



ÁCIDO SALICÍLICO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Jacaranda brasiliiana* (LAM.) PERS. SUBMETIDAS AO ESTRESSE SALINO

GROWTH OF *Jacaranda brasiliiana* (LAM.) PERS. SUBMITTED TO SALT STRESS AND APPLICATION OF SALICYLIC ACID

André Catureli Braga¹; Marina Moreira dos Santos²; Mariana Martins da Silveira²; Thiago Souza Campos²; Antonio Maricélio Borges de Souza³; Kathia Fernandes Lopes Pivetta².

¹ Universidade Estadual Paulista - UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV, Rodovia Carlos Tonani, s/n, CEP: 14887-478, Jaboticabal, SP, Brasil. Email: ac.braga@unesp.br Apresentador do trabalho.; ² Universidade Estadual Paulista - UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV, Rodovia Carlos Tonani, s/n, CEP: 14887-478, Jaboticabal, SP, Brasil. Email: marina.moreira-santos@unesp.br; mariana.silveira@unesp.br; thiagocamposagr@gmail.com; kathia.pivetta@unesp.br; ³ Universidade Federal de Viçosa - UFV, Departamento de Agronomia - DAA, Campus Universitário, Bela Vista, s/n, CEP: 36570-900, Viçosa, MG, Brasil. E-mail: maricelio_@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Nativa do Brasil, *Jacaranda brasiliiana* (Lam.) Pers., popularmente conhecida como jacarandá-caroba e jacarandá-boca-de-sapo, pertence à família Bignoniaceae; apresenta 4-10 m de altura; as inflorescências são paniculadas com flores de coloração roxa-azulada. É extremamente ornamental quando em flor, podendo ser usada com sucesso no paisagismo, florescendo exuberantemente durante os meses de agosto e setembro, com as plantas totalmente despidas de sua folhagem (LORENZI, 2016).

A produção de mudas de jacarandá-caroba é por meio de sementes (LORENZI, 2016) e o processo de germinação é influenciado por vários fatores como a salinidade. Teores elevados de sais solúveis, especialmente o NaCl, podem causar redução do potencial hídrico do substrato, diminuindo a capacidade de absorção de água pelas sementes, inibindo a germinação devido aos efeitos osmóticos e tóxicos do sal (SILVA et al., 2021). A presença de sais pode, então, diminuir a porcentagem e a velocidade de germinação das sementes (SILVA et al., 2019). Porém, os efeitos dependerão dos tipos de sais, das concentrações salinas, do período de exposição ao estresse salino, do manejo da cultura e das espécies (ARIF et al., 2020).

O uso de algumas substâncias como estratégia para induzir maior tolerância a condições de estresses abióticos, dentre elas, o ácido salicílico, tem sido crescente (SILVA et al., 2018; NOBREGA et al., 2020). A embebição das sementes com ácido salicílico é uma técnica que proporciona maior tolerância durante a germinação e estabelecimento inicial da planta, promovendo a sinalização e expressão de genes envolvidos na homeostase induzido pelo estresse (NOBREGA et al., 2020).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação de sementes de jacarandá-caroba (*Jacaranda brasiliiana*) em diferentes concentrações salinas de cloreto de sódio (NaCl), utilizando ácido salicílico, como possível atenuante do estresse salino.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de *Jacaranda brasiliiana* foram colhidos de matrizes localizadas na cidade de Jaboticabal (SP). O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes de Plantas Hortícolas do



Departamento de Ciências da Produção Agrícola, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP/FCAV), Câmpus de Jaboticabal (SP), nos meses de outubro e novembro de 2022.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. O experimento foi realizado em esquema fatorial 4 x 2 sendo, quatro concentrações salinas: 0, 30, 60 e 90 mM de NaCl (correspondendo a 0, 3,31; 5,88 e 8,1 dS m⁻¹, respectivamente) e imersão em água destilada ou em solução contendo ácido salicílico; foram 16 repetições e 25 sementes por parcela.

As sementes foram imersas em 200 mL de água destilada ou na solução de ácido salicílico (1,0 mM) por 8 horas, sob umidade relativa e em temperatura ambiente conforme Nobrega et al. (2021b). Após a imersão, de acordo com o tratamento, as sementes foram lavadas com água destilada para remover qualquer excesso de ácido salicílico. As soluções salinas foram preparadas adicionando cloreto de sódio (NaCl) à água destilada, com os valores medidos utilizando um medidor de condutividade portátil. Após a imersão em água destilada ou ácido salicílico, de acordo com o tratamento, as sementes de cada lote foram colocadas para germinar.

A semeadura foi feita em caixas de plástico (11 x 11 x 3 cm) tipo “gerbox”, sobre papel; as caixas foram colocadas em germinadores tipo B.O.D., à temperatura constante de 25 °C (BRASIL, 2013).

As avaliações foram realizadas diariamente até a estabilização do processo; o critério de germinação foi a formação de plântulas normais. Foram calculados: porcentagem de germinação, Índice de Velocidade de Germinação, de acordo com a fórmula proposta por Maguire em 1962 e tempo médio de germinação pela fórmula proposta por Laboriau, em 1983, descritos em Ferreira et al. (2021).

Foi realizada análise estatística utilizando o Software AgroEstat (BARBOSA; MALDONADO JUNIOR, 2015); para tipo de solução de imersão prévia, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; para as concentrações salinas, foi realizada a análise de regressão polinomial a fim de verificar o comportamento das variáveis em função do aumento das concentrações salinas. Os dados de porcentagem de germinação foram previamente transformados para arc seno $(x/100)^{1/2}$ para fins de análise estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre as concentrações salinas e o ácido salicílico não foi significativa para porcentagem e índice de velocidade de germinação, mas, foi significativa para tempo médio de germinação. Houve ajuste de regressão quadrática negativa com o aumento das concentrações salinas, para porcentagem de germinação (Figura 1A) e, também, para o índice de velocidade de germinação (Figura 1B) independentemente do uso de ácido salicílico. Já para tempo médio de germinação, houve ajuste de regressão quadrática positiva tanto na ausência (Figura 1C) quanto na presença do ácido salicílico (Figura 1D).

Analisando a porcentagem de germinação (Figura 1A), verifica-se que houve pequena redução entre o tratamento controle (87,6%) e a maior concentração salina, ou seja, 90 mM (76,3%) sendo a taxa



de redução na de 12,7%. Mesmo apresentando redução, ainda houve alta porcentagem de germinação na maior concentração salina, demonstrando que o jacarandá-caroba apresenta tolerância à salinidade com relação à germinação das sementes.

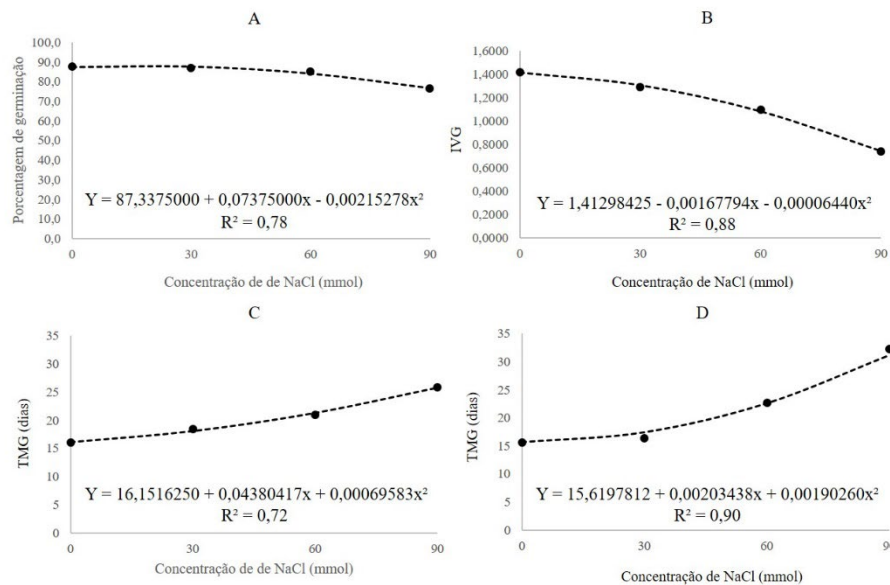


FIGURA 1 - Porcentagem de germinação de sementes - %G (A); Índice de velocidade de germinação – IVG (B); e tempo médio de germinação das sementes – TMG, na ausência (C) e na presença de ácido salicílico (d), de *Jacaranda brasiliana*, em função do aumento da concentração de NaCl. Jaboticabal, SP, 2023.

O índice de velocidade de germinação também reduziu com o aumento das concentrações salinas (Figura 1B), porém, essa redução foi de 48,2%.

A salinidade afeta a germinação de sementes, porém, é variável com a espécie. Algumas espécies se mostraram tolerantes, como *Dypsis decary* (VIEIRA, 2022), *Festuca arundinacea* e *Phleum pratense* (SHARAVDORJ et al., 2021), *Carpentaria acuminata* e *Ptychosperma elegans* (BATISTA et al., 2016).

Essas espécies vegetais, portanto, desenvolveram mecanismos que lhes garantem sobreviver em ambientes com altas concentrações salinas (ARIF et al., 2020), sendo a observação da porcentagem de germinação das sementes em substratos salinos um dos métodos mais difundidos para a determinação da tolerância das plantas ao excesso de sais (SILVA et al., 2021).

Relacionado ao ácido salicílico, não houve diferença entre a ausência e a presença de ácido salicílico para porcentagem de germinação, no entanto, as sementes germinaram mais rápido na ausência de ácido salicílico (Tabela 1). A aplicação de ácido salicílico até 2,0 mM também não influenciou no crescimento do tomateiro submetido à solução salina (NOBREGA et al., 2021a).

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa, as sementes de jacarandá-caroba demonstraram ser moderadamente tolerantes ao estresse provocado pela presença de NaCl já que conseguiram



germinar na maior concentração salina avaliada (90 mM) referente à condutividade elétrica de 8,1 dS m⁻¹, o que justifica, portanto, o resultado do ácido salicílico não ter influenciado a porcentagem de germinação e até ter influenciado negativamente a velocidade de germinação (Tabela 1) aumentando o tempo médio de germinação (Figura 1D), já que não foi necessária sua ação de atenuante do estresse salino.

TABELA 1 - Porcentagem de germinação (%G), Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de *Jacaranda brasiliana* (Lam.) Pers., semeadas na ausência e na presença de ácido salicílico, em diferentes concentrações salinas de NaCl. Jaboticabal, SP, 2023.

Ácido Salicílico	Germinação (%)	IVG ²
Ausência	68,64 ¹ (84,63) ² a	1,1616 a
Presença	66,7 (83,19) a	1,1095 b
CV (%)	12,26	11,64

¹ Dados transformados em arc seno (x/100)^{1/2}; ² Dados não transformados; médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. CV (%): coeficiente de variação, expresso em porcentagem.

CONCLUSÃO

O jacarandá-caroba (*Jacaranda brasiliana*) mostrou tolerância moderada à salinidade promovida por NaCl durante o processo de germinação de sementes. A aplicação de ácido salicílico na concentração de 1,0 mM não influenciou a porcentagem de germinação das sementes submetidas à solução salina nas concentrações de 0, 30, 60 e 90 Mm, no entanto, as sementes germinaram mais rápido na ausência do ácido salicílico.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de Iniciação Científica – PIBIC ao primeiro autor (Processo 6823) e bolsa de Produtividade em Pesquisa do último autor (Processo 317010/2021-2).

REFERÊNCIAS

ARIF, Y.; SINGH, P.; SIDDIQUI, H.; BAJGUZ, A.; HAYAT, S. Salinity induced physiological and biochemical changes in plants: An omic approach towards salt stress tolerance. **Plant Physiology and Biochemistry**, v.156, n. 11, p. 64–77, 2020.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **AgroEstat**; sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Jaboticabal: FCAV/UNESP. 396 p., 2015.

BATISTA, G. S.; MAZZINI-GUEDES, R. B.; PIVETTA, K. F. L.; PRITCHARD, H. W.; MARKS, T. Seed desiccation and salinity tolerance of palm species *Carpentaria acuminata*, *Dypsis decaryi*, *Phoenix canariensis* and *Ptychosperma elegans*. **Australian Journal of Crop Science**, v. 10, n. 12, p. 1630-1634, 2016.



BRASIL; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instruções para análise de sementes de espécies florestais**. 2013, p. 66.

FERREIRA, K. B.; SOUZA, A. M. B.; MUNIZ, A. C. C.; PIVETTA, K. F. L. Germination of palm seeds under periods of rehydration. **Ornamental Horticulture**, v. 27, n. 4, p. 446-452, 2021.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas do Brasil**. 5 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, vol. 2, 2016, 384 p.

NÓBREGA, J. S.; BRUNO, R. L. A.; FIGUEIREDO, F. R. A.; SILVA, T. I.; SILVA, R. T.; LOPES, K. P. Effects of irrigation water salinity and salicylic acid on germination and vigor of *Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 41, n.5, p. 1507-1515, 2020.

NÓBREGA, J. S.; FIGUEIREDO, F. R. A.; SILVA, T. I.; RIBEIRO, J. E. S.; FÁTIMA, R. T.; FERREIRA, J. T. A.; ALBUQUERQUE, M. B.; DIAS, T. J.; BRUNO, R. L. A. Water salinity and salicylic acid on tomato plants growth. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, e41210716630, 2021a.

NÓBREGA, J. S.; SILVA, T. I.; SILVA, R. T.; LOPES, M. F. Q.; FIGUEIREDO, F. R. A.; BRUNO, R. L. A. Salicylic acid as a saline stress attenuator in the physiological quality of *Erythrina velutina* seeds. **Revista Árvore**, v. 45, e4521, 2021b.

SHARAVDORJ, K.; JANG, Y.; BYAMBADORJ, S. O.; CHO, J. W. Understanding seed germination of forage crops under various salinity and temperature stress. **Journal of Crop Science and Biotechnology**, v. 24, p. 545–554, 2021.

SILVA, D. C. D.; ALVES, E. U.; SANTOS-MOURA, S. D. S.; URSULINO, M. M.; ARAÚJO, L. R. D. Estresse salino e diferentes temperaturas alteram a fisiologia em sementes de *Clitoria fairchildiana* Howard. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 3, p. 1129-1141, 2019.

SILVA, E. C.; SILVA, L. S.; GALVÃO, C. S.; FERREIRA, N. C. F.; MASIERO, M. A.; OLIVEIRA, L. A. B.; MENECHINI, W. Qualidade fisiológica de sementes de feijão mungo submetidas ao estresse salino. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 11, n. 1, p. 207-212, 2021.

SILVA, T. I.; NÓBREGA, J. S.; FIGUEIREDO, F. R. A.; SOUSA, L. V.; RIBEIRO, J. E. S.; BRUNO, R. L. A., DIAS, T. J.; ALBUQUERQUE, M. B. *Ocimum basilicum* L. seeds quality as submitted to saline stress and salicylic acid. **Journal of Agricultural Science**, v.10, n.5, p. 159-166, 2018.

VIEIRA, G. R. **Germinação de sementes de *Dypsis decaryi* submetidas ao estresse salino em duas épocas**. 2022. 31f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Produção Vegetal) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP, 2022.