

PRODUÇÃO DE FRUTOS DE QUIABEIRO VALÊNCA SUBMETIDO AO ESTRESSE SALINO E FERTIRRIGADO COM DOSES DE POTÁSSIO

Maria Eduarda Bezerra Alves Cordeiro¹, Karen Geovana da Silva Carlos², Isadora Karolline Silva³, Vanessa Barbosa Brilhante³, Francisco de Assis Oliveira⁴, Layza Mayra Abreu Lima⁵

RESUMO: No Brasil, o cultivo do quiabeiro é comum na região semiárida do nordeste brasileiro por ser uma cultura rústica e tolerante a altas temperaturas, entretanto sensível ao estresse salino. Esse trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a produção de frutos do quiabeiro Valênca submetido ao estresse e fertirrigado com doses de potássio. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições: F1 – água de baixa salinidade + 6 g K planta⁻¹; F2 a F5 – água salina + K em doses crescentes de 6, 9, 12 e 15 g planta⁻¹. As plantas foram irrigadas por gotejamento utilizando microtubos, sendo fertirrigadas semanalmente. Foram avaliadas as variáveis: número de frutos por planta (NF), massa média de frutos (MMF) e produção de frutos (PF). A análise dos dados mostrou que todas as variáveis foram afetadas pelos tratamentos aplicados. As plantas irrigadas com água salinizada (F2) e fertirrigadas com a menor doses de K apresentou redução nas três variáveis. Doses de 9 e 12 g planta⁻¹ de K foram eficientes para mitigar o efeito do estresse salino sobre o rendimento do quiabeiro. Doses excessiva de K (15 g planta⁻¹) aumentam o efeito da salinidade da água sobre NF e PF.

PALAVRAS-CHAVE: *Abelmoschus esculentus* L. Moench, salinidade, nutrição potássica

¹ Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, R. Francisco Mota, 572, CEP 59625-900, Mossoró, RN. Fone (84) 3317-8200. E-mail: maria.cordeiro@alunos.ufersa.edu.br

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN

³ Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN.

⁴ Professor Adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN.

⁵ Prof. Adjunto, Doutor, Dep. De Engenharia e Ciências Ambientais Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN.

PRODUCTION OF VALÊNCIA OKRA FRUITS SUBJECTED TO SALT STRESS AND FERTIRRIGATION WITH POTASSIUM DOSES

ABSTRACT: In Brazil, okra cultivation is common in the semi-arid region of the Northeast due to its rusticity and tolerance to high temperatures, although it is sensitive to salinity stress. This study aimed to evaluate fruit production of Valência okra subjected to salinity stress and fertigated with different potassium doses. The experiment was conducted in a completely randomized design with five treatments and four replications: F1 – low-salinity water + 6 g K plant⁻¹; F2 to F5 – saline water + increasing K doses of 6, 9, 12, and 15 g plant⁻¹. Plants were drip-irrigated using microtubes and fertigated weekly. The evaluated variables were: number of fruits per plant (NF), average fruit mass (AFM), and fruit yield (FY). Data analysis showed that all variables were affected by the applied treatments. Plants irrigated with saline water and fertigated with the lowest K dose (F2) showed reductions in all variables. Intermediate K doses (9 and 12 g plant⁻¹) effectively mitigated the effect of salinity stress on okra yield, whereas the highest dose (15 g plant⁻¹) intensified the negative effect of water salinity on NF and FY.

KEYWORDS: *Abelmoschus esculentus* L. Moench, salinity, potassium nutrition

INTRODUÇÃO

O quiabo é uma hortaliça importante na dieta humana, sendo fonte de carboidratos, proteínas, gorduras, minerais e vitaminas (Farias et al., 2019). No Brasil, seu cultivo é comum na região semiárida do nordeste brasileiro por ser uma cultura rústica e tolerante a altas temperaturas. Nessa região, é comum o uso de água salina na irrigação, devido à escassez de fontes de água doce e à predominância de aquíferos com altos teores de sais, característica marcante de áreas semiáridas como Mossoró, onde a baixa pluviosidade e a elevada evaporação favorecem a salinização natural dos recursos hídricos (Cosme et al., 2018). No entanto, deve-se adotar cautela, pois o excesso de sais na água e/ou solo compromete a produtividade das culturas devido à redução dos potenciais osmótico e hídrico, o que consequentemente reduz a disponibilidade de água, a absorção e o transporte de nutrientes para a parte aérea (Silva et al., 2022).

Quando submetido ao estresse salino, estudos mostram que o aumento da condutividade elétrica afeta negativamente os componentes de produção e a produtividade do quiabo, verificados pelas reduções observadas no número de frutos por planta, peso médio do fruto,

comprimento do fruto, diâmetro do fruto e produtividade (Modesto et al., 2019; Santos et al., 2021; Mendonça et al., 2022).

As plantas tendem a mostrar vários mecanismos para aliviar as respostas ao estresse, portanto, diferentes práticas agrícolas têm sido usadas pelos agricultores para a recuperação do estresse de salinidade ou da deficiência de K (Shani et al., 2024). O potássio desempenha papéis reguladores significativos em vários processos fisiológicos das plantas, a saber: regulação estomática, transporte do floema, equilíbrio cátion-ânion, síntese de proteínas, fotossíntese, transferência de energia, osmorregulação, ativação enzimática, equilíbrio de nutrientes e resistência ao estresse (Marschner, 2012).

Diante do exposto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a produção de frutos do quiabeiro Valença submetido ao estresse e fertirrigado com doses de potássio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido nos meses de março a julho de 2021, de em casa de vegetação, no Departamento de Ciências Agrônômicas e Florestais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

O delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por cinco manejos de fertirrigação, sendo um manejo sem água salina (F1 - 0,55 dS m⁻¹) com uso de 6 g planta⁻¹ de K (indicada como dose padrão por Costa et al. (2019)) e os demais tratamentos utilizando água salina (3,5 dS m⁻¹), variando doses de K (6, 9, 12 e 15 g planta⁻¹, correspondentes aos tratamentos F2, F3, F4 e F5, respectivamente). Cada repetição foi representada por um vaso plástico com capacidade para 25 litros, contendo material de solo classificado como Argissolo, apresentando a seguintes características químicas: pH = 7.30; CE(1:2.5) = 0.41 dS m⁻¹; MO = 3.31; (P = 1.9; K⁺ = 26.9; Na⁺ = 4.7; Ca²⁺ = 1.1) mg dm⁻³; (Mg²⁺ = 0.7; (H+Al) = 1.49; SB= 1.89; t= 1.89; CTC= 3.37) cmolc dm⁻³; V(%)= 56; PST(%)= 1.21.

A implantação da cultura foi realizada através da semeadura direta, colocando quatro sementes de quiabeiro, cv. Valença, em cada vaso, realizando-se o desbaste 10 dias após a germinação, deixando-se uma planta por vaso. Após o desbaste iniciou-se a aplicação dos tratamentos. As fertirrigações foram realizadas semanalmente, de acordo com cada tratamento.

Utilizou-se a marcha de absorção de macronutrientes da cultura do quiabo, obtido por Galati et al. (2013), com as seguintes quantidades de nutrientes: N = 2,9 g planta⁻¹; P = 0,47 g

planta⁻¹; K = 6 g planta⁻¹; Ca = 4,7 g planta⁻¹; Mg = 1,2 g planta⁻¹; S = 0,44 g planta⁻¹. Foram analisadas as seguintes variáveis: número de frutos por planta (NF), massa média de frutos (MMF) e produção de frutos (PF). Os dados foram submetidos a análise de variância (Teste F). As médias foram comparadas entre si pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa Sisvar (Ferreira, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de frutos por planta (NF) foi maior na ausência de irrigação com água salina (F1), com média de 27,75 frutos, e reduziu para 20,12 frutos nas plantas irrigadas com água salina e menor dose de K (F2), correspondendo a uma redução de 27,49%. Sob condição salina, o aumento da dose de potássio até 12 g planta⁻¹ (F4) foi eficiente para mitigar os efeitos negativos da salinidade sobre o NF. Entretanto, a maior dose de K (15 g planta⁻¹, F5) intensificou o efeito deletério da salinidade, resultando em redução de 49,01% em comparação ao tratamento F1 (Figura 1A).

Para a massa média de frutos (MMF), o tratamento F1 apresentou valor de 24,95 g fruto⁻¹, que foi reduzido para 17,77 g fruto⁻¹ no tratamento F2, representando perda de 28,78%. O incremento das doses de K promoveu aumento da MMF, de modo que, na maior dose sob condição salina (F5), obteve-se a maior média (29,80 g fruto⁻¹), equivalente a um ganho de 19,44% em relação ao tratamento F1 (Figura 1B).

A produção de frutos (PF) apresentou tendência semelhante à observada para o NF. O maior valor (692,36 g planta⁻¹) foi registrado no tratamento não salino (F1), enquanto a irrigação com água salina associada à menor dose de K (F2) reduziu a PF para 357,53 g planta⁻¹, representando perda de 48,36%. As doses intermediárias (9 e 12 g planta⁻¹) mitigaram parcialmente os efeitos da salinidade sobre a PF. No entanto, a maior dose (15 g planta⁻¹, F5), sob condição salina, resultou em redução de 39,09% em relação ao F1 (Figura 1C).

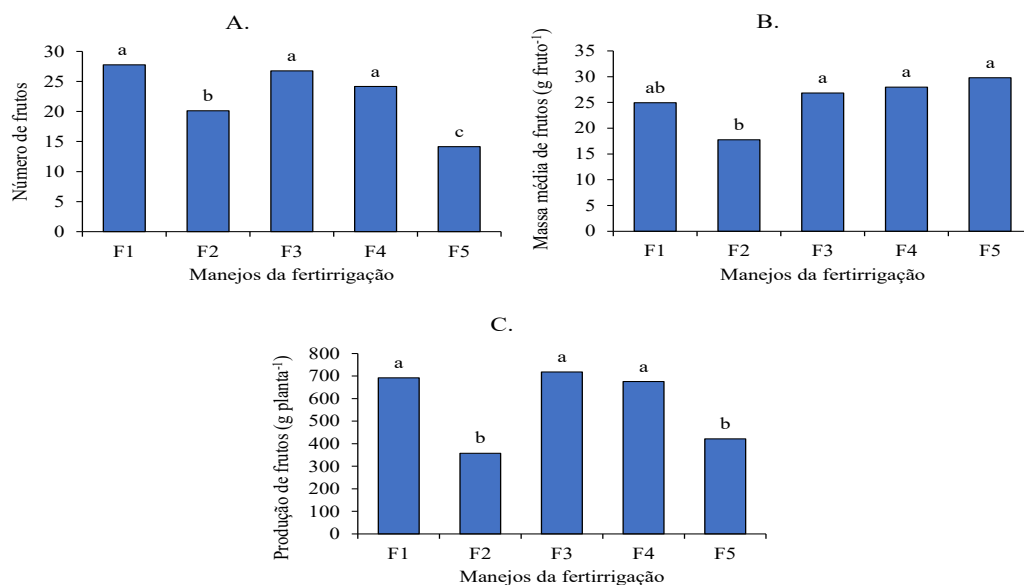


Figura 1. Número de frutos por planta (A), massa média de frutos (B) e produção de frutos (C) de quiabeiro ‘Valença’ submetido ao estresse salino e doses de potássio. Colunas com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O tratamento F5 apresentou menor número de frutos por planta, porém maior massa média dos frutos (g fruto^{-1}). Esse comportamento pode ser explicado pelo efeito compensatório, fenômeno observado também por Akrami & Arzani (2019) em melão (*Cucumis melo* L.), no qual, sob condições de estresse salino, a redução no número de frutos leva à redistribuição de recursos para os frutos remanescentes, aumentando seu tamanho individual. Esse efeito evidencia que, mesmo com menor quantidade de frutos, as plantas conseguem manter ou até aumentar o peso médio, compensando parcialmente a perda na produção total.

Estudos prévios também relataram que o rendimento de frutos do quiabeiro é reduzido sob estresse salino (Modesto et al., 2019; Santos et al., 2021; Silva et al., 2025). Neste estudo, o efeito da salinidade sobre o NF refletiu diretamente na PF, o que pode estar relacionado à toxicidade de íons Na^+ e Cl^- sobre a viabilidade polínica, levando ao aumento do abortamento de flores e frutos (Bigot et al., 2025). Segundo Ghanem et al. (2009), esse abortamento pode estar associado à repartição desbalanceada de açúcares e à inibição de invertases, especialmente em função do baixo fluxo de carbono para as anteras. O potássio, por sua vez, desempenhou papel mitigador, possivelmente devido à sua participação na regulação da bomba Na^+/K^+ , manutenção da integridade das membranas e preservação da homeostase celular (Shani et al., 2024).

CONCLUSÕES

As plantas irrigadas com água salinizada (F2) e fertirrigadas com a menor doses de K apresentou redução nas três variáveis. Doses de 9 e 12 g planta⁻¹ de K foram eficientes para mitigar o efeito do estresse salino sobre o rendimento do quiabeiro. Doses excessiva de K (15 g planta⁻¹) aumenta o efeito da salinidade da água sobre NF e PF.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKRAMI, M.; ARZANI, A. Inheritance of fruit yield and quality in melon (*Cucumis melo* L.) grown under field salinity stress. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 1-13, 2019.

BIGOT, S.; MARTÍNEZ, J.P.; LUTTS, S.; QUINET, M. Impact of salinity on sugar composition and partitioning in relation to flower fertility in *Solanum lycopersicum* and *Solanum chilense*. **Horticulturae**, v.11, 285, 2025.

COSME, C. R.; BEZERRA, F. M. L.; SILVA, F. L. B.; MEDEIROS, J. F.; FERNANDES, C. S.; DANTAS, D. C. Qualidade da água subterrânea para irrigação no município de Mossoró-RN. **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 7, n. 4, p. 45-56, 2018.

COSTA, Jessilanne Plinia BM; OLIVEIRA, Francisco A.; SANTOS, Sandy T. dos; OLIVEIRA, Mychelle KT; MARQUES, Isabelly CS; CORDEIRO, Carla Jamile X.; GÓIS, Helena M. Morais Neta. Potassium fertigation may be a strategy to reduce saline stress in okra. **Horticultura Brasileira**, v. 40, n. 4, p. 360-366, 2022.

FARIAS, D. B. S; SILVA, P. S. O.; LUCAS, A. A. T.; FREITAS, M. I.; SANTOS, T. J.; FONTES, P. T. N.; OLIVEIRA JÚNIOR, L. F. G. Physiological and productive parameters of the okra under irrigation levels. **Scientia Horticulturae**, v.252, p.1-6, 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência & Agrotecnologia**, v.38, p.109-112, 2014.

GALATI, V. C.; CECÍLIO FILHO, A. B.; GALATI, V. C.; ALVES, A. U. Crescimento e acúmulo de nutrientes da cultura do quiabeiro. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, p.191-200, 2013.

GHANEM, M. E.; VAN ELTEREN, J.; ALBACETE, A.; QUINET, M.; MARTÍNEZ-ANDÚJAR, C.; KINET, J. M.; PÉREZ-ALFOCEA, F.; LUTTS, S. Impact of salinity on early

reproductive physiology of tomato (*Solanum lycopersicum*) in relation to a heterogeneous distribution of toxic ions in flower organs. **Functional Plant Biology**, v.36, n.2, p.125-136, 2009.

MARSCHNER, P. **Mineral Nutrition of Higher Plants**. 3. ed. Academic Press, 2012.

MENDONÇA, A. J. T.; SILVA, A.A.R.; LIMA, G. S.; SOARES, L. A. A.; OLIVEIRA, V. K. N.; GHEYI, H. R.; LACERDA, C. F.; AZEVEDO, C. A. V.; LIMA, V. L. A.; FERNANDES, P. D. Salicylic acid modulates okra tolerance to salt stress in hydroponic system. **Agriculture**, v.12, 1687, 2022,

MODESTO, F. J. N.; SANTOS, M. A. C. M.; SOARES, T. M.; SANTOS, E. P. M. Crescimento, produção e consumo hídrico do quiabeiro submetido à salinidade em condições hidropônicas. **Irriga**, v.24, p.86-97, 2019.

SANTOS, S. T.; COSTA, J. P. B. M.; OLIVEIRA, F. A.; MARQUES, I. C. S.; CORDEIRO, C. J. X.; MORAIS NETA, H. M. Calcium supplementation in nutrient solutions to mitigate salt stress in fertigated okra. **Horticultura Brasileira**, v.39, p.324-329, 2021.

SHANI, M. Y.; ASHRAF, M. Y.; BUTT, A. K.; ABBAS, S.; NASIF, M.; KHAN, Z.; MAURO, R. P.; CANNATA, C.; GUL, N.; GHAFAR, M.; AMIN, F. Potassium nutrition induced salinity mitigation in mungbean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] by altering biomass and physio-biochemical processes. **Horticulturae**, v.10, 549, 2024.

SILVA, A. A. R.; VELOSO, L. L. S. A.; LIMA, G. S.; SOARES, L. A. A.; CHAVES, L. H. G.; SILVA, F. A.; DIAS, M. S.; FERNANDES, P. D. Induction of salt stress tolerance in cherry tomatoes under different salicylic acid application methods. **Semina: Ciências Agrárias**, v.43, n.3, p.1145-1166, 2022.