

## ÁGUAS SALINAS E COMBINAÇÕES DE NPK NO CRESCIMENTO INICIAL DE ACEROLEIRA ENXERTADA

Leandro de Pádua Souza<sup>1</sup>, Hans Raj Gheyi<sup>2</sup>, Geovani Soares de Lima<sup>3</sup>, Reynaldo Teodoro de  
Fatima<sup>4</sup>, Luana Lucas de Sá Almeida Veloso<sup>4</sup>, André Alisson Rodrigues da Silva<sup>4</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se com este trabalho, avaliar os efeitos da salinidade da água de irrigação e combinações de nitrogênio-fósforo-potássio (NPK) sob o crescimento de aceroleira na fase pós-enxertia. O experimento foi conduzido em casa de vegetação em Campina Grande – PB, adotando-se delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 10, sendo dois níveis de condutividade elétrica da água de irrigação – CEa (0,6 e 4,0 dS m<sup>-1</sup>) e dez combinações de NPK (80-100-100; 100-100-100; 120-100-100; 140-100-100; 100-80-100; 100-120-100; 100-140-100; 100-100-80; 100-100-120 e 100-100-140%) com três repetições. A combinação 100-100-100 correspondeu a aplicação de 100, 40 e 80 g/planta/ano de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente. A salinidade da água de irrigação de 4,0 dS m<sup>-1</sup> afeta de forma negativa as variáveis diâmetro do caule acima da enxertia e taxa de crescimento relativo do diâmetro do caule no local da enxertia. A adubação com combinação de 100-100-140 resultaram em maior crescimento para diâmetro médio do ramo primário e a combinação de NPK de 100-120-100 e 100-140-100 apresentaram melhor resultado para taxa de crescimento do diâmetro do caule no local da enxertia.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Malpighiae marginata* DC., Manejo de adubação, salinidade

## SALINE WATERS AND NPK COMBINATIONS IN GRAFTED WEST INDIAN CHERRY GROWTH

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the effects of irrigation water salinity and nitrogen-phosphorus-potassium (NPK) combinations on the growth of West Indian cherry in the post-grafting phase. The experiment was carried out in a greenhouse in

<sup>1</sup> Pós-Doc, Universidade Federal de Campina Grande (Aprígio Veloso, 882, Universitário, 58428-830, Campina Grande, Paraíba, Brasil) e e-mail. engenheiropadua@hotmail.com;

<sup>2</sup> Professor Visitante Nacional Sênior (CAPES), NEAS/UFRB, Cruz das Almas, Bahia, Brasil. E-mail: hans@pq.cnpq.br;

<sup>3</sup> Professor Doutor em Agronomia, Universidade Federal de Campina Grande, (Jairo Vieira Feitosa, 1770, Pereiros, 58840-000, Pombal, Paraíba, Brasil) e e-mail. geovanisoareslima@gmail.com

<sup>4</sup> Doutorandos, Universidade Federal de Campina Grande (Aprígio Veloso, 882, Universitário, 58428-830, Campina Grande, Paraíba, Brasil) e e-mail. reynaldo.t16@gmail.com; luana\_lucas\_15@hotmail.com; andrealisson\_cgpb@hotmail.com

Campina Grande - PB, using a randomized block design, in a 2 x 10 factorial scheme, with two levels of electrical conductivity of the irrigation water - ECw (0.6 and 4.0 dS m<sup>-1</sup>) and ten combinations of NPK (80-100-100; 100-100-100; 120-100-100; 140-100-100; 100 - 80-100; 100-120-100; 100-140-100; 100-100-80; 100-100-120 and 100-100-140%) with three repetitions, totaling 60 plants. The combination of 100-100-100 corresponded to 100, 40 and 80 g/plant/year. The salinity of the irrigation water of 4.0 dS m<sup>-1</sup> negatively affects variables of stem diameter above the grafting and relative growth rate of the stem diameter at the grafting site. Fertilization with a combination of 100-100-140 resulted in greater growth for the average diameter of the primary branch and the combination of NPK of 100-120-100 and 100-140-100 better result for the growth rate of the average diameter of the branch on site of grafting.

**KEYWORDS:** *Malphigia marginata* DC., Fertilization management, salinity

## INTRODUÇÃO

Dentre as espécies frutíferas emergentes no cenário frutícola do Brasil, a aceroleira (*Malphigia marginata* DC.) vem se destacando devido ao seu elevado teor de vitamina C (ácido ascórbico), variando de 695 a 4827mg 100 mL<sup>-1</sup> de polpa) (MEZADRI et al., 2008; ROSSO et al., 2008). Neste contexto, diversas pesquisas (SÁ et al., 2013, SOUZA et al., 2017) destacaram que é comum a limitação dos recursos hídricos no semiárido, em termos quantitativos e qualitativos, tendo em vista o desbalanço agroclimático (desbalanço nas taxas de precipitação e evapotranspiração) que ocorre nesta região.

Efeitos positivos da adubação nitrogenada em plantas sob estresse salino foram observados por Lima et al. (2014) em mamoneira (*Ricinus communis* L.) e Souza et al. (2017) em goiabeira (*Psidium guajava* L.). Além deste nutriente o fosforo e potássio também desempenham papéis fundamentais (OLIVEIRA et al., 2010), contribuindo para manutenção das funções metabolismo das plantas, tais como fotossíntese, respiração, síntese de ácidos nucleicos, atividades enzimáticas, síntese e estabilidade de membranas, além de contribuir para o funcionamento do metabolismo de carboidratos, sinalização e reações redox no vegetal, (JAN et al., 2020).

Desse modo, objetivou-se com este trabalho, avaliar o efeito da salinidade da água de irrigação sob o crescimento, em plantas de aceroleira associadas a combinação de (nitrogênio, fosforo e potássio).

## MATERIAL E METODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação do Centro de Ciências Tecnologia e Recursos Naturais- CTRN da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Campina Grande, Paraíba, PB.

A pesquisa foi realizada em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 10, sendo dois níveis de condutividade elétrica da água de irrigação - CEa (0,6 e 4,0 dS m<sup>-1</sup>) e dez manejos de adubação através de combinações de nutrientes de NPK80-100-100; 100-100-100; 120-100-100; 140-100-100; 100-80-100; 100-120-100; 100-140-100; 100-100-80; 100-100-120 e 100-100-140% da recomendação de Cavalcanti, (2008), com três repetições e uma planta por parcela, totalizando 60 plantas distribuídas no espaçamento de 1,8 x 2,0 m.

Os níveis salinos propostas foram selecionados conforme estudos anteriores realizados por Gurgel et al. (2003) e Sá et al. (2020), que classificaram a cultura da aceroleira como moderadamente sensível à salinidade da água de irrigação, por sofrer declínio na produção relativa ao ser irrigada com água de condutividade elétrica da água (CEa) a partir de 1,16 dS m<sup>-1</sup> na fase de mudas, e de 2,2 dS m<sup>-1</sup> durante o crescimento e produção da cultura.

As águas salinas foram preparadas pela adição de 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 utilizadas para irrigação no Nordeste brasileiro (MEDEIROS, 1992) obedecendo-se a relação entre CEa e a concentração dos sais (mmolc L<sup>-1</sup> = CE x 10) (RICHARDS, 1954).

Foram utilizados como fonte de nitrogênio o sulfato de amônio (22% de N), de potássio o cloreto de potássio (60% K<sub>2</sub>O) e de fosforo o monoamônio fosfato (61% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). As mudas foram provenientes de viveiro comercial credenciado no Registro Nacional de Sementes e Mudas, localizado no Distrito de São Gonçalo, Sousa – PB. As plantas foram transplantadas para lisímetros preenchidos com 235 kg de solo. Paralelamente às fertilizações com N, P e K foram realizadas quinzenalmente as pulverizações com micronutrientes, tendo como fonte o fertilizante foliar Quimifol Nutri na concentração de 0,5 g L<sup>-1</sup>.

As plantas foram conduzidas em haste única, tendo sua gema apical podada com 50 cm de altura, para estimular as brotações das gemas laterais. Nos ramos laterais, foram realizadas podas de formação, deixando-se 3 ramos bem localizados em diferentes alturas, distribuídos simetricamente em espiral. Estes, denominados ramos primários, foram a estrutura base da copa, que foram podados quando atingirem 25 cm de comprimento, de modo a estimular a

brotação de ramos secundários e controlar o crescimento lateral, para adequação das plantas ao espaçamento no pomar.

A aplicação das águas salinas teve início aos 52 dias após o transplântio (DAT), com turno de rega de dois dias, sendo a irrigação realizada no final da tarde (17:00 h) de forma manual, aplicando a lâmina estimada pelo princípio de lisimetria de drenagem: diferença entre o volume aplicado e o drenado na irrigação anterior. Com o propósito de reduzir o acúmulo excessivo de sais no solo foi aplicada uma fração de lixiviação de 0,10 em intervalo de 30 dias. A aplicação das combinações de adubação teve início aos 15 DAT, sendo realizadas quinzenalmente, totalizando vinte e quatro aplicações por ano, conforme os tratamentos.

As distintas combinações de adubação foram preparadas nas respectivas águas dos tratamentos (0,6 e 4,0 dS m<sup>-1</sup>) e aplicadas via fertirrigação. As avaliações dos diâmetros foram realizadas aos 120 DAT a partir da mensuração do diâmetro do caule acima da enxertia (DC<sub>acima</sub>), diâmetro médio do ramo primário (DCMRP), taxa de crescimento relativo de diâmetro do caule acima da enxertia (TCR<sub>DC<sub>acima</sub></sub>) e taxa de crescimento relativo de diâmetro do caule no ponto da enxertia (TCR<sub>DC<sub>local</sub></sub>).

Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste 'F'. Nos casos de significância, foi aplicado o teste de Tukey para níveis salinos e de Scott-Knott (p < 0,05) para combinações de adubação.

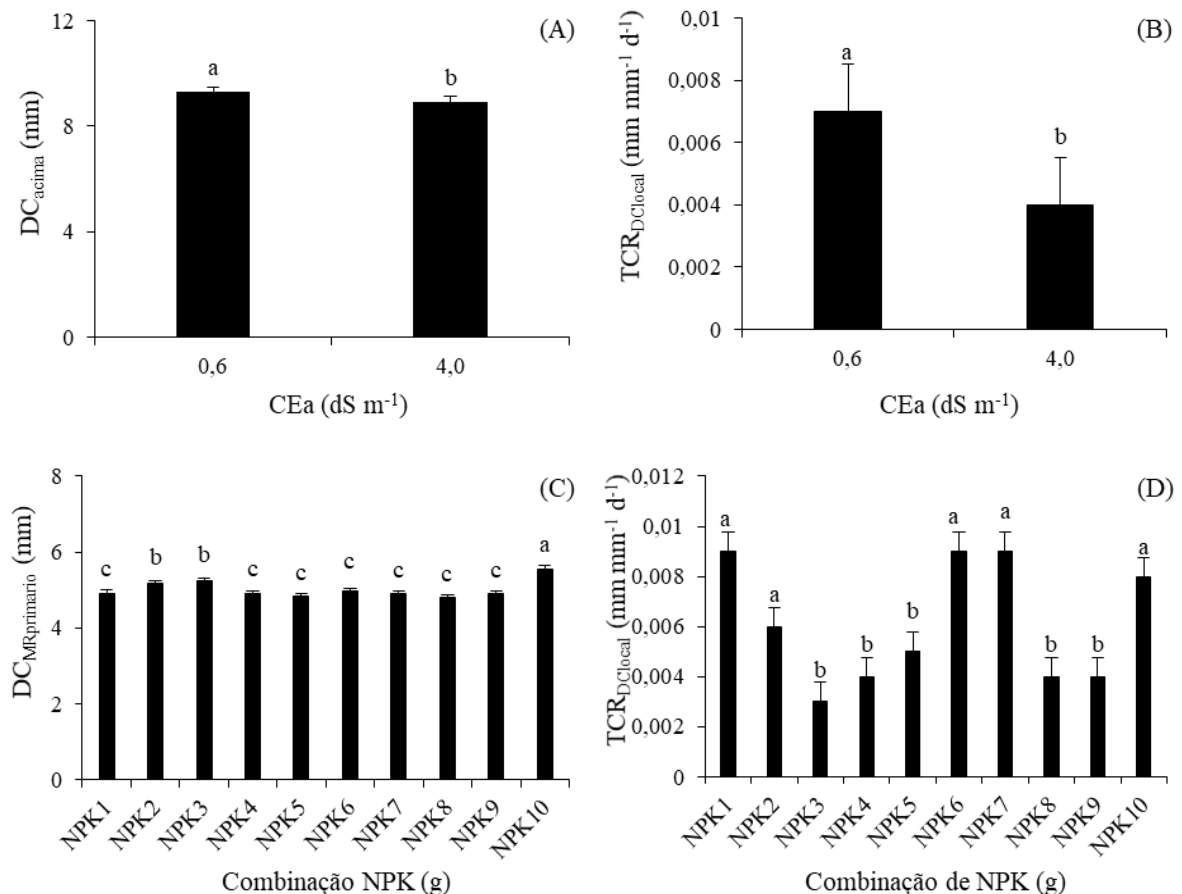
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme análise de variância, houve efeito significativo dos níveis salinos sobre diâmetro acima do ponto de enxertia e taxa de crescimento relativo de diâmetro acima da enxertia, e as combinações de NPK, afetaram significativamente o diâmetro médio do ramo primário e taxa de crescimento relativo de diâmetro no ponto da enxertia; não houve efeito significativa da interação para nenhuma variável estudada, indicando que as diferentes combinações de adubação tiveram comportamento semelhantes em dois níveis de salinidade estudados.

As plantas de acerola irrigadas com o menor nível salino (0,6 dS m<sup>-1</sup>) obtiveram um DC<sub>acima da enxertia</sub> estatisticamente superior as plantas irrigadas com maior nível salino (4,0 dS m<sup>-1</sup>) (Figura 1 A). Nota-se ao comparar as plantas submetidas CEa de 4,0 dS m<sup>-1</sup> com as irrigadas com CEa de 0,6 dS m<sup>-1</sup>, redução de 3,76% (0,35 mm) (Figura 1 A).

Comportamento semelhante foi observado na TCR<sub>DC<sub>acima</sub></sub> da enxertia (Figura 1 B) as plantas de aceroleira sob irrigação com CEa de 4,0 dS m<sup>-1</sup> reduziram 42,85% em relação as

que foram submetidas a salinidade da água de  $0,6 \text{ dS m}^{-1}$ . A redução no crescimento ocorre devido ao efeito osmótico do excesso de sais na solução do solo, reduzindo a absorção de água e consequentemente a pressão de turgescência nas células em virtude da diminuição do conteúdo de água nos tecidos, resultando em declínio na expansão da parede celular, causando menor crescimento das plantas (SOUZA et al., 2017).



Médias seguidas por letras diferentes indicam diferença significativa entre os níveis salinos pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) e combinação de NPK pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ). NPK1= 80-100-100; NPK2= 100-100-100; NPK3= 120-100-100; NPK4= 140-100-100; NPK5= 100-80-100; NPK6= 100-120-100; NPK7= 100-140-100; NPK8= 100-100-80; NPK9= 100-100-120 e NPK10= 100-100-140%

**Figura 1.** Diâmetro do caule acima da enxertia (DC<sub>acima</sub>) - A, e taxa de crescimento de diâmetro do caule acima da enxertia (TCR<sub>DClocal</sub>) - B de plantas de acerola irrigadas com águas salinas, e diâmetro médio do ramo primário (DC<sub>MRprimario</sub>) - C, e taxa de crescimento relativo de diâmetro do caule no local da enxertia (TCR<sub>DClocal</sub>) - D de plantas de aceroleira cultivadas sob diferentes combinações de NPK aos 120 dias após o transplantio.

Nota-se que o maior DC<sub>MRprimario</sub> entre as combinações de NPK (Figura 1C) deu-se para a combinação 100-100-140% de NPK, apresentando um valor 15,83% (0,76 mm) superior a combinação NPK8 (100-100-80%). Já em relação a TCR<sub>DClocal</sub> (Figura 1D), as combinações NPK 1, 2, 6, 7 e 10 tiveram superioridade quando comparados com a combinação de NPK3 (120-100-100%), apresentando diferença significativa quando comparado as plantas que receberam a adubação 120-100-100% (NPK).

## CONCLUSÃO

A salinidade da água de irrigação de 4,0 dS m<sup>-1</sup> afeta de forma negativa as variáveis diâmetro do caule acima da enxertia e taxa de crescimento relativo do diâmetro do caule no local da enxertia.

A adubação com combinação de 100-100-140 resultaram em maior crescimento para diâmetro médio do ramo primário e a combinação de NPK de 100-120-100 e 100-140-100 apresentaram melhor resultado para taxa de crescimento do diâmetro do caule no local da enxertia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CAVALCANTI, F. J. **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2. aproximação**. 3. ed. Recife: IPA, 2008. 212 p.

GURGEL, M. T.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; SANTOS, F. J. S.; BEZERRA, I. L.; NOBRE, R. G. Estresse salino na germinação e formação de porta-enxerto de aceroleira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 1. p. 31-36, 2003a.

JAN, M., ANWAR, U. H. M.; UL, H. T.; ALI, A.; HUSSAIN, S.; IBRAHIM, M. Protective effect of potassium application on NaCl induced stress in tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) genotypes. **Journal of Plant Nutrition**, volume, n. 13, p. 1-11, 2020.

LIMA, G. S. de; NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. dos A.; SILVA, A. O da. Crescimento e componentes de produção da mamoneira sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 34, n. 5, p. 854-866, 2014.

MEDEIROS, J. F de. **Qualidade de água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo GAT nos Estados de RN, PB e CE**. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1992. 173p. Dissertação Mestrado.

MEZADRI, T.; VILLANO, D.; FERNÁNDEZ-PACHÓN, M.; GARCÍA-PARRILLA, M.; TRONCOSO, A. M. Antioxidant compounds and antioxidant activity in acerola (*Malpighia emarginata* DC.) fruits and derivatives. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 21, n. 4, p. 282-290, 2008.

ROSSO, V. V. de; HILLEBRAND, S.; MONTILLAB, E. C.; BOBBIO, F. O.; WINTERHALTER, P.; MERCADANTE, A. Z. Determination of anthocyanins from

acerola (*Malpighiaemarginata* DC.) and açaí (*Euterpeoleracea* Mart.) by HPLC–PDA–MS/MS. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 21, n. 4, p. 291-299, 2008.

SÁ, F. V. S.; BRITO, M. E. B.; SILVA, L. A.; MOREIRA, R. C. L.; PAIVA, E. P.; SOUTO, L. S. Exogenous application of phytohormones mitigates the effect of salt stress on *Carica papaya* plants. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 24, p. 170-175, 2020.

SOUSA, A. E. C.; GHEYI, H. R.; CORREIA, K. G.; SOARES, F. A. L.; NOBRE, R. G. Crescimento e consumo hídrico de pinhão manso sob estresse salino e doses de fósforo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 310-318. 2011.

SÁ, F. V. da S.; GHEYI, H. R.; LIMA, G. S de.; PAIVA, E. P de.; SILVA, L de. A. Ecophysiology of west Indian cherry irrigated with saline water under phosphorus and nitrogen doses. **Bioscience Journal**, v. 35, n. 1, p. 211-221, 2019.

SOUZA, L. de P.; NOBRE, R. G.; SILVA, E. M.; GHEYI, H. R. SOARES, L. A. dos A. Production of guava rootstock grown with water of different salinities and doses of nitrogen. **Revista Ciência Agronômica**, v. 48, n. 4, p. 596-604, 2017.