



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025

Dose crítica de sal (NaCl) na triagem de genótipos de *Passiflora edulis* na fase de germinação e avaliação do acúmulo de peróxido de hidrogênio em espécies contrastantes

Taynan de Carvalho Rodrigues¹; Idália Souza dos Santos²; João Victor Pedreira de Sá³; Onildo Nunes de Jesus⁴; Lucas Kennedy Silva Lima⁵

1. Taynan de Carvalho Rodrigues, PROBIC/UEFS, AGRONOMIA, e-mail: taynancarvalhoagro@gmail.com
2. Idália Souza dos Santos, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS/UEFS, e-mail: idaliasouza@gmail.com
3. João Victor Pedreira de Sá, FAPESB/UEFS, AGRONOMIA, e-mail: joaovpedreira1@gmail.com
3. Onildo Nunes de Jesus, EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, e-mail: onildo.nunes@embrapa.br
4. Lucas Kennedy Silva Lima, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, e-mail: lkslima@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: *Passiflora* spp, Estresse salino, Estresse oxidativo, Seleção precoce

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims) é uma frutífera de grande importância social e econômica para agricultura familiar, onde a maior concentração da produção é localizada no Semiárido (Lima et al., 2020), que é severamente afetada pela salinidade do solo e da água utilizada na irrigação dos pomares (Hmissi et al., 2023).

Durante a germinação, as sementes são mais vulneráveis ao estresse salino. Altas concentrações de íons, causam toxicidade iônica, dificultam a absorção de água, prejudicam o desenvolvimento das raízes iniciais e provocam estresse oxidativo. O peróxido de hidrogênio (H₂O₂) atua como uma molécula sinalizadora durante o estresse salino, induzindo a ativação de enzimas antioxidantes que neutralizam as espécies reativas de oxigênio (EROs), contribuindo para a adaptação e sobrevivência das plantas nesse ambiente (Taiz et al., 2021; Mukherjee et al., 2024).

Para identificar genótipos de maracujazeiro tolerantes à salinidade, é necessário submeter sementes a diferentes concentrações de NaCl, definir a dose adequada e avaliar características que permitam diferenciar genótipos tolerantes e sensíveis, contribuindo para o avanço no programa de melhoramento genético da espécie (Lima et al., 2020, 2022). Dessa forma, este estudo objetivou explorar o impacto do estresse salino nas sementes de maracujá amarelo, analisando os efeitos na germinação e desenvolvimento inicial das plântulas, bem como avaliar o estresse oxidativo pela quantificação de peróxido de hidrogênio em espécies contrastantes quanto a tolerância a salinidade.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no Laboratório de Conservação e Tecnologia de Sementes da Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA), utilizando cinco genótipos de *Passiflora edulis* (BGP190, BGP418, BGP424, BGP427 e BGP436). O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 × 6 (genótipos × condutividades elétricas: 0, 3, 6, 9, 12 e 15 dS m⁻¹), com quatro repetições de 25 sementes. A germinação foi conduzida em BOD (20 °C/16 h e 30 °C/8 h, no escuro), considerando germinadas as

sementes com radícula ≥ 2 mm. Foram avaliados: germinação, tempo médio, índice de velocidade, sincronia, incerteza, massa fresca e seca de plântulas (parte aérea e raiz). O teor de H_2O_2 foi mensurado em condições controle e 9 dS m^{-1} , aos 7, 14 e 21 dias, pelo método de Velikova et al. (2000) em espectrofotômetro (390 nm). Os dados foram submetidos a ANOVA, com comparação de médias pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$), teste t para H_2O_2 ($p \leq 0,01$ ou $p \leq 0,05$) utilizando o software R.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO

Níveis de condutividade elétrica até 6 dS m^{-1} não afetaram significativamente a germinação de *P. edulis*. A partir de 9 dS m^{-1} houve redução na germinação, velocidade e vigor das plântulas, com aumento do tempo médio de germinação (Figura 1). Aos 28 DAS houve aumento no efeito deletério do NaCl com incremento da condutividade elétrica da água. A GER foi reduzida de 96% (controle – 0 dS m^{-1}) para 25% a 15 dS m^{-1} (Figura 1A). Essa mesma tendência foi observada na taxa média de germinação – TXG, sincronia – SIN e índice de velocidade de germinação - IVG (Figura 1C, E, F). Por outro lado, o tempo médio de germinação – TMG dobrou na comparação entre o tratamento controle e as maiores concentrações de NaCl (12 e 15 dS m^{-1}), indicando que na condição salina a germinação ocorre de forma lenta (Figura 3B). A incerteza na germinação – INC foi maior nas doses de 3 a 12 dS m^{-1} (Figura 3D). Não foram registradas diferenças entre as massas das matérias fresca e seca entre as CEa avaliadas (Figura 3G, H).

Neste estudo, foi observado que os acessos de *P. edulis* suportaram o estresse induzido sem grandes impactos nos parâmetros avaliados até 6 dS m^{-1} . Contudo, a sensibilidade variou significativamente a partir de 9 dS m^{-1} (Figuras 1) com redução dos parâmetros de germinação e vigor. Altos índices de INC indicam germinação pouco previsível e desuniforme ao longo do tempo e podem ser influenciados por uma série de fatores relativos às sementes e as condições de germinação, enquanto a SIN mede o nível de homogeneidade da germinação (Bhatt et al., 2022). Sob alta CEa (15 dS m^{-1}), a redução máxima da GER em relação ao controle foi de 74%, já o TPM foi prolongado em seis dias, indicando impacto na velocidade de absorção de água e consequente redução da qualidade fisiológica.

A germinação de sementes é um processo complexo e crucial para o estabelecimento bem-sucedido das plantas propagadas sexualmente. Quando as sementes são expostas a soluções salinas, a fase de embebição é diretamente afetada devido à dificuldade de absorção de água. Isso, por sua vez, compromete a fase de estabilização, onde a mobilização de reservas e a preparação para o crescimento ativo ocorrem. Essas dificuldades acumuladas podem atrasar ou impedir a protrusão da radícula, afetando o sucesso geral da germinação e do estabelecimento da plântula (Taiz et al., 2021).

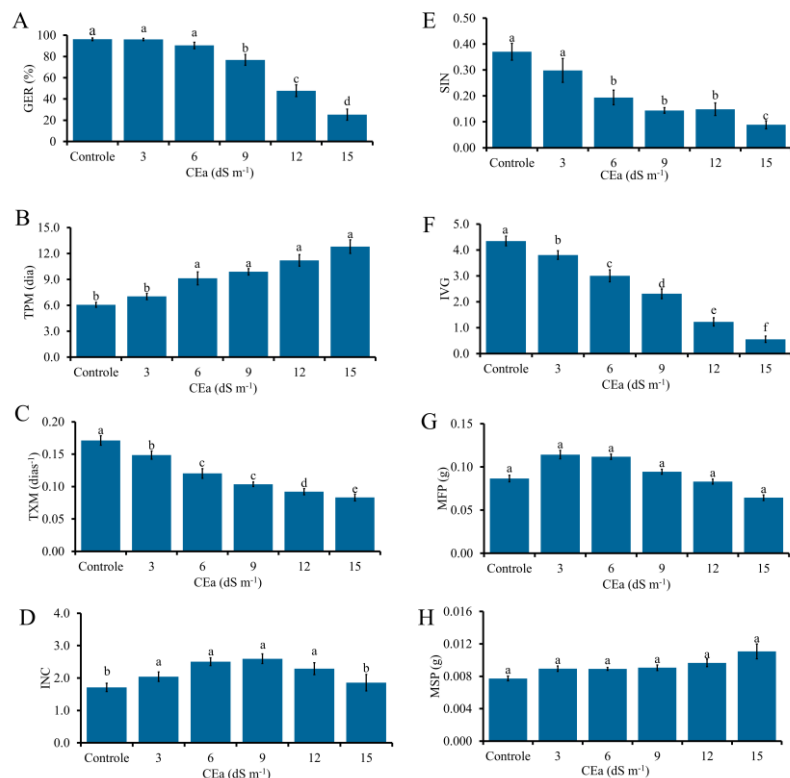


Figura 1. Efeito do estresse salino induzido por seis condutividades elétricas da água em variáveis da germinação de sementes de *Passiflora edulis* Sims aos 28 dias após a semeadura – 28 DAS (A-H). A) Porcentagem de germinação (GER); B) Tempo médio de germinação (TPM); C) Taxa média de germinação (TXM); D) Incerteza de germinação (INC); E) Sincronia de germinação (SIN); F) Índice de velocidade de germinação; G) Massa fresca da plântula (MFP) e H) Massa seca da plântula (MSP). Médias com as mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). Barras verticais indicam o desvio padrão calculado.

Com base na quantificação temporal de H₂O₂, a maior sensibilidade ao estresse salino foi observada para *P. edulis* e *P. alata* (Figura 2) e maior tolerância para *P. mucronata* e *P. gibertii* aos 21 DAT. Estas últimas espécies, além de menor acúmulo de H₂O₂, apresentaram formação de plântulas (raiz, hipocótilo e epicótilo) em condições de estresse (9 dS m⁻¹) muito próximas às do controle (0 dS m⁻¹). De fato, a geração de EROs varia muito com as espécies de plantas, genótipos, nível de tolerância e duração da exposição ao estresse (Hasanuzzaman et al., 2020).

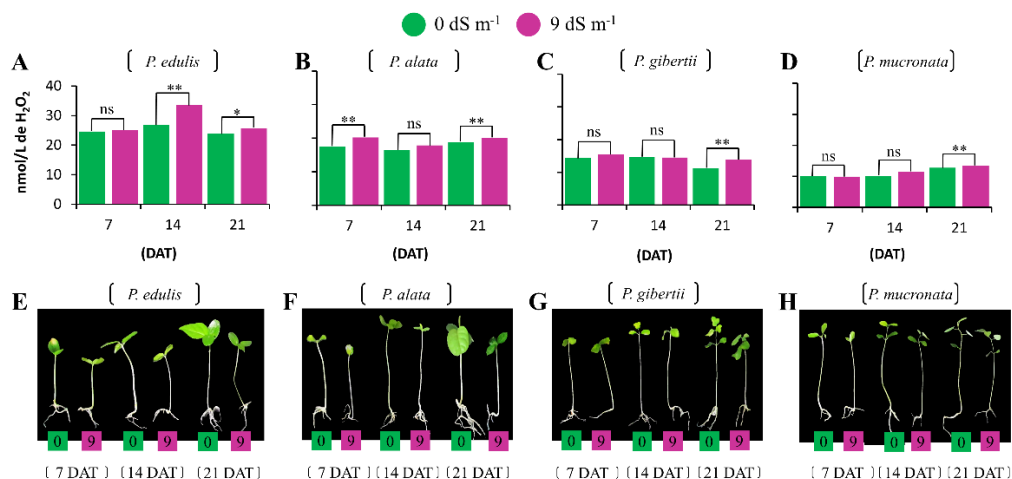


Figura 2. A-H) Quantificação temporal do peróxido de hidrogênio (H₂O₂) e representação fenotípica das quatro *Passiflora* spp. avaliadas. Considerou-se ** altamente significativo, * significativo e ^{ns} não significativo a $p \leq 0.01$ e $p \leq 0.05$, respectivamente pelo teste t as diferenças entre os tratamentos controle (sem NaCl – 0 dS m⁻¹) e sob estresse salino (com NaCl – 9 dS m⁻¹) em cada tempo (7, 14 e 21 DAT) analisado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo mostra que é possível identificar genótipos de maracujá tolerantes ao sal usando 9 dS m⁻¹ de NaCl como concentração, avaliando pelo menos 16 dias após o início da germinação. Mesmo altas concentrações de sal não matam os embriões, e a produção de H₂O₂ indica quais espécies ou genótipos são mais sensíveis ou tolerantes ao estresse salino esses resultados são importantes para programas de melhoramento de maracujá em regiões semiáridas.

REFERÊNCIAS

- Bhatt, A., Gallacher, D.J., Jarma-Orozco, A., Fernandes, D., Pompelli, M.F., 2022. Seed provenance selection of wild halophyte seeds improves coastal rehabilitation efficiency. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 265, 107657. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2021.107657>.
- Hasanuzzaman, M., Bhuyan, M.H.M.B., Zulfiqar, F., Raza, A., Mohsin, S.M, Mahmud, J.A., Fujita, M., Fotopoulos, V., 2020. Reactive Oxygen Species and Antioxidant Defense in Plants under Abiotic Stress: Revisiting the Crucial Role of a Universal Defense Regulator. *Antioxidantes*, 9, 681. <https://doi.org/10.3390/antiox9080681>.
- Hmissi, M.; Chaieb, M.; Krouma, A. 2023. Differences in the physiological indicators of seed germination and seedling establishment of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) cultivars subjected to salinity stress. *Agronomy*, v. 13, 1718. <https://doi.org/10.3390/agronomy13071718>.
- Lima, G. S.; Pinheiro, F. W. A.; Gheyi, H. R.; Anjos Soares, L. A.; Soares, M. D. M.; Silva, F. A.; De Lima, V. L. A. 2022. Postharvest quality of sour passion fruit under irrigation strategies with brackish water and potassium application in two crop cycles. *Water, Air, & Soil Pollution*, v. 233, 452. <https://doi.org/10.1007/s11270-022-05922-0>.
- Lima, L. K. S.; Jesus, O. N.; Soares, T. L.; Santos, I. S.; Oliveira, E. J.; Coelho Filho, M. A. 2020. Growth, physiological, anatomical and nutritional responses of two phenotypically distinct passion fruit species (*Passiflora* L.) and their hybrid under saline conditions. *Scientia Horticulturae*, v. 263, 109037. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.109037>.
- Mukherjee, S.; Subba, R.; Alzuaibr, F. M.; Mathur, P. 2024. Auxin and hydrogen peroxide (H₂O₂) interaction differentially regulate seedling growth, Na⁺/K⁺ ratio and H₂S homeostasis accompanying NaCl stress in etiolated sunflower (*Helianthus annuus* L. cv Microgreen) seedling roots and cotyledons. *South African Journal of Botany*, v. 166, p. 663-675. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2024.01.068>.
- Taiz, L.; Zeiger, E.; Møller, I. M.; Murphy, A. 2021. *Fundamentos de Fisiologia Vegetal*, 6. ed. Porto Alegre: Artmed.