



## EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE TIMBÓ (*TEPHROSIA TOXICARIA* PERS.) – (FABACEAE) EM FUNÇÃO DOS NÍVEIS DE SALINIDADE

Samara Ferreira Costa<sup>1</sup>, Maria Luana Aguiar Silva<sup>1</sup>, Edmundo da Silva<sup>2</sup>, Antonio Rodrigues Ferreira Junior<sup>3</sup>, Joilson Silva Lima<sup>4</sup>, Francisco José Carvalho Moreira<sup>5</sup>

**RESUMO:** Plantas desse gênero têm sido usadas em aplicações biológicas, farmacológicas e biotecnológicas. Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos de diferentes níveis da salinidade da água de irrigação na emergência e crescimento inicial de timbó (*Tephrosia toxicaria*). Para tanto, realizou-se um ensaio no Instituto Federal do Ceará – IFCE/campus Sobral, em março de 2023. As sementes foram tratadas para a superação da dormência com água a 80°C. As sementes foram postas para emergirem caixas Gerbox de 100 células, contendo substrato areia. Utilizou-se 4 repetições de 25 sementes por placa. Aos 20 dias após a semeadura realizou-se a avaliação final do ensaio, onde foram mensuradas as variáveis: altura de planta (cm), número de folhas, diâmetro do caule (mm), comprimento da raiz, massa seca da parte aérea e da raiz. As plantas de *T. toxicaria* apresentam pouco estudo relacionado a sua resposta às condições de estresses ambientais, principalmente quanto a salinidade. De posse dos resultados pode-se observar que o aumento nas concentrações das soluções salinas produz decréscimo na emergência das sementes de timbó; para as variáveis de desenvolvimento inicial (altura da planta, comprimento da raiz e peso seco da parte aérea), houve tendência de queda à medida que aumentou o nível de salinidade, enquanto para as outras variáveis (número de folhas, diâmetro do caule e peso seco das raízes), os níveis de salinidade não afetaram o crescimento inicial de timbó.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Tephrosia toxicaria*, vigor, Stand, produção de mudas.

<sup>1</sup> Estudantes do Curso Superior em Irrigação e Drenagem do IFCE – campus Sobral. Av. Dr. Guarani, 317 - Derby Clube, Sobral - CE, 62042-030; Autor para correspondência: samara.ferreira.costa05@aluno.ifce.edu.br; luana.aguiar62@aluno.ifce.edu.br

<sup>2</sup> Estudante do Curso de Técnico em Fruticultura do IFCE – campus Sobral. Av. Dr. Guarani, 317 - Derby Clube, Sobral - CE, 62042-030. edmundo.silva07@gmail.ifce.edu.br

<sup>3</sup> Estudante do Curso Técnico em Agropecuária do IFCE - Campus Sobral Av. Dr. Guarani, 317 - Derby Clube, Sobral - CE, 62042-030. antonio.rodrigues.ferreira04@aluno.ifce.edu.br

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, do Eixo de Recursos Naturais - IFCE – campus Sobral. Av. Dr. Guarani, 317 - Derby Clube, Sobral - CE, 62042-030. joilson.lima@ifce.edu.br

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo, Prof. do Eixo de Recursos Naturais - IFCE – campus Sobral. Av. Dr. Guarani, 317 - Derby Clube, Sobral - CE, 62042-030. franze.moreira@ifce.edu.br

## EMERGENCE AND INITIAL GROWTH OF TIMBÓ (*TEPHROSIA TOXICARIA* PERS.) – (FABACEAE) AS A FUNCTION OF SALINITY LEVELS

**ABSTRACT:** Plants of this genus have been used in biological, pharmacological and biotechnological applications. The objective of this work was to evaluate the effects of different salinity levels of irrigation water on the emergence and initial growth of timbó (*Tephrosia toxicaria*). For this purpose, a test was carried out at the Instituto Federal do Ceará – IFCE/campus Sobral, in March 2023. The seeds were treated to overcome dormancy with water at 80 °C. The seeds were put to emerge in Gerbox boxes of 100 cells, containing sand substrate. Four replicates of 25 seeds per plate were used. At 20 days after sowing, the final evaluation of the test was carried out, where the variables were measured: plant height (cm), number of leaves, stem diameter (mm), root length, dry mass of the aerial part and the source. *T. toxicaria* plants have little study related to their response to environmental stress conditions, mainly regarding salinity. With the results in hand, it can be observed that the increase in the concentrations of saline solutions decreases the emergence of timbó seeds; for the initial development variables (plant height, root length and shoot dry weight), there was a downward trend as the salinity level increased, while for the other variables (number of leaves, stem diameter and weight root dry), salinity levels did not affect the initial growth of timbó.

**KEYWORDS:** *Tephrosia toxicaria*, force, Stand, seedling production.

### INTRODUÇÃO

O gênero *Tephrosia* Pers. (Fabaceae, subfamília Papilionoideae), um gênero perene derivado do continente africano, com aproximadamente 350 espécies amplamente distribuídas em regiões tropicais, subtropicais e áridas do mundo (ANTONIO-DOMINGUES et al., 2019; SAMUEL et al., 2019). No Brasil 12 espécies de *Tephrosia* foram registradas, incluindo *Tephrosia toxicaria* (Sw.) Pers., uma leguminosa (hábito arbustivo) bem adaptada ao Nordeste do Brasil (QUEIROZ et al., 2017). Plantas desse gênero têm sido usadas em aplicações biológicas, farmacológicas e biotecnológicas. Toda a planta e principalmente as sementes são ictiotóxicas (CORRÊA, 1985). O pedicelo atinge menos de 1,0 cm de comprimento, é reto e apresenta indumento hirsuto. As vagens exibem dimensões de aproximadamente 6,0 cm de comprimento.

Os efeitos nocivos dos sais para as culturas manifestam-se principalmente na germinação das plantas, solos das regiões áridas e semiáridas possuem características propensas à salinização. A precipitação pluviométrica limitada nessas regiões, associada à baixa atividade bioclimática, menor grau de intemperização, drenagem deficiente e a utilização de água de má qualidade, conduzem à formação de solos com alta concentração de sais (HOLANDA et al., 2007). O excesso de sais de sódio, além de trazer prejuízos às propriedades físicas e químicas do solo, provoca a redução generalizada do crescimento das plantas cultivadas provocando sérios prejuízos à atividade agrícola (CAVALCANTE et al., 2010). Contudo, o grau ou a concentração de sais que determinam essa redução varia com a espécie, podendo esse fato estar relacionado com a tolerância de cada espécie à salinidade (FERREIRA et al., 2001).

As plantas de *T. toxicaria* apresentam pouco estudo relacionado a sua resposta às condições de estresses ambientais, principalmente quanto a salinidade.

A literatura reporta a atividade como defensivo agrícola natural do extrato aquoso das raízes maceradas de *T. toxicaria*. Outros autores já demonstraram a atividade anticâncer, larvicida, antioxidante, inseticida, nematocida, antinociceptiva, anti-inflamatória do extrato etanólico das raízes de *T. toxicaria* (REVILLA, 2002; JANG et al., 2003; MARTINEZ et al., 2012; VAL et al., 2014; MOREIRA, 2018; SILVA, 2022).

Diante do exposto, objetivou-se com este experimento avaliar o efeito dos níveis de salinidade da água de irrigação sobre a emergência e crescimento inicial de timbó (*Tephrosia toxicaria* Pers.) – (Fabaceae).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Telado Agrícola, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - campus Sobral, no período do dia 04 a 25 de março de 2023, na cidade de Sobral-CE.

A referida cidade está alocada nas coordenadas geográficas (03°40' S e 40°14' W). Segundo a classificação de Köppen, a região de Sobral apresenta clima do tipo Aw', tropical quente, com chuvas de verão e máximas em outono, com pluviometria média de 854 mm, temperatura média de 30°C e altitude de 70 metros (FUNCEME, 2015).

As sementes utilizadas neste ensaio foram coletadas no Distrito de Jordão, município de Sobral-CE, em outubro de 2022. Em seguida, foram levadas ao Laboratório de Fitossanidade e

Sementes, do IFCE - campus Sobral, onde foi realizada a limpeza e seleção das mesmas, sendo, em seguida, postas em pote e armazenadas em geladeira até o início do ensaio.

O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com cinco níveis de salinidade (0,27; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0 dS m<sup>-1</sup>), com quatro repetições de 25 sementes cada, caracterizando assim a unidade experimental. Para encontrar a relação entre a condutividade elétrica da solução (CEs) e os totais de sais dissolvidos, nas proporções desejadas, utilizou-se como referência a equação proposta por Richards (1954), apresentada na equação (1):

$$C = CEs \times 640 \quad (1)$$

Em que: C = concentração dos sais, mg L; CEs = condutividade elétrica da solução, dS m<sup>-1</sup>.

As sementes foram postas para germinar em caixas Gerbox de 100 células, contendo como substrato areia peneirada em malha 4,0 mm. A irrigação foi realizada por meio de borrifação das respectivas concentrações de sais, sendo em cada Gerbox continha apenas uma concentração de salina estudada. As variáveis analisadas foram porcentagem de emergência, a qual foi calculada de acordo com Labouriau & Valadares (1976):

$$\%Emerg = (N/A) \times 100 \quad (2)$$

Em que: Emerg – porcentagem de emergência; N - número total de sementes emergidas; A - número total de sementes colocadas para emergir.

Aos 20 dias após a semeadura realizou-se a avaliação final do ensaio, onde foram mensuradas as variáveis: altura de planta (AP): foi obtida por meio da medição com régua do coleto ao ápice caulinar de cada planta; número de folhas (NF): contando-se o número de folhas verdadeira em cada planta; diâmetro do caule (DC): foi realizado com o auxílio de paquímetro digital (DIGIMESS<sup>®</sup>), medido na região do coleto das plantas; comprimento da raiz (CR): foi obtido pela medição com régua, do coleto ao final da maior raiz.

Em seguida, as plantas foram agrupadas por repetição e postas em sacos de papel, sendo em seguida alocadas em estufa de circulação forçada de ar por 24 horas a 85°C. Passado esse período, os sacos foram retirados da estufa posta em dessecador por 15 minutos para esfriar, sendo logo depois realizados os pesos secos da parte aérea (PSPA) e o peso das raízes (PSR), em balança analítica (Kern 770<sup>®</sup>), com precisão de 0,001 g, sendo os resultados expressos em gramas (g).

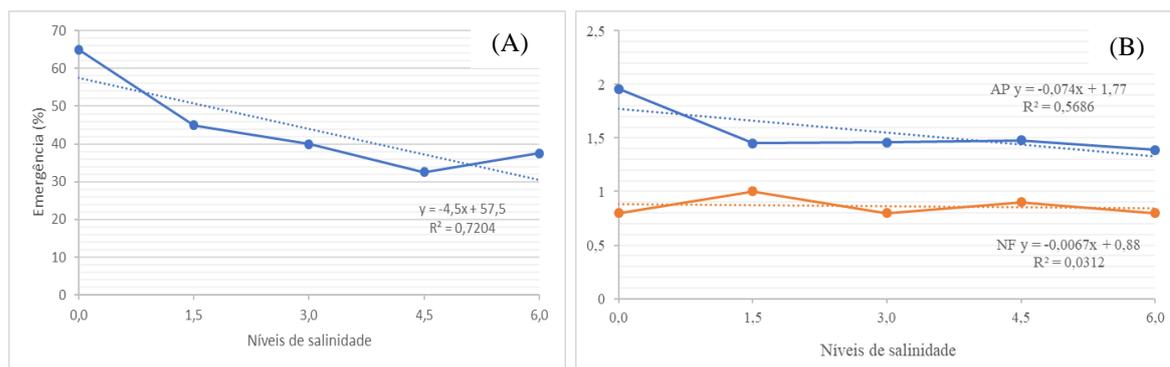
Os dados obtidos foram tabulados em planilha eletrônica Excel<sup>®</sup>. Com as médias obtidas de cada repetição, realizou-se a análise de variância, pelo teste F, usando O software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2015). Quando houve significância, a comparação das médias dos tratamentos, por serem quantitativos, realizou-se a análise de regressão. Os resultados foram expressos em Tabela (ANOVA) e Gráficos usando graus de significância de 1,0% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de emergência das sementes de timbó evidenciaram decréscimo na variável emergência em função do aumento da salinidade. Estas reduções foram de 31,7% e 52,5% em relação aos níveis de salinidade de 1,5 dS m<sup>-1</sup> e 4,5 dS m<sup>-1</sup>, respectivamente. Com o 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 afetados, limitando seu crescimento (TAIZ & ZEIGER, 2009; LIMA et al., 2014).

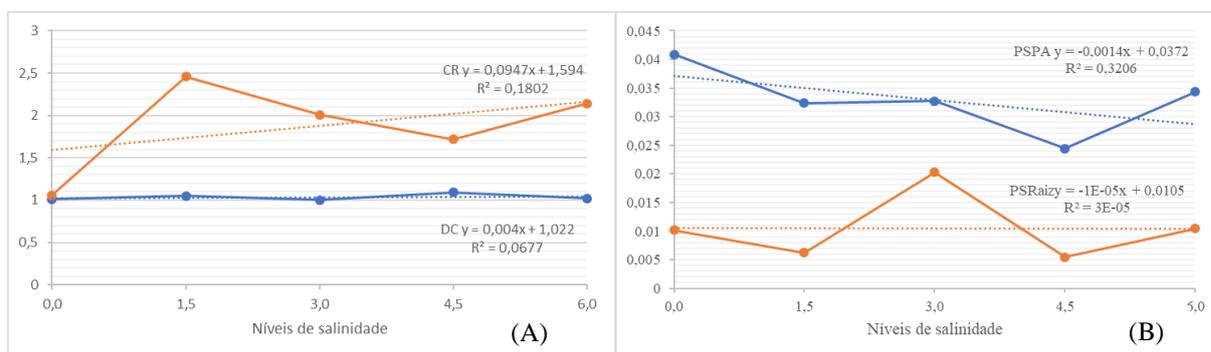
Na Figura 1 (A) o aumento da concentração salina, conseqüentemente de NaCl, no substrato, afetou a emergência e crescimento inicial da planta, com redução da emergência de forma proporcional ao aumento dos níveis de salinidade da água de irrigação, o que foi mais evidente na concentração 4,5 dS m<sup>-1</sup>. À medida que o nível de salinidade aumentava o número de emergência diminuía, porém no nível 6,0 dS m<sup>-1</sup> houve um aumento em relação ao nível 4,5 dS m<sup>-1</sup>, o que remete dizer que não foram somente os níveis de sais que influenciam nesse resultado, mas também algum fator externo pode ter influenciado para o número de sementes emergidas no nível (6,0 dS m<sup>-1</sup>).

Na Figura 1 (B) foram observados decréscimos na altura da planta ao nível de salinidade 1,5 dS m<sup>-1</sup> de 26,2% e nos níveis seguintes os dados se mantiveram com pouca variância. Para o número de folhas, mostrou-se tolerante a salinidade até 1,5 dS m<sup>-1</sup> com média de uma folha verdadeira por planta. Pode-se notar que as variáveis, altura da planta (AP) e número de folhas (NF) mostraram oscilações pouco consideráveis entre os níveis de salinidade, o que mostra que existiu outros fatores além dos utilizados que foram responsáveis por esse acréscimo nos níveis mais altos, já que a hipótese seria que à medida que as concentrações salinas aumentassem as variáveis seriam influenciadas de maneira decrescente.



**Figura 1.** Percentagem de emergência (A), altura da planta (AP) e número de folhas (NF) - (B), em plantas de timbó, sob influência dos níveis de salinidade (0,27, 1,5, 3,0, 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup>) da água de irrigação.

Observa-se, na análise da Figura 2 (A), para a variável comprimento da raiz (CR), verificou-se resposta significativa do desenvolvimento radicular aos diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. O maior comprimento de raiz estimado obtido foi (2,46 cm) verificado na dose 1,5 dS m<sup>-1</sup>, a partir daí foi verificada diminuição dos valores obtidos para esta variável à medida que os níveis de salinidade aumentaram. Reduções lineares na parte aérea e na raiz em função de diminuição do potencial osmótico pelo acréscimo de salinidade, foram observados por Dutra et al. (2014).



**Figura 2.** Comprimento da raiz (CR) e diâmetro do caule (DC) – (A) e peso seco da parte aérea (PSPA) e peso seco da raiz (PSRaiz) - (B), em plantas de timbó, sob influência dos níveis de salinidade (0,27, 1,5, 3,0, 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup>) da água de irrigação.

Para a variável comprimento das raízes, observou-se que a redução do crescimento após a indução do estresse pode ser uma consequência das alterações nas relações hídricas da célula, com consequente comprometimento na divisão celular (MUNNS et al., 2002). Para a variável diâmetro do caule (DC) não foram afetados pelas diferentes condutividades elétricas. Andréo-Souza et al. (2010) também observaram o mesmo em plantas de pinhão-manso submetido a diferentes níveis de salinidade.

Para a variável peso seco da parte aérea (PSPA), Figura 2 (B), verifica-se que houve tendência de redução à medida que houve aumento dos níveis de salinidade na água de irrigação, sendo a menor massa seca obtida na salinidade 4,5 dS m<sup>-1</sup>. a variável peso seco da

raiz (PSR), ainda na Figura 2 (B) não se observou alteração significativa entre os tratamentos estudados.

## CONCLUSÕES

O aumento nos níveis de salinidade apresentou reduções significativas sobre a emergência das sementes de timbó; para as variáveis de desenvolvimento inicial (altura da planta, comprimento da raiz e peso seco da parte aérea), enquanto para as outras variáveis (número de folhas, diâmetro do caule e peso seco das raízes), os níveis de salinidade não afetaram o crescimento inicial de timbó.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, IFCE – campus Sobral e ao Laboratório de Fitossanidade e Sementes pelo apoio logístico na realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, B. A. SOUSA, SILVA, Efeito da embebição e dos níveis de salinidade da água de irrigação na germinação de *Amburana cearensis* (A. C. Smith.). **Revista Vértices**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 81–95, 2016.

ASHRAF, M S. SHAHZAD M.; AKHTAR N.; IMTIAZ M.; A. Ali .2017. Salinization/sodification of soil and physiological dynamics of sunflower irrigated with saline sodic water amending by potassium and farm yard manure. **Journal of Water Reuse and Desalination**. 7: 476 – 487.

BRITO, K. Q. D.; NASCIMENTO, R.; SANTOS, J. E. A. DOS; SOUZA, F. G. DE; SILVA, I. A. C. Crescimento de genótipos de feijão-caupi irrigados com água salina. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S. l.], v. 10, n. 5, p. 16–21, 2015. DOI:10.18378/rvads.v10i5.3622.

DIAS, N. S. GHEYI, H. R.; LACERDA C. F.; FILHO E. G. 2016. Efeito dos sais na planta e tolerâncias das culturas à salinidade. In: HEYI, H. R. et al. **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. 2 ed. Fortaleza: INCTSal. 151-162.

FERREIRA, D. F. **Sisvar**. In: Daniel's Website. Lavras: DES – UFLA, 2015. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/~danielff/programas/sisvar.html>>. Acessado em: 18 jun. 2023.

FREITAS, R. M. O.; NOGUEIRA, N. W.; OLIVEIRA, F. N.; COSTA, E. M.; RIBEIRO, M. C. C. (2010) Efeito da irrigação com água salina na emergência e crescimento inicial de plântulas de Jucá. **Revista Caatinga**, 23(3):54-58, Disponível em: <<https://periódicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/1627/4592>>.

GUIMARÃES, I. P.; OLIVEIRA, F. N.; VIEIRA, F. E. R.; TORRES, S. B. (2013) Efeito da salinidade da água de irrigação na emergência e crescimento inicial de plântulas de mulungu. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 1, p. 137-142 Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.5039/agraria.v8i1a2360>>.

LESSA, C. I. N.; SOUSA, G. G. DE; SOUSA, H. C.; PEREIRA FILHO, J. V.; GOES, G. F. Estresse salino em genótipos de amendoim na fase inicial. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 21, n. 4, p. 441 - 448, 2022. DOI:10.5965/223811712142022441. Disponível em: <<https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/22081>>. Acesso em: 28 ago. 2023.

MOREIRA, F. J. C. **Prospecção de extratos de *Tephrosia toxicaria* Pers. para controle de nematoides das galhas e desenvolvimento de bio nanoformulações derivadas dos extratos para aplicação como nematicida na agricultura**. 2018. 174f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

RIBEIRO, A. A.; FILHO, M. S.; MOREIRA, F. J. C.; MENEZES, A. S. BARBOSA, M. C. Efeito da salinidade no crescimento inicial do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. flavicarpa Deg). **Revista Agrogeoambiental**, v. 6, n. 3. 2014.

SILVA, E. B. DA; VIANA, T. V. DE A.; SOUSA, G. G. DE, SOUSA, J. T. M. DE, SANTOS, M. F. DOS; AZEVEDO, B. M. DE. Growth and nutrition of peanut crop subjected to saline stress and organomineral fertilization. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 26, n. 7, p. 495–501, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v26n7p495-501>>.

VASCONCELOS, J. N. **Avaliação do potencial químico e biológico de *Tephrosia toxicaria* Pers. (Fabaceae)**. 197 f. Tese (Doutorado em Química) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.