do Departamento de Biologia – DBI/Núcleo de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, da Universidade Federal de Sergipe-UFS, São Cristóvão-Se., E-mail: aprata@yahoo.com.br.; (6) Geógrafa, Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente; Universidade Federal de Sergipe; São Cristóvão SE; E-mail: ana\_paularcc@hotmail.com; (7) Geógrafa, Mestranda em Desenvolvimento e Meio ambiente, PRODEMA-UFS, São Cristóvão-SE. E-mail: thaisamonteiro21@hotmail.com

**RESUMO:** Os solos salinizados representam atualmente um grave problema social e ambiental. Uma das alternativas para recuperação de áreas salinizadas é a fitorremediação. A Taboa (*Typha domingensis* Pers) é uma planta amplamente utilizada na remoção de poluentes de ambientes aquáticos contaminados. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a tolerância da Taboa à salinidade quando cultivada em solo salinizado com efluente da indústria petrolífera. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (D0 (testemunha), D1, D2 e D3) e cinco repetições, totalizando vinte vasos. Os valores de condutividade elétrica (CE) da solução aplicada nos vasos foram: 0,00278 dS.m<sup>-1</sup> (D0 - testemunha); 12,3 dS.m<sup>-1</sup> (D1); 18,53 dS.m<sup>-1</sup> (D2); e 25,9 dS.m<sup>-1</sup> (D3). Foram avaliados os efeitos sobre a produção de matéria fresca (MF) e seca (MS) da parte aérea 60 dias após plantio. Os resultados mostraram que a elevação da concentração de sais no solo reduziu consideravelmente o crescimento e o desenvolvimento da parte aérea das plantas. Quando são comparados os tratamentos D1, D2 e D3, com o tratamento testemunha (D0), quanto à produção de MF e MS da parte aérea, houve redução de: (45,6% e 58%); (87,7% e 93,9%); e (91,7% e 95,6%), respectivamente. A solução salina com CE de 25,9 dS.m<sup>-1</sup> promoveu a maior redução na produção de matéria fresca e seca em plantas de Taboa.

**Termos de indexação:** Salinização do solo; degradação do solo; fitorremediação

### INTRODUÇÃO

Considerando apenas a salinização como fator de degradação, estima-se que aproximadamente

7,0% de toda superfície terrestre apresenta-se salinizada seja, devido a processos naturais intrínsecos ao próprio solo da região de ocorrência ou causadas por atividades antrópicas (Szabolcs, 1979; Dudal & Purnell, 1986; Jain et al., 1989; Gupta & Abrol 1990; Ahmed & Qamar, 2004), com uma superfície de 9.500.000 km<sup>2</sup>, distribuídos na Austrália, Ásia, América do Sul e África. No Brasil solos salinos e sódicos ocorrem no Rio Grande do Sul, na região do Pantanal Matogrossense e, com predomínio na região semiárida do Nordeste (Ribeiro et al., 2003). Além de se caracterizar como um grave problema ambiental, a elevada concentração de sais no solo causa perdas consideráveis para agricultura mundial ou por causar perdas em cultivos já estabelecidos ou por inviabilizar a exploração de novas áreas agricultáveis (Flowers, 2004; Munns et al., 2006).

A Taboa (*Typha domingensis* Pers) é uma planta perene, herbácea, rizomatosa, aquática, nativa da América do Sul; que pode ser propagada por sementes ou vegetativamente, e sendo atualmente encontrada em diversos habitats aquáticos (margens de lagos, reservatórios, canais de drenagem e várzeas) (Bianco et al., 2003; Pott & Pott, 2000).

A literatura científica mostra que plantas de Taboa podem ser utilizadas na remoção de cargas orgânicas, metais pesados, podem ser utilizadas como depuradoras de ambientes aquáticos, auxiliar no controle de erosão nas margens de canais (Pott & Pott, 2000; Reitz, 1984).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a tolerância da Taboa (*Typha domingensis* Pers) à salinidade quando cultivada em solo salinizado com efluente da indústria petrolífera.

### MATERIAL E MÉTODOS



O experimento foi instalado em casa de vegetação, com duração de 60 dias (de julho a setembro de 2014), no Campus da Universidade Federal de Sergipe, localizado no município de São Cristóvão, no Estado de Sergipe, Região Nordeste do Brasil, cujas coordenadas são 10°55' S e 37°06' L, com altitude de 07 m, na porção centro litorânea.

As mudas de Taboa foram preparadas a partir de indivíduos coletados no município sergipano de Canindé de São Francisco em área de solo salinizado. As mudas foram preparadas em sacos contendo 3,0 kg de solo do próprio local de coleta. As mudas foram transferidas para vasos 25 dias após preparo.

Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (D0 (testemunha), D1, D2 e D3) e cinco repetições, totalizando vinte vasos. Os valores de condutividade elétrica (CE) da solução aplicada nos vasos foram: 0,00278 dS.m<sup>-1</sup> (D0 - testemunha); 12,3 dS.m<sup>-1</sup> (D1); 18,53 dS.m<sup>-1</sup> (D2); e 25,9 dS.m<sup>-1</sup> (D3). Para o tratamento testemunha foi utilizada água destilada. Para os demais tratamentos foi utilizado efluente salino, oriundo da indústria petrolífera, diluído em água destilada. Para todos os tratamentos, foram aplicados em cada vaso 800 ml de solução, volume suficiente para ocupar 100% do volume total de poros (VTP) do solo utilizado. A aplicação foi feita sete dias antes do plantio.

O solo utilizado nos vasos apresenta os seguintes atributos, obtidos em análises físico-químicas, realizadas em amostras coletadas na camada 0-20 cm: 72% de argila; pH (4,5); teores de P (50,0 mg.dm<sup>-3</sup>), K<sup>+</sup> (3,53 mg.dm<sup>-3</sup>), Ca<sup>+2</sup> (8,9 cmol.dm<sup>-3</sup>) e Mg<sup>+2</sup> (5,4 cmol.dm<sup>-3</sup>), CTC (14,73 cmol.dm<sup>-3</sup>), M.O. (3,56 dag.kg<sup>-1</sup>), determinados através de metodologias recomendadas pela EMBRAPA (1999).

Para avaliação, foi considerada a produção matéria fresca (MF) e seca (MS) da parte aérea, aos 60 dias após plantio nos vasos. A parte aérea das plantas foi cortada, pesada e colocada para secar em estufa de ventilação forçada à 60 °C.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, Teste de Tukey e análise de regressão. Para a realização das análises estatísticas utilizou-se o programa estatístico Sisvar (Furtado, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os valores de MF e MS da parte aérea, os resultados mostram que houve diferença significativa entre os tratamentos, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 1). O melhor resultado foi observado no tratamento testemunha,

que diferiu estatisticamente dos demais tratamentos ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey, conforme Tabela 1.

Na Tabela 2 constam os valores da taxa de decréscimo na produção média de MF e MS da parte aérea de plantas de Taboa, comparando-se os tratamentos D1, D2 e D3, com o tratamento testemunha. Pode-se observar que houve uma redução acentuada na produção de MF e MS em decorrência da elevação da salinidade do solo. Houve redução de 56,5% (D1), 90,2% (D2) e 96,7% (D3) na produção de MF. Já para produção de MS houve redução de 66,4% (D1), 95,0% (D2) e 98,2% (D3).

**Tabela 1** – Valores médios de MF e MS da parte aérea (g.vaso<sup>-1</sup>). São Cristóvão – Se. 2014.

Tratamentos	Variável	
	MF	MS
D0	24,96 a	6,85 a
D1	10,87 b	2,30 b
D2	2,45 bc	0,34 bc
D3	0,82 c	0,12 c

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, dentro das profundidades e maiúscula na linha, dentro de cada sistema de preparo do solo, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

**Tabela 2** – Taxa de decréscimo da produção de MF e MS das plantas de Taboa em relação ao tratamento testemunha. São Cristóvão – Se. 2014.

Tratamentos	Taxa de decréscimo (%)	
	MF	MS
D1	56,5	66,4
D2	90,2	95,0
D3	96,7	98,2

Aplicando-se a regressão na ANOVA, para o parâmetro produção de matéria fresca e matéria seca, os resultados experimentais demonstram que existe efeito significativo das doses sobre a produção de matéria fresca e matéria seca da parte aérea das plantas de Taboa, pelo teste F ao nível de significância de 1%. Verificou-se ainda que uma regressão quadrática é a que melhor se ajusta aos dados de produção de matéria fresca (Tabela 3) e matéria seca (Tabela 4). A dose de solução salina com condutividade elétrica (CE) de 25,9 dS.m<sup>-1</sup> foi a que reduziu mais acentuadamente a produção de MF (Tabela 3) e matéria seca (Tabela 4) na parte aérea das plantas.



Na Figura 1 observa-se a curva da regressão quadrática que mostra a tendência com relação à produção de matéria fresca da parte aérea das plantas de *Taboa* submetidas a diferentes concentrações de sais no solo.

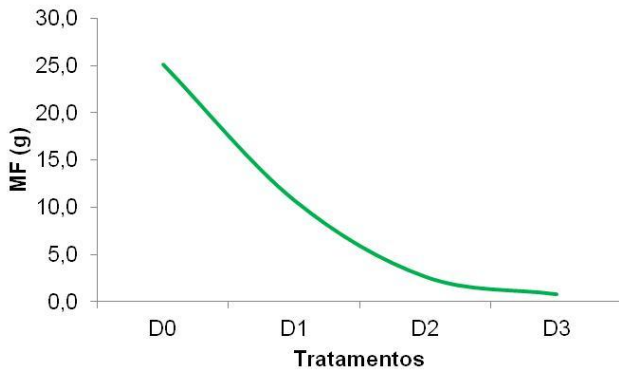


Figura 1 – Influência dos tratamentos na produção de matéria fresca em plantas de *Taboa*. São Cristóvão – Se. 2014.

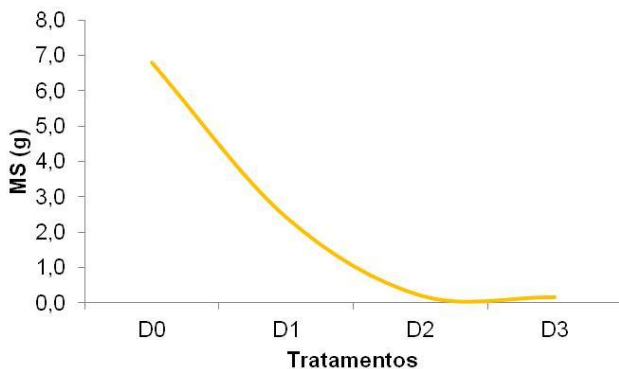


Figura 2 – Influência dos tratamentos na produção de matéria seca em plantas de *Taboa*. São Cristóvão – Se. 2014.

Na Figura 2 observa-se a curva da regressão quadrática que mostra a tendência com relação à produção de matéria seca da parte aérea das plantas de *Taboa* submetidas a diferentes concentrações de sais no solo.

## CONCLUSÕES

Houve redução média de aproximadamente 61%, 93% e 97% na produção de matéria fresca e seca, nos tratamentos D1, D2 e D3, respectivamente.

A solução salina com CE de 25,9 dS.m<sup>-1</sup> promoveu a maior redução na produção de matéria fresca e seca em plantas de *Taboa*.

Com exceção da concentração salina do

tratamento testemunha, todos os demais tratamentos promoveram redução na produção de matéria fresca e seca da parte aérea das plantas de *Taboa*.

## AGRADECIMENTOS

Aos pós-graduandos (mestrandos e doutorandos), bolsistas e estagiários do Laboratório de Fitoremediação – LAFITO, do DEA-UFS pelo auxílio na condução do experimento. Ao DEA e PRODEMA, da UFS, CNPq, CAPES e FAPITEC-Se., pela viabilização logística, condições operacionais e disponibilização de recursos financeiros para o presente estudo.

## REFERÊNCIAS

- AHMED, M.; & QAMAR, I. A. Rehabilitation and Productive use of Salt affected Lands through Afforestation. *Science Vision*. v.9, n.1, p.178-191. 2004.
- BIANCO, S.; PITELLI, R. A.; PITELLI, A. M. C. M. Leaf area estimation in *Typha latifolia* using leaf blade linear dimensions. *Planta Daninha, Viçosa*, v.21, n.2, p.257-261, 2003.
- DUDAL, R.; & PURNELL, M. F. Land Resources: salt affected soils. *Reclamation and Revegetation Research*, v.5, p.1-10. 1986.
- FLOWERS, T. J. Improving crop salt tolerance. *Journal of Experimental Botany*, v.55, n.369, p.307-319. 2004.
- GUPTA, R. K.; & ABROL, I. P. Sal-affected soils: their reclamations an management for crop production. *Advances in Soil Science*, v.11, p.223-288. 1990.
- JAIN, P. K.; PALIWAL, K.; DIXON, R. K.; GJERSTAD, D. H. Improving productivity of multipurpose tree on substandard soil in India. *J. For.*, v.87, n.4, p.38-42. 1989.
- MUNNS, R.; RICHARD, A. JAMES, R. A.; LAUCHLI, A. Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereals. *Journal of Experimental Botany*, v.57, n.5, p.1025-1043. 2006.
- POTT, V. J.; & POTT, A. Plantas aquáticas do Pantanal. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). Brasília: Embrapa, Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.
- REITZ, R. Tifáceas. *Flora ilustrada catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1984.16p.
- RIBEIRO, M. R.; FREIRE, F. J.; MONTENEGRO, A. A. A. Solos halomórficos no Brasil: Ocorrência, gênese, classificação, uso e manejo sustentável. In: CURTI, N.; MARQUES, J. J.; GUILHERME, L. R. G.; LIMA, J. M.; LOPES, A. S.; ALVAREZ, V. H. (eds.). *Tópicos em Ciência do Solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v.3, p.165-208. 2003.
- SZABOLCS, I. Review of research on salt affected soils. Paris: UNESCO. 137p. 1979.

**Tabela 3** – Equação de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ), médias calculadas e estimadas, para produção de MF em plantas de Taboa, em função dos níveis de salinidade do solo. São Cristóvão – Se. 2014.

Tratamento	Equação de regressão	$R^2$	Médias observada nos tratamentos	Médias estimadas
D0			24,96	25,02
D1	$y = 25,016 - 17,435x + 3,117x^2$	0,99	10,87	10,70
D2			2,45	2,62
D3			0,82	0,77

**Tabela 4** – Equação de regressão, coeficiente de determinação ( $R^2$ ), médias calculadas e estimadas, para produção de MS em palntas de Taboa, em função dos níveis de salinidade do solo. São Cristóvão – Se. 2014.

Tratamento	Equação de regressão	$R^2$	Médias observada nos tratamentos	Médias estimadas
D0			6,85	6,80
D1	$y = 6,804 - 5,463x + 1,083x^2$	0,99	2,30	2,42
D2			0,34	0,21
D3			0,12	0,16