

## USO DO POTÁSSIO COMO ATENUANTE DO ESTRESSE SALINO SOBRE O CRESCIMENTO DO MAMOEIRO HAVAÍ

Vinícius de Lima Dias<sup>1</sup>, Rayanne Aires Dantas<sup>2</sup>, Maria Júlia da Silva Oliveira<sup>3</sup>, Vanessa Barbosa  
Brilhante<sup>3</sup>, Layza Mayrla Abreu Lima<sup>3</sup>, Francisco de Assis de Oliveira<sup>4</sup>

**RESUMO:** O mamoeiro é uma das fruteiras de maior importância econômica para as regiões tropicais e subtropicais do mundo, e seu crescimento pode ser afetado por diversos fatores abióticos, principalmente a salinidade da água ou do solo. Diante o exposto, objetivou-se avaliar o efeito do potássio como mitigador do estresse salino no crescimento do mamoeiro Havai. A pesquisa foi realizada em casa de vegetação, na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró, RN. O experimento foi desenvolvido em vasos com capacidade para 20 dm<sup>3</sup>, utilizando solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico Argissólico. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, assim descritos: T1 – irrigação com água de baixa salinidade (0,5 dS m<sup>-1</sup>) e dose de K em 200 g m<sup>3</sup>; T2 – irrigação com água de alta salinidade (5,0 dS m<sup>-1</sup>) e dose de K em 200g m<sup>3</sup>; T3 – irrigação com água de alta salinidade (5,0 dS m<sup>-1</sup>) e dose de K em 300 g m<sup>3</sup>; T4 – irrigação com água de alta salinidade (5,0 dS m<sup>-1</sup>) e dose de K em 400 g m<sup>3</sup>; T5 – irrigação com água de alta salinidade (5,0 dS m<sup>-1</sup>) e dose de K em 500 g m<sup>3</sup>. As plantas foram coletadas e avaliadas aos 120 dias após o transplante para avaliação final em que foram realizadas as seguintes análises: altura de plantas, comprimento do sistema radicular, diâmetro do colo, número de folhas; área foliar a massa seca total. O estresse salino provocou redução para todas as variáveis analisadas. A gradual adição de potássio atenuou o efeito do estresse salino.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Carica papaya* L., mitigação, salinidade.

<sup>1</sup> Mestrando, UFERSA, CEP: 59625-900, Mossoró, RN. Fone: (84)99982-8594. Email: [vinicius.dias@alunos.ufersa.edu.br](mailto:vinicius.dias@alunos.ufersa.edu.br)

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia Agrícola e ambiental, UFERSA, Mossoró, RN.

<sup>3</sup> Graduanda em Agronomia, UFERSA, Mossoró, RN.

<sup>4</sup> Prof. Doutor, Depto de Ciências agrônômicas e florestais, UFERSA, Mossoró, RN

## USE OF POTASSIUM AS AN ATTENUATOR FOR SALINE STRESS ON THE GROWTH OF HAWAII PAPAYA

**ABSTRACT:** Papaya is one of the most economically important fruit trees in tropical and subtropical regions of the world, and its growth can be affected by several abiotic factors, especially water or soil salinity. Given the above, the objective of this study was to evaluate the effect of potassium as a mitigator of saline stress on the growth of Hawaii papaya. The research was carried out in a greenhouse at the Universidade Federal Rural do Semi-Árido, in Mossoró, RN. The experiment was developed in pots with a capacity of 20 dm<sup>3</sup>, using soil classified as RED LATOSSOLO Dystrophic argisol. The experiment was carried out in a completely randomized design, with five treatments, as follows: T1 - irrigation with low salinity water (0.5 dS m<sup>-1</sup>) and K dose in 200 g m<sup>3</sup>; T2 - irrigation with high salinity water (5.0 dS m<sup>-1</sup>) and K dose in 200 g m<sup>3</sup>; T3 – irrigation with high salinity water (5.0 dS m<sup>-1</sup>) and K dose of 300 g m<sup>3</sup>; T4 – irrigation with high salinity water (5.0 dS m<sup>-1</sup>) and K dose of 400 g m<sup>3</sup>; T5 – irrigation with high salinity water (5.0 dS m<sup>-1</sup>) and K dose of 500 g m<sup>3</sup>. The plants were collected and evaluated 120 days after transplanting for final evaluation in which the following analyses were performed: plant height, root system length, collar diameter, number of leaves; leaf area and total dry mass. Saline stress caused a reduction in all variables analyzed. The gradual addition of potassium attenuated the effect of saline stress.

**KEYWORDS:** *Carica papaya* L., mitigation, salinity.

### INTRODUÇÃO

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma das fruteiras de maior importância econômica para as regiões tropicais e subtropicais do mundo, sendo amplamente conhecido por seus benefícios nutricionais e medicinais. No cenário internacional o Brasil tem destaque, sendo o quarto maior produtor, com uma área cultivada de aproximadamente 26,43 mil hectares em 2022, com produção anual total de 1,11 milhões de toneladas, correspondendo a 8,01% da produção mundial (FAO, 2024).

A cultura do mamão é bem adaptada à região semiárida, com potencial para se destacar na produção agrícola e contribuir para o desenvolvimento econômico local. No entanto, a longevidade e a produtividade das lavouras podem ser comprometidas pelo acúmulo de sais nos solos. De acordo com Ayers & Westcot (1999), o mamoeiro tolera a irrigação com água salina

de condutividade elétrica entre 4,0 e 6,0 dS m<sup>-1</sup>, sem redução na produtividade, sendo considerada uma cultura moderadamente tolerante a salinidade. No entanto, níveis de salinidade superiores aos toleráveis podem reduzir significativamente o crescimento e o diâmetro do caule, conforme observado por Cavalcante (2010).

Neste contexto, surge a necessidade de estudar estratégias que possibilitem o uso de água salina na irrigação, com menor dano as plantas. Uma alternativa está relacionada a adequada nutrição mineral das plantas. Embora o K não exerça função na composição estrutural ou molecular das plantas, ele atua em vários processos metabólicos, como em sistemas enzimáticos (cinases, sintetases, transferases, desidrogenases, oxidoredutases e quinases), além da abertura e fechamento dos estômatos (Meurer et al., 2018).

No entanto, há uma carência de estudos sobre o manejo de águas salinas associadas à adubação potássica na cultura da pinheira em condições semiáridas, uma vez que o fornecimento de K<sup>+</sup> em concentração adequada pode reduzir a relação Na<sup>+</sup> /K<sup>+</sup>, promovendo o restabelecimento do equilíbrio nutricional e mitigação dos efeitos tóxicos do íon Na<sup>+</sup>, refletindo em maior tolerância das plantas aos efeitos dos sais (Blanco et al., 2008).

Diante o exposto, objetivou-se avaliar o efeito do potássio como mitigador do estresse salino no crescimento do mamoeiro Havai.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nos meses de agosto e setembro de 2020, em casa de vegetação, localizada no setor experimental do Departamento de Ciências Agrônômicas de Florestais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró, RN. O experimento foi desenvolvido em vasos com capacidade para 20 dm<sup>3</sup>, utilizando solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico Argissólico, cuja caracterização química é apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas do solo utilizado no experimento

Ph	CE	P	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	(H+Al)	SB	CTC	V	M	PST
(água)	dS m <sup>-1</sup>	-----mg	dm <sup>-3</sup> -----	-----	-----cmol <sub>c</sub>	dm <sup>-3</sup> -----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	%
7,50	0,06	8,00	106,30	12,20	1,35	1,35	0,00	0,00	3,03	3,03	100	0	2

pH: Potencial hidrogeniônico, CE: Condutividade elétrica (CE1:2,5), P: Fósforo, K<sup>+</sup>: Potássio, Na<sup>+</sup>: Sódio, Ca<sup>2+</sup>: Cálcio, Mg<sup>2+</sup>: Magnésio, Al<sup>3+</sup>: Alumínio, H+Al: Acidez potencial, SB: Soma de bases, CTC: Capacidade de troca catiônica, V: Saturação por bases, m: Saturação por alumínio, PST: Porcentagem de sódio trocável.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, assim descritos: T1 – irrigação com água de baixa salinidade (0,5 dS m<sup>-1</sup>) e dose

de K em  $200 \text{ g m}^{-3}$ ; T2 – irrigação com água de alta salinidade ( $5,0 \text{ dS m}^{-1}$ ) e dose de K em  $200 \text{ g m}^{-3}$ ; T3 – irrigação com água de alta salinidade ( $5,0 \text{ dS m}^{-1}$ ) e dose de K em  $300 \text{ g m}^{-3}$ ; T4 – irrigação com água de alta salinidade ( $5,0 \text{ dS m}^{-1}$ ) e dose de K em  $400 \text{ g m}^{-3}$ ; T5 – irrigação com água de alta salinidade ( $5,0 \text{ dS m}^{-1}$ ) e dose de K em  $500 \text{ g m}^{-3}$ . Cada parcela experimental foi representada por um vaso plástico com capacidade para 25 litros, contendo uma planta cada.

As mudas de mamoeiro Formosa foram produzidas em tubetes com capacidade para 280 mL, utilizando substrato formado pela mistura de fibra de coco e húmus de minhoca na proporção 1:3. A dose de  $200 \text{ g m}^{-3}$  de K foi preparada de acordo com a concentração de nutrientes adotada pela empresa Caliman Agrícola S/A, contendo a seguinte concentração de fertilizantes,  $\text{g } 100 \text{ L}^{-1}$ : 47,5 de ureia; 23,6 de MAP Purificado; 59,3 de Sulfato de Potássio; 59,2 de Sulfato de Magnésio; 112,4 de Nitrato de Cálcio; 7,0 de micronutrientes. As demais soluções foram preparadas adicionando-se cloreto de potássio (KCl) na solução nutritiva padrão. O nível salino de  $5 \text{ dS m}^{-1}$  foi obtido pela adição de NaCl na solução nutritiva padrão.

Cada solução nutritiva foi aplicada utilizando um sistema de irrigação independente composto por um reservatório de PVC (100 L), uma eletrobomba de circulação Metalcorte/Eberle, autoventilada, modelo EBD250076 (acionada por motor monofásico, 210 V de tensão, 60 Hz de frequência, utilizada normalmente em máquina de lavar roupa), linhas laterais de 12 mm e emissores do tipo microtubos, com vazão média de  $2,5 \text{ L h}^{-1}$ .

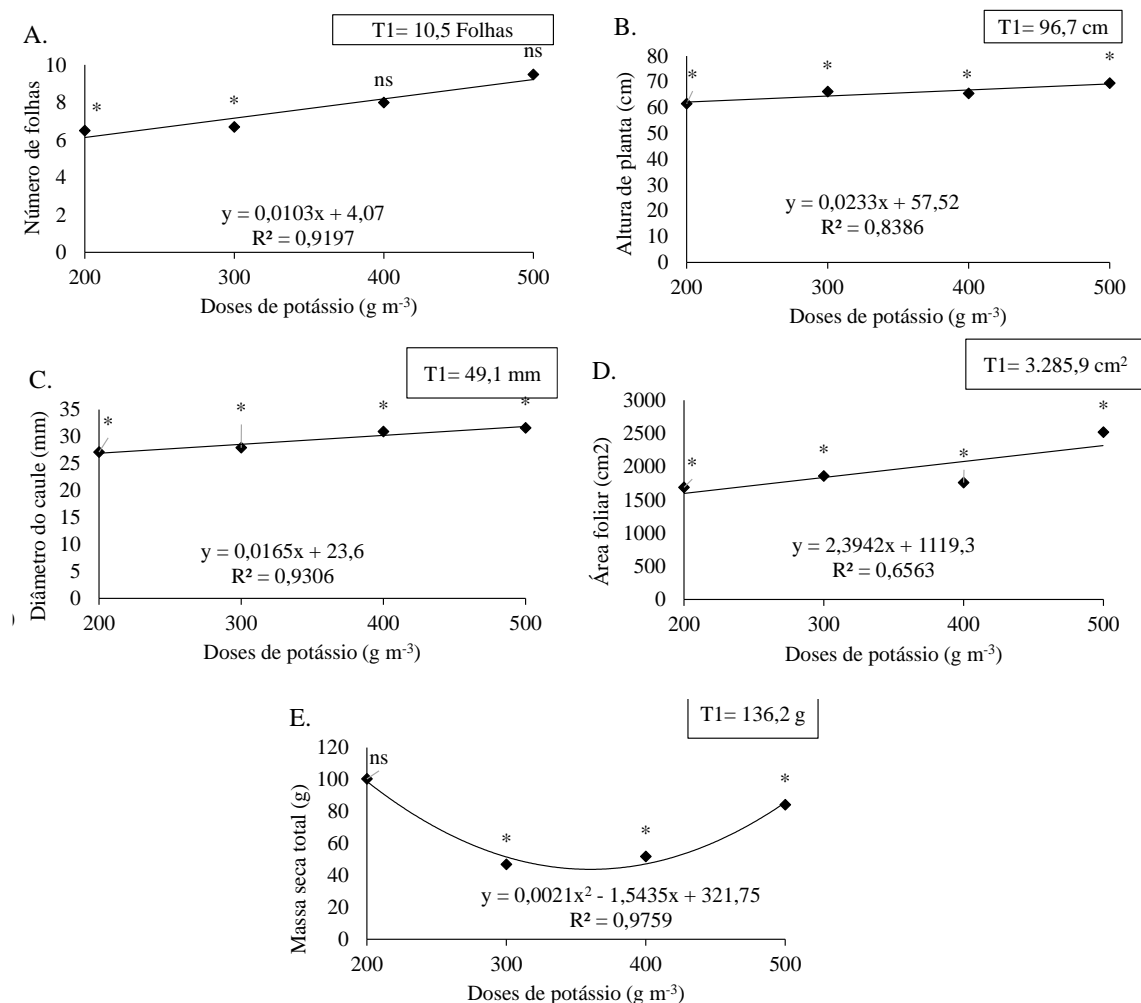
As plantas foram coletadas e avaliadas aos 120 dias após o transplante para avaliação final em que foram realizadas as seguintes análises: altura de plantas, comprimento do sistema radicular, diâmetro do colo, número de folhas, área foliar e massa seca total.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, e as variáveis que apresentaram resposta significativa foram analisadas através do teste de comparação de médias (Tukey,  $p \leq 0,05$ ). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Software estatístico Sisvar (Ferreira, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A salinidade reduziu o número de folhas do mamoeiro nas doses de  $200 \text{ g m}^{-3}$  e  $300 \text{ g m}^{-3}$ , ocorrendo perda de 38,1 e 36,2%, respectivamente, não ocorrendo respostas significativas nas doses de  $\text{K}^+$ . As doses de potássio aumentaram linearmente o número de folhas, ocorrendo maior valor (9,2 folhas), correspondendo a um aumento de 50,4%. Em relação à altura de plantas, notou-se redução em todas as doses quando comparadas as testemunhas, havendo perda

média de 32%. Não houve efeito das doses de potássio sobre a altura das plantas irrigadas com solução nutritiva salina, obtendo-se altura média de 65,68%.



**Figura 1.** Número de folhas (A), altura (B), diâmetro do caule (C), área foliar (D) e massa seca total (D) de mamoeiro Havai submetido ao estresse salino com doses de potássio.

Analisando o diâmetro do caule, verificou-se diminuição em todas as doses de K<sup>+</sup> quando comparadas as plantas sem estresse salino, o que corresponde a um decréscimo de 40,1%. Não se verificou efeito mitigador do potássio sobre o diâmetro médio do caule de plantas submetidas ao estresse salino, onde apresentaram altura média de 29,3%.

Para área foliar das plantas, foi observada redução em todas as doses de potássio em plantas irrigadas com a solução nutritiva salina, ocorrendo perdas de 48,6; 43,4; 46,4 e 23,3%, para as doses de 200, 300, 400 e 500 g m<sup>-3</sup>. No tocante ao efeito das doses de K<sup>+</sup>, verificou-se resposta linear e positiva, de forma que o aumento nas doses de K<sup>+</sup> proporcionou incremento na área foliar das plantas, sendo o maior valor obtido na dose de 500 g m<sup>-3</sup> (2.316,4 cm<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>), correspondendo a um acréscimo de 31% em relação a menor dose de k<sup>+</sup>.

Em relação a massa seca total, verificou-se redução para todas as doses avaliadas em plantas submetidas ao estresse salino, representando decréscimos de 26,3; 65,5; 61,9 e 38,2%, para as doses de 200, 300, 400 e 500 g m<sup>-3</sup>, respectivamente. Esses resultados estão de acordo com os apresentados por Diniz et al. (2017), trabalhando com mudas de mamoeiro, também observaram redução nas variáveis de crescimento quando as plantas foram submetidas ao estresse salino. O crescimento das plantas é afetado negativamente pela salinidade, como resultado da interrupção de certos processos fisiológicos que levam à redução do rendimento e/ou da qualidade. O meio de cultivo salino causa muitos efeitos adversos no crescimento das plantas, devido ao baixo potencial osmótico da solução do solo (estresse osmótico), efeitos de íons específicos (estresse salino), desequilíbrios nutricionais ou uma combinação desses fatores. Todos esses fatores causam efeitos adversos no crescimento e desenvolvimento das plantas em níveis fisiológicos e bioquímicos, bem como em nível molecular (Ashraf, 2004).

O efeito benéfico do potássio sobre as plantas submetidas ao estresse salino ocorre porque este nutriente desempenha papéis reguladores significativos em vários processos fisiológicos das plantas, como: regulação estomática, transporte no floema, equilíbrio cátion-ânion, síntese de proteínas, fotossíntese, transferência de energia, osmorregulação, ativação enzimática, equilíbrio de nutrientes e resistência ao estresse (Taiz et al., 2017).

## CONCLUSÕES

O estresse salino provocou redução para todas as variáveis analisadas.

A gradual adição de potássio atenuou o efeito do estresse salino.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHRAF, M.A.; AHMAD, M.S.A.; ASHRAF, M.; AL-QURAINY, F.; ASHRAF, M.Y. Alleviation of waterlogging stress in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) by exogenous application of potassium in soil and as a foliar spray. **Crop and Pasture Science**. 2011, 6, 25–38.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **Qualidade da água na agricultura**. In: GHEYI, H.R.; MEDEIROS, J. L.; DAMASCENO, F. A. V. (Trad.). Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba. 153 p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29 Revisado). 1999

BLANCO, F. F.; FOLEGATTI, M. V.; HENRIQUES NETO, D. Doses de N e K no tomateiro sob estresse salino: I. Concentração de nutrientes no solo e na planta. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.1, p.26–33, 2008.

CAVALCANTE, L. F.; CORDEIRO, J. C.; NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, I. H. L.; DIAS, T. J. Fontes e níveis da salinidade da água na formação de mudas de mamoeiro cv. sunrise solo. *Semina Ciências Agrárias.*, v. 31, n. 1, p. 1281-1290, 2010.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Crops Production**. 2024.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v.37, p.529-535, 2019.

MEURER, E. J.; TIECHER, T.; MATTIELLO, L.; FERNANDES, M. S.; SOUZA, S. R.; SANTOS, A. L. Nutrição Mineral de Plantas. Viçosa: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 2018. 429 – 456p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2017.