

AVANÇOS NAS CIÊNCIAS FLORESTAIS

ALAN MARIO ZUFFO
ORGANIZADOR



Pantanal Editora

2022

Alan Mario Zuffo
Organizador

Avanços nas Ciências Florestais



Pantanal Editora

2022

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Prof. Msc. Adriana Flávia Neu
Prof. Dra. Albys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Prof. Msc. Aris Verdecia Peña
Prof. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Prof. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. Msc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Prof. Dra. Denise Silva Nogueira
Prof. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. Msc. Javier Revilla Armesto
Prof. Msc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. Msc. Lucas R. Oliveira
Prof. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez
Prof. Msc. Lidiane Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Prof. Msc. Mary Jose Almeida Pereira
Prof. Msc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Prof. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Prof. Dra. Patrícia Maurer
Prof. Msc. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Prof. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
Msc. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira
Prof. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Mun. Rio de Janeiro
UNMSM (Peru)
UFMT
Mun. de Chap. do Sul
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A946 Avanços nas Ciências Florestais [livro eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2022. 67p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-81460-28-0

DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460280>

1. Florestas – Administração. 2. Ecologia florestal. I. Zuffo, Alan Mario.
CDD 634.9

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

O avanço tecnológico é comum em todas as áreas de conhecimento, na área de Ciência Florestal não é diferente. As tecnologias florestais são fundamentais para o uso sustentável dos recursos naturais e na comercialização dos produtos florestais. A obra, vem a consolidar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano e na sustentabilidade dos recursos naturais.

O primeiro volume do e-book “Avanços nas Ciências Florestais” é a continuação de uma série de volumes de e-books com trabalhos que visam otimizar a produção e conservação dos recursos florestais. Nos capítulos são abordados os seguintes temas: aproveitamento de resíduos de colheita florestal, a certificação como uma ferramenta na conservação de florestas naturais, a tolerância do Pinhão-Manso à Toxicidade do Alumínio e ao estresse salino pelo Método do Papel-Solução e alterações morfológicas das mudas de graviola induzidas pela restrição da luminosidade. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na Ciência Florestal. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Avanços nas Ciências Florestais os agradecimentos do organizador e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este ebook possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para a áreas de Ciência Florestal. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

O organizador


Sumário

Apresentação	4
Capítulo I	6
Aproveitamento de resíduos de colheita florestal: uma revisão	6
Capítulo II	23
A certificação como uma ferramenta na conservação de florestas naturais	23
Capítulo III	35
Tolerância do Pinhão-Manso à Toxicidade do Alumínio pelo Método do Papel-Solução	35
Capítulo IV	46
Tolerância de Plântulas de Pinhão-Manso ao Estresse Salino	46
Capítulo V	54
Alterações morfológicas das mudas de graviola induzidas pela restrição da luminosidade	54
Índice Remissivo	66
Sobre o organizador	67

Tolerância de Plântulas de Pinhão-Manso ao Estresse Salino


Recebido em: 15/02/2022


Aceito em: 18/02/2022

 10.46420/9786581460280cap4

Michele dos Santos Leite¹ 

Marceli Fernandes Pereira¹ 

Alan Mario Zuffo² 

Fábio Steiner^{3*} 

INTRODUÇÃO

O pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) é uma espécie nativa da América tropical e pertence à família Euphorbiaceae. É uma cultura que se encontra amplamente distribuída nas áreas áridas e semiáridas da América do Sul e em todas as regiões tropicais do mundo (King et al., 2009). No Brasil, o pinhão-manso encontra-se distribuído por toda a região Nordeste estendendo até o Estado de São Paulo e Paraná. Esta espécie tem sido relatada na literatura como sendo uma planta rústica, que cresce em áreas com condições adversas e limitantes, tais como restrição hídrica, elevadas temperaturas e condições de solo marginais de baixa fertilidade natural, ácidos e salinos (Arruda et al., 2004; Saturnino et al., 2005). No entanto, para alcançar altos níveis de produtividade, a planta requer solos com adequadas condições químicas, físicas e hídricas (Kumar; Sharma, 2008).

Dentre os fatores abióticos que podem limitar o crescimento das plantas e a produtividade da cultura destaca-se a salinização dos solos. A salinidade provocada pelo excesso de sais dissolvidos na solução do solo, ou mesmo na água de irrigação, é um dos estresses abióticos que mais limitam o crescimento e a produtividade agrícola (Zhu, 2001). Este fator é mais expressivo nas regiões áridas e semiáridas as quais apresentam grandes contrastes ambientais (Parida; Das, 2004). Atualmente, estima-se que cerca de 20% das terras cultivadas e aproximadamente metade das áreas irrigadas no mundo sejam afetadas por sais. No Brasil, existem cerca de 4,5 milhões de hectares salinizados, localizados principalmente na Região Nordeste, onde se concentram a maioria dos perímetros irrigados (Gomes et al., 2000). Em geral, os solos que apresentam valores de condutividade elétrica maior que 4 dS m⁻¹ ou 40

¹ Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Rod. Graziela Maciel Barroso, km 12, CEP 79200-000, Aquidauana, MS, Brasil.

² Departamento de Agronomia, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Praça Gonçalves Dias, s/n, Centro, CEP 65800-000, Balsas, MA, Brasil.

³ Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Rod. MS 306, km 6.4, CEP 795400-000, Cassilândia, MS, Brasil.

* Autor correspondente: steiner@uems.br

mmol L⁻¹ de NaCl ou potencial osmótico menor que 0,117 MPa são definidos como solos salinos (Brunes et al., 2013).

A redução do crescimento causada pela salinidade é decorrente de seus efeitos osmóticos, tóxicos e nutricionais (Munns, 2002), causando distúrbios funcionais e injúrias no metabolismo (Debouba et al., 2006; Munns; Tester, 2008). O excesso de sais na solução do solo altera a capacidade das plantas em absorver, transportar e utilizar os íons necessários para o seu crescimento e desenvolvimento (Feijão et al., 2011; Parida; Das, 2005). O desequilíbrio nutricional causado pela salinidade decorre, principalmente, da redução na absorção de nutrientes essenciais à planta, devido à competição na absorção e transporte, às alterações estruturais na membrana, bem como à inibição da atividade de várias enzimas-chave do metabolismo (Aragão et al., 2010; Mansour; Salama, 2004; Parida; Das, 2005; Zhu, 2001).

Alguns estudos têm sido realizados utilizando soluções nutritivas com o intuito de avaliar os efeitos deletérios da salinidade no crescimento das espécies perenes, como reportado para as culturas do cajueiro (Freitas et al., 2013), pinhão-manso (Silva et al., 2010; Oliveira et al., 2016), oliveira (Tabatabaei, 2006), amoreira (Surabhi et al., 2008) e goiabeira (Ebert et al., 2002). No entanto, não se tem conhecimento sobre os efeitos prejudiciais da salinidade na germinação e crescimento inicial do pinhão-manso.

O presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito da salinidade na germinação das sementes e no crescimento inicial das plântulas de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) pelo método da papel-solução.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em condições de Laboratório no Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Sementes de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), foram selecionadas e, em seguida, esterilizadas superficialmente durante 5 minutos com hipoclorito de sódio, contendo cloro ativo a 1,0%. Depois disso, as sementes foram lavadas com água destilada, para a retirada do hipoclorito. Em seguida, as sementes foram colocadas para germinar em água destilada (controle) ou em soluções com os seguintes níveis de salinidade: 25, 50, 75 e 100 mmol L⁻¹ de NaCl, obtidas através de diluições de NaCl em água destilada.

O nível de tolerância das sementes de pinhão-manso à salinidade foi avaliada pelos seguintes testes descritos a seguir:

Germinação (G): realizado com cinco repetições de 30 sementes, postas para germinar sobre três folhas de papel-toalha do tipo Germitest[®], previamente umedecidas com água destilada (nível zero) e com solução salina nos referidos níveis de salinidade em quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa seca do papel. Em seguida, foram confeccionados rolos de papel, mantidos em temperatura constante de 25 °C (Brasil, 2009). As avaliações foram realizadas aos sete e quatorze dias após a instalação do teste, e os

resultados expressos em porcentagem de plântulas normais, de acordo com as recomendações das Regras para Análise de Sementes – RAS (Brasil, 2009).

Primeira contagem da germinação (PCG): foi efetuada aos sete dias por ocasião do teste de germinação sendo contabilizadas as plântulas normais. Foram consideradas como plântulas normais, aquelas que apresentavam todas as suas estruturas essenciais bem desenvolvidas, completas e sadias (Brasil, 2009).

Comprimento de parte aérea (CPA) e raiz (CR): realizado aos quatorze dias após a montagem do teste de germinação, sendo as plântulas escolhidas aleatoriamente (dez plântulas). Determinou-se o comprimento da parte aérea e da raiz principal das plântulas, com auxílio de régua graduada em milímetros. Os comprimentos médios da parte aérea e da raiz foram obtidos somando-se as medidas de cada repetição e dividindo-se pelo número de plântulas avaliadas, com os resultados expressos em centímetros.

Massa seca da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR): foram realizadas juntamente com o teste de germinação. A parte aérea e raiz foram separadas com auxílio de bisturi, colocados em sacos de papel e levados para secar em estufa com circulação a 60 °C, durante 72 horas. Após esse período, as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001 g, os resultados foram expressos em mg/plântula (Nakagawa, 1999). Foram também avaliadas a porcentagem de plântulas anormais e de sementes mortas.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos cinco níveis de salinidade (0, 25, 50, 75 e 100 mmol L⁻¹ de NaCl) do papel-solução.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), aplicando-se a teste F a 5%, e, quando os efeitos dos níveis de salinidade foram significativos, os dados foram submetidos a análise de regressão ao nível de significância de 5%. As equações significativas com os maiores coeficientes de determinação (R²) foram ajustadas. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o software SigmaPlot versão 11.0 para Windows (Systat Software, Inc., San Jose, CA, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira contagem da germinação e a germinação das sementes de pinhão-mansão foram afetadas negativamente pela salinidade (Figura 1). O aumento da concentração de NaCl reduziu linearmente a porcentagem da primeira contagem de germinação e a germinação das sementes de pinhão-mansão. A primeira contagem de germinação reduziu de 54,6% para 35,0%, indicando que houve decréscimo de 36% comparando-se a primeira contagem na ausência e na presença de 100 mmol L⁻¹ de NaCl (Figura 1A). A germinação reduziu de 81,0% para 43,4%, indicando que houve decréscimo de 46% comparando-se a germinação das sementes na ausência e na presença de 100 mmol L⁻¹ de NaCl (Figura 1B). Estes dados

sugerem que o pinhão-mansó é uma espécie sensível aos efeitos deletérios do estresse salino durante o processo de germinação das sementes. Resultados semelhantes foram reportados por Duarte et al. (2006), em que o aumento da concentração de NaCl até 60 mmol L⁻¹ de NaCl reduziu a porcentagem de sementes de trigo germinadas durante a primeira contagem da germinação. Em estudo com sementes de arroz expostas a solução salina, Almeida et al. (2001) também verificaram que a primeira contagem da germinação foi negativamente afetada pela concentração de NaCl.

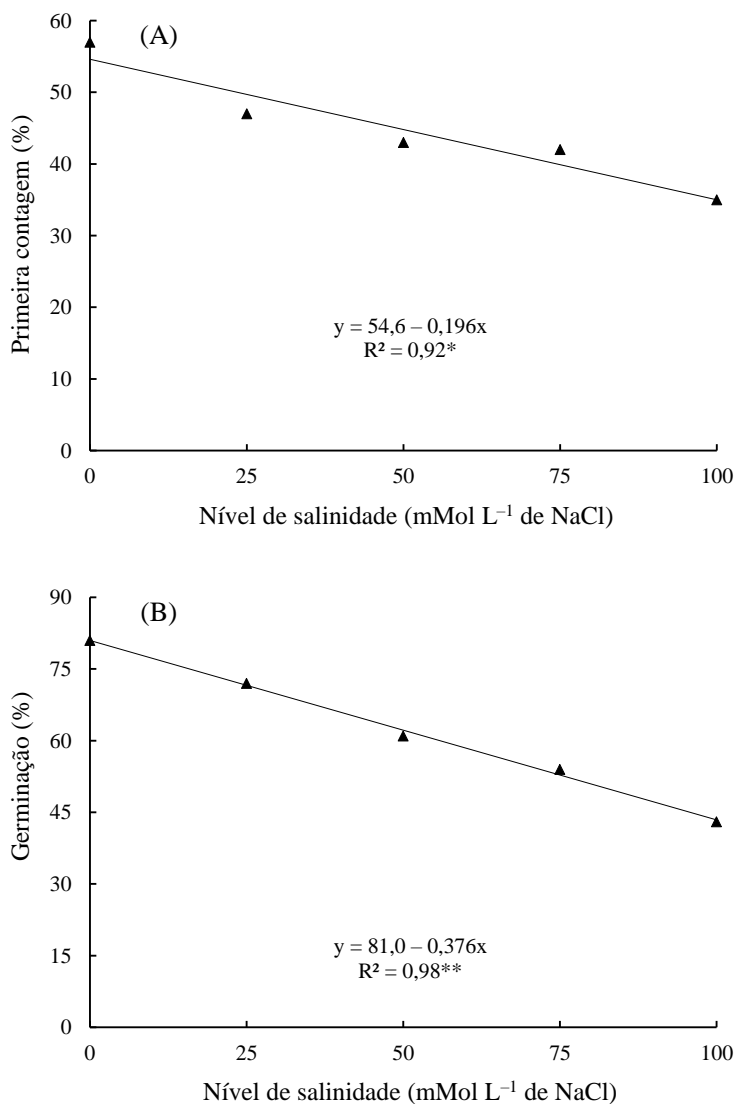


Figura 1. Primeira contagem da germinação (A) e germinação (B) das sementes de pinhão-mansó (*Jatropha curcas* L.) submetidas a diferentes níveis de salinidade pelo método papel-solução. Fonte: os autores.

Em sementes de aveia, Brunet et al. (2013) constataram que níveis de salinidade superiores a 50 mmol L⁻¹ de NaCl não promoveu a germinação das sementes durante o teste de primeira contagem de germinação. Estes autores constataram que as duas cultivares de aveia testadas são suscetíveis ao estresse

salina. Neste estudo, a porcentagem de sementes germinadas no teste de primeira contagem na presença 100 mmol L^{-1} de NaCl foi de 35%, podendo se inferir que o genótipo de pinhão-manso utilizado é moderadamente suscetível ao estresse salino.

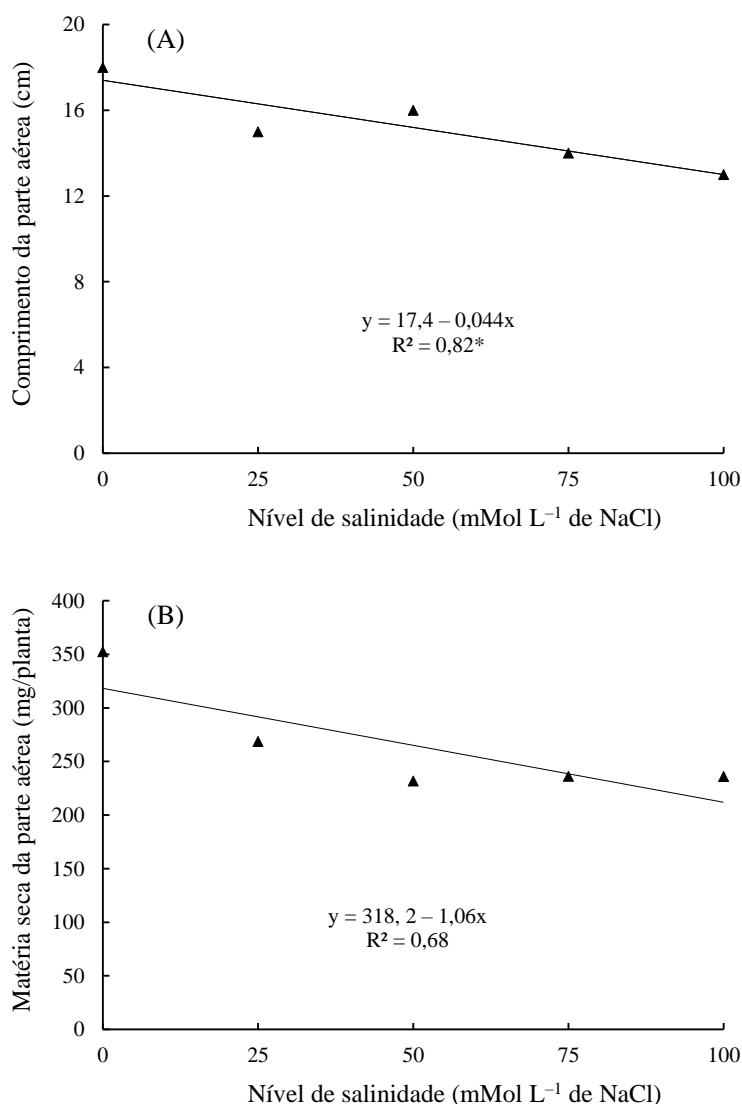


Figura 2. Comprimento da parte aérea (A) e matéria seca da parte aérea (B) das plântulas de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) submetidas a diferentes níveis de salinidade pelo método papel-solução. Fonte: os autores.

O crescimento da parte aérea das plântulas de pinhão-manso foi afetado negativamente pela salinidade (Figura 2). O aumento da concentração de NaCl reduziu linearmente o comprimento da parte aérea e a produção de matéria seca da parte aérea das plântulas de pinhão-manso. O comprimento da parte aérea das plântulas reduziu de 17,4 cm para 13,0 cm, indicando que houve redução de 25% comparando-se o comprimento das plântulas na ausência e na presença de 100 mmol L^{-1} de NaCl (Figura 2A). A produção de matéria seca da parte aérea reduziu de 318,6 mg/plântula para 212,2 mg/plântula, indicando

que houve redução de 33% comparando-se a matéria seca da parte aérea na ausência e na presença de 100 mmol L⁻¹ de NaCl (Figura 2B).

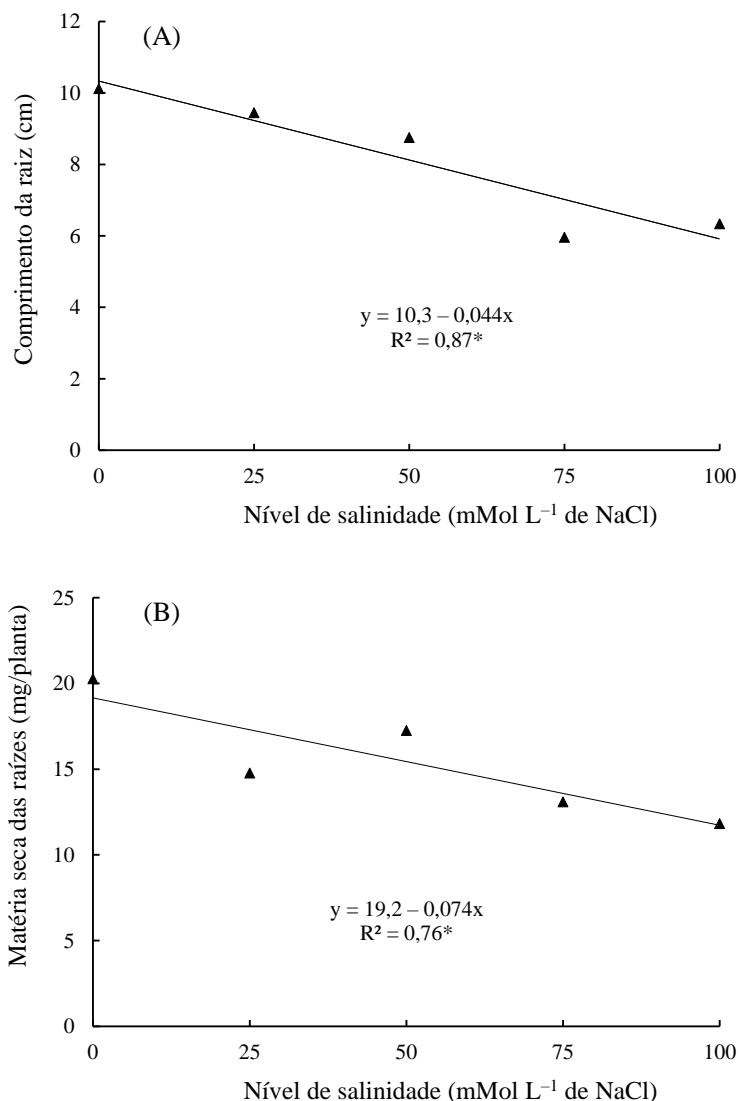


Figura 2. Comprimento da raiz principal (A) e matéria seca das raízes (B) das plântulas de pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.) submetidas a diferentes níveis de salinidade pelo método papel-solução. Fonte: os autores.

O crescimento do sistema radicular das plântulas de pinhão-mansão foi afetado negativamente pela salinidade (Figura 3). O aumento da concentração de NaCl reduziu linearmente o comprimento da raiz principal e a produção de matéria seca das raízes das plântulas de pinhão-mansão. O comprimento da raiz principal reduziu de 10,3 cm para 5,9 cm, indicando que houve redução de 43% comparando-se o comprimento da raiz na ausência e na presença de 100 mmol L⁻¹ de NaCl (Figura 3A). A produção de matéria seca das raízes reduziu de 19,2 mg/plântula para 11,8 mg/plântula, indicando que houve redução de 38% comparando-se a matéria seca das raízes na ausência e na presença de 100 mmol L⁻¹ de NaCl (Figura 3B). De acordo com Munns e Tester (2008), as altas concentrações de sais no solo, além de reduzir

o potencial hídrico, podem provocar efeitos tóxicos nas plantas, causando distúrbios funcionais e injúrias no metabolismo.

Em geral, os resultados obtidos confirmam os relatados por Daniel et al. (2011), os quais avaliando o crescimento inicial de plântulas de algodão em diferentes níveis de salinidade, constataram que o comprimento da parte aérea e da raiz principal foram negativamente afetadas em todas as cultivares estudadas.

CONCLUSÕES

A germinação das sementes e o crescimento das plântulas de pinhão-mansão são reduzidos com o aumento da salinidade, indicando que o pinhão-mansão é uma espécie moderadamente sensível à alta concentração de NaCl na solução durante a fase de germinação e crescimento inicial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida FA et al. (2001). Comportamento da germinação de sementes de arroz em meios salinos. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 3(1): 47-51.
- Aragão RM et al. (2010). Absorção, fluxo no xilema e assimilação do nitrato em feijão-caupi submetido à salinidade. *Revista Ciência Agronômica*, 41(1): 100-106.
- Arruda FP et al. (2004). Cultivo de pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras*, 8(4): 789-799.
- Brasil (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS. 399p.
- Brunes AP et al. (2013). Crescimento de plântulas de aveia branca submetidas ao estresse salino. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(6): 3455-3462.
- Daniel VC et al. (2011). Germinação e crescimento de plântulas de algodão colorido sob condições de estresse salino. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, 4(2): 321-333.
- Debouba M et al. (2006). Salinity-induced tissue-specific diurnal changes in nitrogen assimilatory enzymes in tomato seedlings grown under high or low nitrate medium. *Plant Physiology and Biochemistry*, 44(3): 409-419.
- Duarte LG et al. (2006). Physiological quality of wheat seeds submitted to saline stress. *Revista Brasileira de Sementes*, 28(1): 122-126.
- Ebert G. et al. (2002). Ameliorating effects of Ca(NO₃)₂ on growth, mineral uptake and photosynthesis of NaCl-stressed guava seedlings (*Psidium guajava* L.). *Scientia Horticulturae*, 93(2): 125-135.
- Feijão AR et al. (2011). Efeito da nutrição de nitrato na tolerância de plantas de sorgo sudão à salinidade. *Revista Ciência Agronômica*, 42(3): 675-683.

- Freitas VS et al. (2013). Crescimento e acúmulo de íons em plantas de cajueiro anão precoce em diferentes tempos de exposição à salinidade. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(6): 3341-3352.
- Gomes EM et al. (2000). Melhorias nas propriedades químicas de um solo salino-sódico e rendimento de arroz, sob diferentes tratamentos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 4(3): 355-361.
- King AJ et al. (2009). Potential of *Jatropha curcas* as a source of renewable oil and animal feed. *Journal of Experimental Botany*, 60(10): 2897-2905.
- Kumar A, Sharma S (2008). An evaluation of multipurpose oil seed crop for industrial uses (*Jatropha curcas* L.): A review. *Industrial Crops and Products*, 28(1): 1-10.
- Munns R (2002). Comparative physiology of salt and water stress. *Plant, Cell and Environment*, 25(2): 239-250.
- Munns R, Tester M (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, 59(3): 651-681.
- Nakagawa J (1999). Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski FC et al. *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: Abrates, Cap. 2, p.9-13.
- Oliveira BLN et al. (2016). Seed germination and early growth of physic nut seedlings under salinity stress. *Scientia Agraria Paranaensis*, 15(4): 416-420.
- Parida AK, Das AB (2004). Effects of NaCl stress on nitrogen and phosphorous metabolism in a true mangrove *Bruguiera parviflora* grown under hydroponic culture. *Journal of Plant Physiology*, 161(8): 921-928.
- Parida AK, Das AB (2005). Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. *Ecotoxicology and Environment Safety*, 60(3): 324-349.
- Silva EN et al. (2010) Comparative effects of salinity and water stress on photosynthesis, water relations and growth of *Jatropha curcas* plants. *Journal of Arid Environments*, 74(5): 1130-1137.
- Surabhi GK et al. (2008). Modulations in key enzymes of nitrogen metabolism in two high yielding genotypes of mulberry (*Morus alba* L.) with differential sensitivity to salt stress. *Environmental and Experimental Botany*, 64(1): 171-179.
- Tabatabaei SJ (2006). Effects of salinity and N on the growth, photosynthesis and N status of olive (*Olea europaea* L.) trees. *Scientia Horticulturae*, 108(2): 432-438.
- Zhu JK (2001). Plant salt tolerance. *Trends Plant Science*, 6(2): 66-71.

Índice Remissivo

A

Annona muricata, 50, 52, 53, 54, 57, 59

B

Biomassa residual, 3

C

Colheita Florestal, 3

J


Jatropha curcas, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 42, 43, 45,
46, 47

T

Toxicidade, 31

Sobre o organizador



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 165 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 127 resumos simples/expandidos, 66 organizações de e-books, 45 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto na UEMA em Balsas. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br