



A PAINEIRA-ROSA É UMA BOA OPÇÃO PARA RECUPERAÇÃO DE AMBIENTES SALINOS?

Élida Caroline Martins de Souza¹, Gabriele Cavalcante da Cruz², Francielly da Guirra Bernardo³, Barbara Gomes Moura⁴, Bruno Dario L. O. S. S. Filho e Sobrinho⁵, Marcio Vinicius da Silva Santos⁶, Maria Katielly Menezes Batista⁷, Emilly Luize Guedes da Silva⁸, Vinícius Gabriel Silva Vieira⁹, Hugo

Henrique Costa do Nascimento¹⁰

Universidade Federal de Alagoas¹

* elida.souza@ceca.ufal.br.

RESUMO: O estudo investigou os efeitos do estresse salino na germinação de sementes de paineira (*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna). O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia da Produção localizado no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas. A obtenção das sementes foi realizada por meio da extração de frutos colhidos no campus em outubro de 2024. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado seis concentrações de NaCl: 0 mM (testemunha), 50 mM, 100 mM, 150 mM, 200 mM e 250 mM de NaCl. As sementes foram previamente selecionadas com base em critérios de tamanho, coloração e estado de conservação. Cada tratamento contou com cinco repetições de dez sementes, totalizando 300 sementes. Os dados obtidos foram submetidos ao Teste de Tukey a 5%. Os resultados evidenciam que a paineira-rosa (*Ceiba speciosa*) é altamente sensível à salinidade, tanto na fase de germinação quanto no desenvolvimento inicial. Concentrações salinas acima de 50 mM de NaCl comprometem a germinação além de reduzirem drasticamente a produção de matéria seca, o que limita o estabelecimento e crescimento da espécie em condições adversas. Considerando-se essas respostas fisiológicas negativas, conclui-se que a paineira-rosa não é recomendada para programas de recuperação de áreas degradadas com presença de salinidade no solo, especialmente em estágios iniciais de restauração, onde a tolerância ao estresse é fator determinante para o sucesso do reflorestamento.

Palavras-chave: *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna, germinação, restauração ecológica, tolerância à salinidade.

INTRODUÇÃO

A paineira-rosa (*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna), pertencente à família Malvaceae, é uma espécie nativa da América do Sul, amplamente distribuída no Brasil, especialmente em regiões florestais úmidas e semidecíduas. Além de seu valor ecológico e ornamental, sua madeira possui aplicações na fabricação de canoas, móveis, caixas e na produção de pasta celulósica (Lorenzi, 1992; Carvalho, 1994). Plantas estão sujeitas a diversos estresses ambientais que podem comprometer seu desenvolvimento e sobrevivência. A germinação sob condições adversas, como déficit hídrico e salinidade, é comumente utilizada para avaliar a tolerância dessas espécies (Larcher, 2000). A resistência à salinidade envolve mecanismos que impedem o acúmulo excessivo de sais no protoplasma e mitigam os efeitos osmóticos e tóxicos associados (Larcher, 2000). Compostos como prolina, polióis e açúcares atuam na manutenção do potencial osmótico celular, preservando a atividade enzimática e a integridade das membranas sob estresse (Freire, 2000).

Segundo Mayer e Poljakoff-Mayber (1989), espécies com baixa tolerância salina são denominadas glicófitas, enquanto as halófitas apresentam maior resistência, com sementes frequentemente dormentes em ambientes salinos, mas com rápida germinação quando as condições se tornam favoráveis. O estresse salino representa, portanto, um desafio relevante para a germinação e o estabelecimento de plântulas, inclusive para a paineira-rosa, considerada promissora para programas de restauração ecológica devido à elevada viabilidade de suas sementes e ampla disponibilidade. Assim, torna-se essencial investigar seu comportamento sob condições de salinidade, visando avaliar seu potencial em áreas degradadas e afetadas pela salinização. O presente estudo analisou os efeitos do estresse salino sobre a viabilidade e o vigor germinativo da espécie, com ênfase no desenvolvimento inicial das plântulas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em outubro de 2024 no Laboratório de Tecnologia da Produção (LATEP) no setor de silvicultura e viveiros florestais, localizado no *Campus* de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA), em Rio Largo – Alagoas ($09^{\circ}28' 02''$ S; $35^{\circ}49' 43''$ W; 127 m), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Para a execução do experimento foram utilizadas sementes de *Ceiba speciosa* (*A.St.-Hil.*), provenientes do município de Rio Largo e obtidas no Campus CECA. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, correspondendo a seis concentrações de NaCl: 0 mM (testemunha), 50 mM, 100 mM, 150 mM, 200 mM e 250 mM de NaCl. As sementes foram previamente selecionadas com base em critérios de tamanho, coloração e estado de conservação. Cada tratamento contou com cinco repetições de dez sementes, totalizando 300 sementes. As sementes foram dispostas em recipientes plásticos perfurados na base, forrados com areia lavada umedecida com as respectivas soluções salinas. As concentrações foram preparadas com base nos seguintes pesos de NaCl dissolvidos em dois litros de água: 0,0 g, 5,844 g, 11,688 g, 17,532 g, 23,376 g e 29,284 g. Para garantir a constância dos níveis salinos, a areia foi umedecida novamente antes da semeadura. A irrigação foi realizada em intervalos de 2 a 3 dias, evitando o encharcamento, por um período de 20 dias.

A partir do primeiro dia da montagem do experimento cada tratamento foi submetido a contagens de germinação e 2 regas diárias, uma pela manhã e outra pela tarde, para isto foi utilizado um recipiente próprio para a rega. Para prevenção de fungos foi utilizado nistatina, por meio de uma solução diluída na proporção de: 2L de água para 20 ml de nistatina. Com a contagem diária de germinação foi possível calcular a porcentagem de germinação (G%) e para avaliação fisiológica das sementes seguiu-se as metodologias de Coeficiente de Velocidade de Emergência (CVE) proposto por (KOTOWSKI, 1926), Índice de Velocidade de Emergência (IVE) proposto por (MAGUIRE, 1962) e Tempo Médio de Germinação (TMG) proposto por (DRAPALA, 1958).

Ao total de 20 dias foi realizada a última contagem e o desmonte do experimento da seguinte maneira: foram retiradas toda a areia presente nos recipientes e deixados apenas as plântulas germinadas. Após isso, foi realizada uma biometria da raiz, caule e folhas de cada um dos tratamentos. Os parâmetros como comprimento da raiz e altura foram medidos com auxílio de uma régua (cm), diâmetro (cm) do caule com auxílio de um paquímetro digital (0,001mm) e na contagem de número de folhas foi considerada aquelas que estavam completamente expandidas, e por fim, a contagem do número de folíolos. Logo depois, com o auxílio de uma tesoura foi separada a planta em raiz, caule, folhas, e em seguida inserindo-as em saquinhos de papel, cada um deles devidamente sinalizado quanto ao tratamento e repetição, logo após sendo postos então em uma estufa para a secagem do material. Ademais, após 5 dias na estufa, a matéria seca da raiz (MSR), matéria seca do caule (MSC), e matéria seca foliar (MSF) de cada tratamento e repetição foi pesada em uma balança de precisão.

Os dados obtidos foram levados à Análise de Variância (ANOVA) e as médias adquiridas foram comparadas entre elas pelo teste de Tukey (5%) com o auxílio do software SISVAR versão 5.8, e para realização de gráficos foi utilizado o aplicativo *SigmaPlot* versão 11.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados demonstraram elevada sensibilidade da paineira-rosa à salinidade, com prejuízos significativos à germinação e ao desenvolvimento inicial das plântulas. (0, 50, 100, 150, 200 e 250 mM de NaCl) sobre a germinação e o desenvolvimento inicial da paineira-rosa. Os resultados observados nas variáveis de germinação indicaram uma forte sensibilidade da espécie ao estresse salino. O coeficiente de velocidade de emergência (CVE – figura 1 A) e o índice de velocidade de emergência (IVE – figura 1 B) apresentaram valores significativamente maiores nos tratamentos com 0 e 50 mM, sendo completamente inibidos a partir de 100 mM. Esses dados sugerem que, embora a germinação ainda ocorra sob baixa salinidade (50 mM), a velocidade do processo é drasticamente reduzida em concentrações superiores.

A porcentagem de germinação (%G – figura 1 C) mostrou comportamento semelhante: o tratamento com 50 mM apresentou valor até superior ao controle (0 mM), indicando uma possível estimulação leve pela salinidade moderada. No entanto, a germinação foi totalmente inibida em concentrações a partir de 100 mM. Já o tempo médio de germinação (TM – figura 1 D) foi menor nos tratamentos com 0 e 50 mM, refletindo maior rapidez germinativa nessas condições, e ausente nos demais níveis.

Ao avaliarem a germinação de sementes de *Chorisia glaziovii* O. Kuntze, Guedes et al. (2011) verificaram que, mesmo havendo redução na porcentagem de germinação em função do aumento dos níveis de salinidade em temperaturas constantes de 25 e 30 °C bem como alternada de 20-30 °C, as mesmas continuaram germinando até o nível de 6,0 dS m⁻¹, fato corroborado pelo presente trabalho.

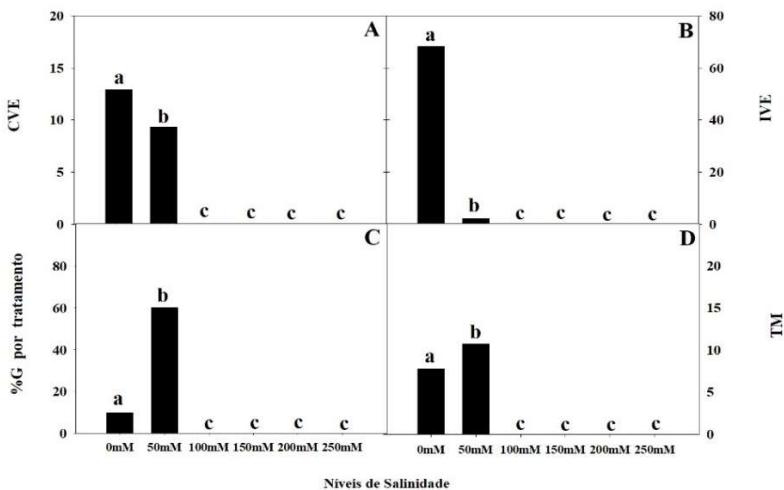


Figura 1. Porcentagem de germinação (%G), índice de velocidade de emergência (IVE), e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de *Ceiba speciosa* (*A.St.-Hil.*). sob diferentes concentrações de NaCl.

Quanto à produção de matéria seca, observou-se uma queda acentuada em todas as variáveis analisadas com o aumento da salinidade. A massa seca da raiz (MSR – figura 2 A), caule (MSC figura 2 B) e folhas (MSF – figura 2 C) apresentou valores elevados apenas nos tratamentos com 0 e 50 mM, sendo praticamente nula nas concentrações superiores. A massa seca total (MST – figura 2 D) seguiu o mesmo padrão, refletindo o impacto negativo da salinidade sobre o crescimento inicial da espécie. A razão raiz/parte aérea (R/PA – figura 2 E) manteve-se estável até 50 mM, mas caiu significativamente nos demais tratamentos, indicando prejuízo no equilíbrio de crescimento entre as partes da planta. A alocação relativa de biomassa (Figura 2 F) entre raiz, caule e folha manteve-se semelhante entre os tratamentos, apesar da drástica redução na biomassa total acumulada. Embora a alocação relativa da biomassa entre os órgãos não sofra alterações expressivas, o crescimento total é fortemente prejudicado, indicando que a espécie possui baixa tolerância ao estresse salino e limitações significativas para o estabelecimento em ambientes salinizados.

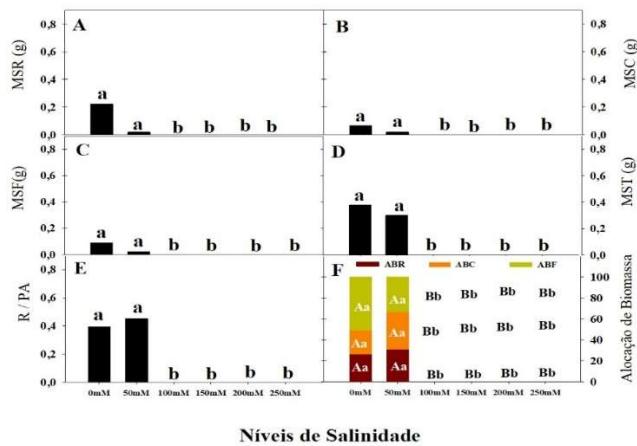


Figura 2. Massa seca da raiz (MSR), caule (MSC) e folha (MSF), relação raiz/parte aérea (R/PA) e alocação de biomassa de plântulas de *Ceiba speciosa* (*A.St.-Hil.*). germinadas sob diferentes concentrações de NaCl.

Comparativamente, espécies nativas como *Chorisia glaziovii* (Guedes et al., 2011), pertencente ao mesmo grupo funcional, demonstraram maior tolerância, germinando sob níveis de salinidade equivalentes a 6,0 dS m⁻¹. Da mesma forma, algumas leguminosas arbóreas brasileiras, como *Prosopis juliflora* e *Pithecellobium dulce*, têm sido relatadas na literatura com capacidade germinativa superior mesmo em ambientes fortemente salinizados (Souza et al., 2013; Silva et al., 2015), destacando maior potencial para revegetação de áreas degradadas com alto acúmulo de sais. Esses achados sugerem que o uso da paineira-rosa em programas de restauração deve ser preferencialmente direcionado a ambientes com níveis reduzidos de salinidade ou em estágios iniciais de

recuperação. A seleção de espécies tolerantes, isoladas ou em consórcios, pode ampliar o sucesso de projetos em áreas sujeitas à salinização. Estudos adicionais abordando mecanismos fisiológicos e bioquímicos subjacentes à resposta da espécie ao estresse salino, bem como avaliações em condições de campo, poderão contribuir para estratégias mais eficientes de restauração ecológica em ecossistemas costeiros ou agrícolas degradados.

CONCLUSÕES

Os resultados evidenciam que a paineira-rosa (*Ceiba speciosa*) é altamente sensível à salinidade, tanto na fase de germinação quanto no desenvolvimento inicial. Concentrações salinas acima de 50 mM de NaCl comprometem a germinação além de reduzirem drasticamente a produção de matéria seca, o que limita o estabelecimento e crescimento da espécie em condições adversas. Considerando-se essas respostas fisiológicas negativas, conclui-se que a paineira-rosa não é recomendada para programas de recuperação de áreas degradadas com presença de salinidade no solo, especialmente em estágios iniciais de restauração, onde a tolerância ao estresse é fator determinante para o sucesso do reflorestamento.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras:** recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: Embrapa-CNPF, 1994. 640p.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal.** Trad. de C.H.B.A. Prado. São Carlos: Rima, 2000. 531p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 368p.
- MAYER, A. M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds.** 4.ed. Great Britain: Pergamon Press, 1989. 270p.
- EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. **Proceedings of American Society for Horticultural Science**, Geneva, v. 71, p. 428-434, 1958.
- (GUEDES, R. S. et al.) Estresse salino e temperaturas na germinação e vigor de sementes de *Chorisia glaziovii* O. Kuntze. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v. 33, n. 2, p. 279-288, 2011.
- KOTOWSKI, F. Temperature relations to germination of vegetable seeds. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 23, p. 176-184, 1926.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- (SOUZA, S. C. R. et al.) Efeito do estresse salino na germinação de sementes de *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 15-21, 2013.
- FREIRE, A. L. O. **Fixação do nitrogênio, crescimento e nutrição mineral de leucena sob condições de salinidade.** 2000. 92p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.