



# I WORKSHOP DE HORTICULTURA NO SEMIÁRIDO & VIII SEMANA DE AGRONOMIA 02 a 06 de setembro de 2024

## Biomassa de cultivares de mamoeiro sob estresse salino

Francisco Vanies da Silva SÁ<sup>1\*</sup>, Luan Cordeiro de Souza BARBOSA<sup>1</sup>, Gabriel Sidharta dos Santos REGO<sup>1</sup>,  
Janildo Pereira da SILVA JÚNIOR<sup>1</sup>, Alexandre Xavier de OLIVEIRA<sup>1</sup>, Alisson Serafim de LIMA<sup>1</sup>

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

<sup>1</sup>Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, Catolé do Rocha-PB. \*E-mail: [vanies\\_agronomia@hotmail.com](mailto:vanies_agronomia@hotmail.com)

**RESUMO:** O estresse salino é um risco para o cultivo do mamoeiro no semiárido brasileiro. Com isso, objetivou-se avaliar a biomassa e a tolerância de cultivares de mamoeiro sob estresse salino. A pesquisa foi desenvolvida em casa de vegetação. O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $2 \times 2$ , com quatro repetições. O fator 1 é composto por duas cultivares mamoeiro (C1- Formosa (Sunrise Formosa) e C2 - Havaí (Sunrise Solo)), e o segundo fator foi composto por dois níveis de salinidade (0,3 e 2,5 dS m<sup>-1</sup>). As plantas foram cultivadas em sacos plásticos contendo 1 dm<sup>3</sup> de solo durante 30 dias. As plantas de mamoeiro foram avaliadas quanto à massa seca da parte aérea e da raiz, índice de tolerância da parte aérea e da raiz. A massa seca da parte aérea da cv. Formosa diminuiu 82,6% e a cv. Havaí diminuiu 86,2% quando comparando à alta salinidade com a baixa salinidade. A matéria seca da raiz mamoeiro Havaí foi 71,6% menor que a MSR do mamoeiro Formosa. O estresse salino reduz o acúmulo de biomassa do mamoeiro, sendo a parte aérea do mamoeiro é mais sensível à salinidade que a raiz.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Carica papaya* L.; Irrigação; Salinidade.

## INTRODUÇÃO

O mamão (*Carica papaya* L.), uma fruta amplamente cultivada em áreas tropicais e subtropicais. Em 2022, o Brasil produziu 1.107.761 toneladas de mamão, com um valor de produção total de R\$ 2.402.452.000. A área dedicada ao cultivo da fruta foi de 26.431 hectares, resultando em um rendimento médio de 41.911 kg por hectare (IBGE, 2022). Esses números destacam a importância econômica do mamão, refletindo tanto sua vasta produção quanto o valor significativo que agrega à economia agrícola do país. A produção robusta e o alto rendimento médio evidenciam a relevância do mamão no setor agrícola, reforçando sua posição como uma das principais culturas frutíferas do Brasil.

Dada à irregularidade das chuvas e as condições ambientais adversas na região Nordeste, a irrigação é uma prática crucial para aumentar a produtividade do cultivo, tornando o mamão uma cultura economicamente viável e sustentável. O estresse salino é um problema significativo para o cultivo de plantas, impactando negativamente diversos processos fisiológicos e metabólicos essenciais. Quando as plantas são expostas à altos níveis de sal, ocorrem alterações profundas em seu funcionamento interno, levando à inibição do crescimento das mudas e à diminuição da produtividade da cultura (GUPTA; HUANG, 2014).

Entre os efeitos imediatos do estresse salino estão o fechamento dos estômatos, que reduz as trocas gasosas essenciais para a fotossíntese, e o aumento da temperatura das folhas, que afeta adversamente o equilíbrio térmico da planta (SÁ et al., 2024). Essas condições adversas resultam em uma série de problemas, incluindo a perda do crescimento das mudas, a limitação na expansão das folhas e a deterioração da qualidade geral das plantas (SÁ et al., 2024). No entanto, a escassez de recursos naturais causada pela variabilidade na precipitação e pela alta taxa de evaporação torna essencial o uso de água salina para irrigação (SILVA et al., 2020).

Os impactos osmóticos e iônicos do estresse salino afetam diretamente o crescimento das plantas ao restringir à absorção de água e provocar toxicidade devido a íons específicos, como sódio e cloreto. A presença excessiva de sais provoca efeitos complexos nas interações fisiológicas, nutricionais e hormonais das plantas, prejudicando seu desenvolvimento (MUNS; TESTER, 2008; TAIZ et al., 2015). Com isso, objetivou-se avaliar a biomassa e a tolerância de cultivares de mamoeiro sob estresse salino.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em uma casa de vegetação, na Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha-PB, localizado pelos pontos de coordenadas geográficas 6°20'38" de latitude sul, 37°44'48" a oeste do meridiano de Greenwich e altitude de 275 m.

O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 × 2, com quatro repetições. O fator 1 é composto por duas cultivares mamoeiro (C1- Formosa (Sunrise Formosa) e C2- Havaí (Sunrise Solo)), e o segundo fator foi composto por dois níveis de salinidade (0,3 e 2,5 dS m<sup>-1</sup>).

As sementes foram adquiridas em casa comercial. A semeadura foi realizada em sacos de polietileno com capacidade de 1 dm<sup>3</sup> litros, utilizando inicialmente quatro sementes, após a emergência foi realizado desbaste deixando uma planta por saco. O solo utilizado foi um Neossolo Flúvico coletado de uma área virgem da Fazenda Experimental do campus IV UEPB. As amostras de solos foram coletadas na camada de 0,0 - 30,0 cm, destorroadas, peneiradas (4 mm).

A água de baixa salinidade usada para irrigação foi obtida de um poço raso com condutividade elétrica de 0,3 dSm<sup>-1</sup>. A água de alta salinidade foi obtida pela adição dos sais a água do poço, usando sais de NaCl, CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O e MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O, na proporção equivalente de 7:2:1, relação esta predominante nas principais fontes de água disponíveis para irrigação no Nordeste brasileiro (MEDEIROS et al., 2003), obedecendo a relação entre a condutividades elétrica (CEa) e concentração (mmolc L<sup>-1</sup> = CE × 10), extraída de Rhoades et al. (2000). A irrigação será realizada manualmente no turno de rega de dois dias com água de abastecimento local, a lâmina de irrigação será determinada por lisimetria de drenagem (BERNARDO et al., 2006).

Aos 30 dias após a semeadura as plantas foram coletadas e seccionadas em parte aérea e raiz e acondicionados em sacos de papel do tipo Kraft, colocadas em estufa com circulação de ar forçada, à 65 °C até atingirem peso constante e pesadas em balança analítica (0,0001 g), para obtenção da massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR), sendo os resultados expressos em mg por planta.

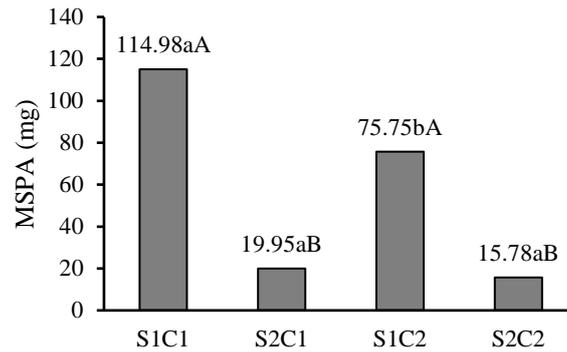
Com os dados de MSPA e MSR, calculou-se as percentagens particionadas entre os órgãos vegetativos e o índice de tolerância à salinidade para casa partição da planta. Para isto, comparou-se os dados do tratamento salino (2,5) com os do controle (CEa = 0,3 dS m<sup>-1</sup>) (FAGERIA et al., 2010), baseando-se em quatro níveis de classificação: T (tolerante; 0-20%), MT (moderadamente tolerante; 21-40%), MS (moderadamente sensível; 41-60%) e S (Sensível; > 60%), assim como disposto na Eq. 1. Para os cálculos desses índices, utilizou-se a massa seca (MS) de cada variedade como parâmetro principal para determinação da tolerância dos materiais ao estresse salino.

$$ITS (\%) = \frac{MS \text{ no tratamento salino}}{MS \text{ no tratamento controle}} \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste 'F' ao nível de 5% de significância e, quando significativos, foi aplicado o teste de "t" de Student ao nível de 5% de significância para comparação das médias dos tratamentos, utilizando-se o *software* estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2019).

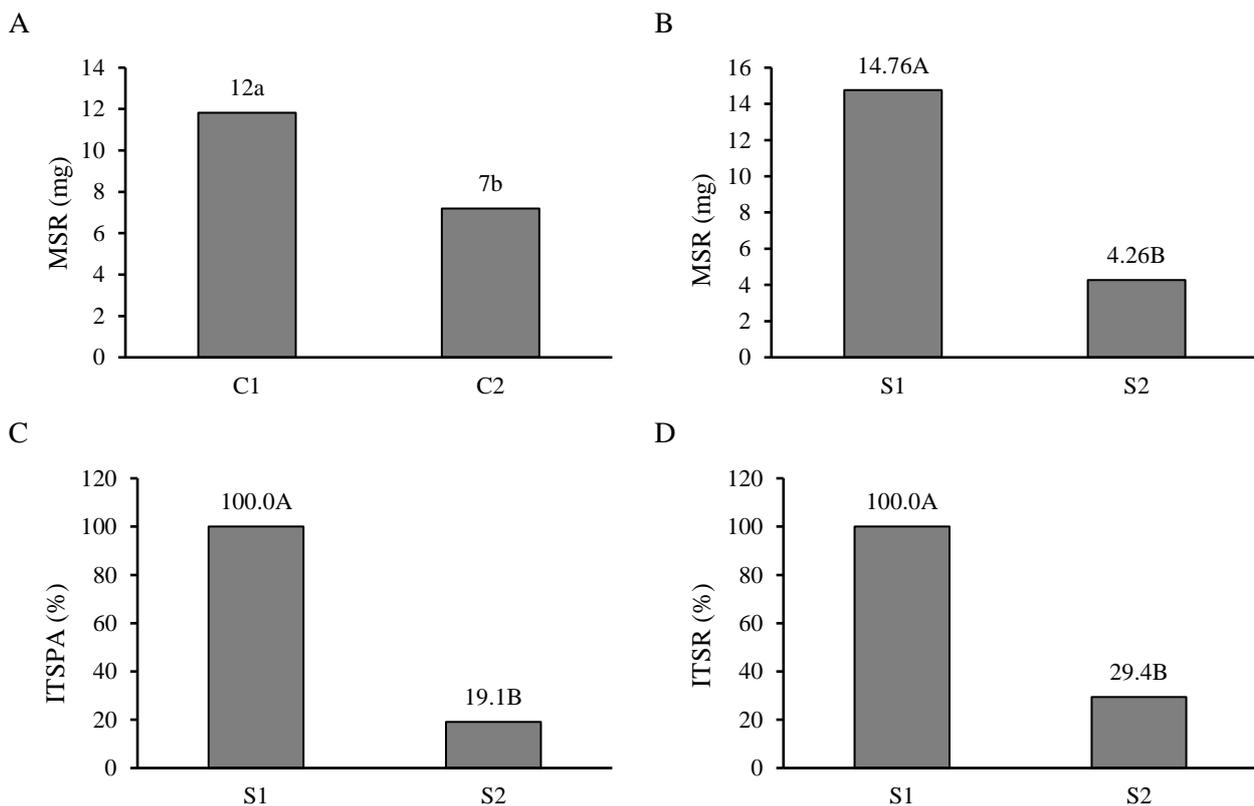
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo da interação entre os fatores salinidade e cultivares para massa seca parte aérea ( $p \leq 0,05$ ). Na interação cultivar dentro de salinidade, a massa parte aérea (MSPA) das plantas de mamoeiro cv. formosa foi superior em 34,1% em relação a cv. Havaí quando irrigadas com água de baixa salinidade (S1). Porém quando irrigadas com água salina (S2) não houve diferença entre as cultivares. Na interação salinidade dentro de cultivar, a MSPA da cv. Formosa diminuiu 82,6% e a cv. Havaí diminuiu 86,2% quando comparando a alta salinidade (2,5 dS m<sup>-1</sup>) com a baixa salinidade (0,3 dS m<sup>-1</sup>) (Figura 1). Sá et al. (2013) também verificaram diminuição do acúmulo de biomassa de mudas de mamoeiro Havaí e Taining-1 quando expostas a salinidade. Os impactos osmóticos e iônicos do estresse salino afetam diretamente o crescimento das plantas ao restringir à absorção de água e provocar toxicidade devido a íons específicos, como sódio e cloreto. A presença excessiva de sais provoca efeitos complexos nas interações fisiológicas, nutricionais e hormonais das plantas, prejudicando seu desenvolvimento (MUNS; TESTER, 2008; TAIZ et al., 2015).



**Figura 1.** Massa seca da parte aérea, (MSPA) do mamoeiro submetidas ao estresse salino. S1- água de 0,3 dS m<sup>-1</sup> (Testemunha), S2 - água de 2,5 dS m<sup>-1</sup>, C1 - Formosa (Sunrise Formosa) e C2 - Havaí (Sunrise Solo). Letras iguais minúsculas não diferem para cultivar pelo teste de 't' de Student ao nível de 5% de probabilidade. Letras iguais maiúsculas não diferem para salinidade pelo teste de 't' de Student ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo dos fatores isolados cultivar ( $p \leq 0,05$ ) e salinidade ( $p \leq 0,01$ ) para massa seca da raiz (MSR) do mamoeiro. A matéria seca da raiz mamoeiro Havaí foi 71,6% menor que a MSR do mamoeiro Formosa (Figura 2A). Esses resultados indicam que as plantas da cultivar maior vigor das Sunrise Formosa (C1) apresentam maior vigor que as da cv. Sunrise Solo (C2).



**Figura 2.** Massa seca da raiz, MSR (A e B), índice de tolerância da parte aérea, ITSPA (C) e índice de tolerância da raiz, ITS (D) de mamoeiro submetidas ao estresse salino. S1- água de 0,3 dS m<sup>-1</sup> (Testemunha), S2 - água de 2,5 dS m<sup>-1</sup>, C1 - Formosa (Sunrise Formosa) e C2 - Havaí (Sunrise Solo). Letras iguais minúsculas não diferem para cultivar pelo teste de 't' de Student ao nível de 5% de probabilidade. Letras iguais maiúsculas não diferem para salinidade pelo teste de 't' de Student ao nível de 5% de probabilidade.

A MSR das plantas de mamoeiro independentemente da cultivar foi diminuída em 41,6% em função do aumento da salinidade de 0,3 para 2,5 dS m<sup>-1</sup> (Figura 2B). O estresse salino é um problema significativo para o cultivo de plantas, impactando negativamente diversos processos fisiológicos e metabólicos essenciais. Quando as plantas são expostas a altos níveis de sal, ocorrem alterações profundas em seu funcionamento

interno, levando à inibição do crescimento das mudas e à diminuição da produtividade da cultura (GUPTA; HUANG, 2014).

Houve efeito significativo do fator isolado salinidade ( $p < 0,01$ ) para índice de tolerância da parte aérea, ITSPA (C) e índice de tolerância da raiz, ITS (D) do mamoeiro. O ITSPA e ITS na salinidade da água de 2,5 dS m<sup>-1</sup> foram de 19,1 e 29,4%, respectivamente (Figura 2C e D). Tais resultados indicam que a parte aérea do mamoeiro é mais sensível à salinidade que a raiz.

## CONCLUSÕES

O estresse salino reduz o acúmulo de biomassa do mamoeiro, sendo a parte aérea do mamoeiro é mais sensível à salinidade que a raiz.

## REFERÊNCIAS

- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. Manual de irrigação. 8.ed. Viçosa: UFV, 2006. 625 p.
- FAGERIA, N. K.; SOARES FILHO, W. S.; GHEYI, H. R. Melhoramento genético vegetal e seleção de espécies tolerantes à salinidade. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. (eds.) Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCTSal, 2010, cap.13, p. 205-216.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, v.37, n.4, p. 529-535, 2019.
- MEDEIROS, J. F.; LISBOA, R. A.; OLIVEIRA, M.; SILVA JÚNIOR, M. J.; ALVES, L. P. Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.7, n.3, p.469-472, 2003.
- GUPTA, B; HUANG, B. Mechanism of salinity tolerance in plants: physiological, biochemical, and molecular characterization. *International Journal of Genomics*, v. 2014, n.701596, p.1-18, 2014.
- IBGE. Produção Agropecuária. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mamao>>. Acesso em: 15 ago. 2024.
- MUNNS, R.; TESTER, M. Mecanismo de tolerância à salinidade. *Annual Review of Plant Biology*, v.59, n.3 p.651-681, 2008.
- RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. Uso de águas salinas para produção agrícola. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p. Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 48.
- SÁ, F. V. S; TORRES, S. B.; SOUZA, A. A. T.; PEREIRA, K. T. O.; PEIXOTO, T. D. C.; SILVA, L. A.; MOREIRA, R. C. L.; PAIVA, E. P.; MELO, A. S.; FERREIRA NETO, M.; FERNANDES, P. D.; DIAS, N. S. NPK fertilization for soursop seedlings under reject brine irrigation. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, v. 24, n.1, p.1-12, 2024.
- SILVA, J. G.; LOPES, K. P.; OLIVEIRA, O. H.; RODRIGUES, M. H. B. S.; PAIVA, F. J. S. Tolerance to irrigation water salinity in physalis plants: productive aspects. *Bioscience Journal*, v.36, n.suplemento 1, p.83-96, 2020.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, IM; MURPHY, A. *Plant physiology and development*. 6.ed. Nova York: Sinauer Associates, 2015. 761p.