

## Fitomassa de porta-enxerto de aceroleira sob irrigação com águas salinizadas e adubação nitrogenada

**Edinete Nunes de Melo** <sup>(1)</sup>; **Reginaldo Gomes Nobre** <sup>(2)</sup>; **Francisco Wesley Alves Pinheiro** <sup>(3)</sup>; **Leandro de Pádua Souza** <sup>(4)</sup>; **Jutahy Jorge Elias** <sup>(5)</sup>; **Sarah Carolina Alves Araújo** <sup>(6)</sup>.

<sup>(1)</sup> Mestranda em Horticultura; Universidade Federal de Campina Grande; Pombal, Paraíba; ednetmello@gmail.com; <sup>(2)</sup> Professor; Universidade Federal de Campina Grande; Pombal, Paraíba; rgomesnobre@yahoo.com.br; <sup>(3)</sup> Graduando em Agronomia; Universidade Federal de Campina Grande; Pombal, Paraíba; wesley.ce@hotmail.com; <sup>(4)</sup> Doutorando em Irrigação e Drenagem; Universidade Federal de Campina Grande; Campina Grande; Paraíba; engenheiropadua@hotmail.com; <sup>(5)</sup> Graduando em Agronomia; Universidade Federal de Campina Grande; Pombal, Paraíba; jutahy.jorge33@gmail.com; <sup>(6)</sup> Graduanda em Agronomia; Universidade Federal de Campina Grande; Pombal, Paraíba; sarahcarolina2@hotmail.com.

**RESUMO:** Apesar do clima favorecer o cultivo de aceroleira na região semiárida, normalmente, esta região apresenta fontes hídricas a serem usadas na irrigação, com elevadas quantidades de sais. Neste sentido, objetivou-se avaliar o efeito da salinidade da água de irrigação associado a doses crescentes de adubação nitrogenada sob formação de fitomassa de porta-enxerto de aceroleira. O trabalho foi desenvolvido em ambiente protegido pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pomba - PB, onde adotou-se o delineamento de blocos casualizados utilizando o esquema fatorial 5 x 4, cujos tratamentos foram compostos por cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) sendo estes, 0,3; 1,3; 2,3; 3,3 e 4,3 dS m<sup>-1</sup> e quatro doses de nitrogênio (70, 100, 130 e 160% da recomendação de N). Foram analisadas as variáveis fitomassa seca da parte aérea (FSPA), fitomassa seca total (FST) e fitomassa seca da raiz (FSR) aos 135 DAE, dias após a emergência. Doses crescentes de N não atenuaram o efeito dos sais sobre a produção de fitomassa de porta-enxerto de aceroleira. O acréscimo da condutividade elétrica da água de irrigação acima de 0,3 dS m<sup>-1</sup> proporciona redução da fitomassa seca de porta-enxerto de aceroleira 'CMI 102'.

**Palavras-chave:** *Malpighia Glaba* L., qualidade de água, salinidade.

### INTRODUÇÃO

A *Malpighia Glaba* L., mas conhecida com acerola ou cereja-das-antilhas tem sua origem nas Antilhas, Norte da América do Sul e América Central (MATSUURA & ROLIM, 2002) e, segundo Cavalcante et al. (2001) a região semiárida do Brasil apresenta condições favoráveis de temperatura e solo para a exploração de fruteiras tropicais, onde se insere a aceroleira, entretanto, nesta região, frequentemente as águas disponíveis para irrigação apresentam concentração de sais que, se não forem manejadas adequadamente, podem afetar a qualidade de mudas, crescimento e produção de grande parte das frutíferas (NEVES et al., 2009).

A ocorrência de longos períodos de estiagem e a irregularidade anual das precipitações no semiárido do Nordeste brasileiro torna a prática da irrigação imprescindível para se garantir a produção agrícola com segurança. Entretanto, é comum nessa Região a utilização de fontes de água com alta concentração de sais, sobretudo de sódio, proporcionando efeitos negativos sobre solos e cultivos (LIMA et al., 2014). Uma das alternativas para minimizar os efeitos danosos dos sais às plantas é o emprego de técnicas e/ou substâncias que reduzam a intensidade dos efeitos danosos dos sais, possibilitando o uso de águas salinas durante a formação de mudas e crescimento das plantas (CAVALCANTE et al., 2005).

Entre as alternativas, o uso da adubação nitrogenada surge como atenuante dos efeitos salinos sobre algumas espécies em condições de estresse (ROZANE et al., 2007). Desta forma objetivou-se com esta pesquisa, avaliar o efeito da salinidade da água de irrigação sob formação de fitomassa de porta-enxertos de aceroleira associada a doses crescentes de adubação nitrogenada.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no período de março a agosto de 2016 em condições de ambiente protegido (casa de vegetação) no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande (CCTA/UFCG), Campus de Pombal - PB (6°48'16" S, 37°49'15" O e 144 m).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 x 4, com quatro repetições, e duas plantas por parcela, cujos tratamentos consistiram de diferentes níveis de condutividade elétrica da água de irrigação, - CE<sub>a</sub> (0,3; 1,3; 2,3; 3,3 e 4,3 dS m<sup>-1</sup>) associado a doses de adubação

nitrogenada (70; 100; 130 e 160% da recomendação de N). A dose referente a 100% correspondeu a 600 mg de N dm<sup>-3</sup> (FERREIRA, 2014).

As águas de diferentes salinidades foram preparadas a partir da água de abastecimento (CE<sub>a</sub> de 0,3 dS m<sup>-1</sup>) mediante a adição do cloreto de sódio (NaCl), de cálcio (CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O) e magnésio MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O), na proporção de 7:2:1, relação esta predominante nas principais fontes de água disponíveis para irrigação no Nordeste brasileiro (MEDEIROS, 1992). O experimento foi conduzido em sacolas plásticas com dimensões de 15 cm de altura e 9 cm de diâmetro, com capacidade de 1150 mL, com orifícios nas laterais para permitir a livre drenagem. As sacolas foram dispostas em bancadas metálicas a uma altura de 0,8 m do solo para facilitar os tratos culturais e aplicação dos tratamentos.

No preenchimento das sacolas foi utilizado um substrato composto de solo+areia+esterco bovino curtido na proporção de 82, 15 e 3% respectivamente, cujas características físicas e químicas (Tabela 1), foram analisadas no Laboratório de Solo e Planta do CCTA/UFV.

Tabela 1- Características físicas e químicas do substrato utilizado no experimento.

Classificação textural	Densidade aparente g cm <sup>-3</sup>	Porosidade total %	Matéria orgânica g kg <sup>-1</sup>	P mg dm <sup>-3</sup>	Complexo sortivo					
					Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		
					----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----					
Franco arenoso	1,38	47,00	32	17	5,4	4,1	2,21	0,28		
Extrato de saturação										
pH <sub>es</sub>	CE <sub>es</sub> dS m <sup>-1</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Saturação %
7,41	1,21	2,50	3,75	4,74	3,02	7,50	3,10	0,00	5,63	27,00

pH<sub>es</sub> = pH do extrato de saturação do substrato; CE<sub>es</sub> = Condutividade elétrica do extrato de saturação do substrato a 25 °C

Na condução do experimento foi utilizada a aceroleira 'CMI 102' sendo o semeio realizado utilizando-se 2 sementes por sacola na profundidade de 1,0 cm. A aplicação dos tratamentos com águas salinizadas teve início aos 30 dias após a emergência de plântulas (DAE) e as irrigações com águas salinas foram feitas, conforme o tratamento, com base na necessidade hídrica da planta, pelo processo de lisimetria de drenagem, sendo aplicado diariamente o volume retido da sacola, de forma a manter o solo em capacidade de campo, determinado pela diferença entre o volume aplicado e o volume drenado da irrigação anterior. As irrigações foram feitas duas vezes ao dia, sendo no início da manhã e final da tarde. E, aplicou-se a cada quinze dias, uma fração de lixiviação de 15% com base no volume aplicado neste período, de modo a reduzir a salinidade do extrato de saturação do substrato.

A adubação nitrogenada iniciou-se aos 40 DAE, dividida em 14 aplicações em partes iguais, realizadas semanalmente utilizando como fonte de nitrogênio a ureia (45% de N), com aplicações realizadas via fertirrigação com água de condutividade elétrica de 0,3 dS m<sup>-1</sup> para todos os tratamentos. A fitomassa dos porta-enxerto de aceroleira 'CMI 102' foi avaliado aos 135 dias após a emergência através das variáveis fitomassa seca da parte aérea (FSPA), de raiz (FSR) e total da planta (FST).

Para se determinar a fitomassa seca das plantas, foram acondicionadas separadamente em sacos de papel devidamente identificados e postos para secar em estufa de circulação forçada de ar a, 65 °C as distintas partes da planta (folhas, caule e raízes) até obtenção de massa constante, obtendo-se a FSPA e FSR, cujo somatório resultou na FST. Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste F em nível de 0,05 e 0,01 de probabilidade e nos casos de significância, realizou-se análise de regressão linear e polinomial quadrática utilizando o software estatístico SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise da variância (Tabela 2), verifica-se efeito significativo dos níveis de salinidade da água de irrigação sobre a fitomassa seca total e da raiz (FSR) da aceroleira aos 135 DAE. Também se constatou (Tabela 2) efeito significativo da interação entre os fatores salinidade da água e doses de nitrogênio (S X DN) apenas sobre a variável FSPA aos 135 DAE. Ademais, o fator doses de nitrogênio não influenciou significativamente as variáveis estudadas.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância da fitomassa seca da parte aérea (FSPA), da raiz (FSR) e total (FST), de porta-enxerto de aceroleira submetida ao estresse salino e adubação nitrogenada, aos 135 dias após a emergência - DAE.

Fonte de variação	QUADRADO MÉDIO
-------------------	----------------

	GL	FST	FSPA	FSR
Salinidade (S)	4	10,04**	6,92**	0,26*
Reg. Linear	1	28,51**	21,82**	0,73**
Reg. quadrática	1	1,94 <sup>ns</sup>	1,18 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>
Doses de N (DN)	3	0,33 <sup>ns</sup>	0,67 <sup>ns</sup>	0,0008 <sup>ns</sup>
Reg. Linear	1	0,29 <sup>ns</sup>	1,55 <sup>ns</sup>	0,0005 <sup>ns</sup>
Reg. quadrática	1	0,35 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>
Interação (S*DN)	12	3,64 <sup>ns</sup>	1,17*	0,17 <sup>ns</sup>
Bloco	3	29,56**	11,15**	1,40**
CV (%)		27,64	23,51	37,57

Constata-se (Figura 1A) a partir de estudos de regressão, que o uso das doses de 70, 100 e 130% de N causaram redução linear sobre a FSPA no porta-enxerto de aceroleira com o aumento da condutividade da água de irrigação, onde as plantas que receberam a maior CEa (4,3 dS m<sup>-1</sup>) sofreram decréscimos de 33,12; 31,18 e 44,27% com a utilização das doses de 70, 100 e 130% de N quando comparadas com as plantas que receberam a menor salinidade (0,3 dS m<sup>-1</sup>). Entretanto não foi observado efeito significativo para dose de 160% de N. Segundo Dias et al. (2012) a adubação nitrogenada aplicada em quantidade adequada pode promover o crescimento das plantas e o incrementos na produtividade, podendo ainda, reduzir os efeitos da salinidade nas plantas devido o NO<sub>3</sub><sup>-</sup> reduzir a absorção de Cl<sup>-</sup>, no entanto, nas condições em foram realizados o experimento e na época em que realizou-se a avaliação, verifica-se resultado contrário, onde denota-se que a matéria orgânica aplicada no substrato tenha suprido a necessidade das plantas e, o N aplicado possivelmente pode ter incrementado a salinidade do solo e em consequência, afetou a FSPA do porta-enxerto de aceroleira.

O aumento na salinidade da água de irrigação proporcionou decréscimo linear na fitomassa seca de raiz e fitomassa seca total do porta-enxerto de aceroleira (Figura 1B e 1C). Observando segundo equações de regressão para a FST e FSR decréscimo respectivos de 6,77% e 6,11%, por aumento unitário da CEa, aos 135 DAE. As plantas quando submetidas a irrigação com CEa de 4,3 dS m<sup>-1</sup> tiveram decréscimo na FST de 27,08% e FSR de 24,44% em comparação com as plantas irrigadas com água de menor nível salino (0,3 dS m<sup>-1</sup>). A baixa disponibilidade de água resultante da redução do potencial osmótico devido à elevada concentração salina, reduziu a FST e FSR possivelmente em função e alterações fisiológicas na planta como o fechamento dos estômatos e, conseqüentemente, reduz a assimilação do CO<sub>2</sub> e a taxa fotossintética afetando diretamente a produção de fitomassa (WILLADINO & CAMARA, 2004).

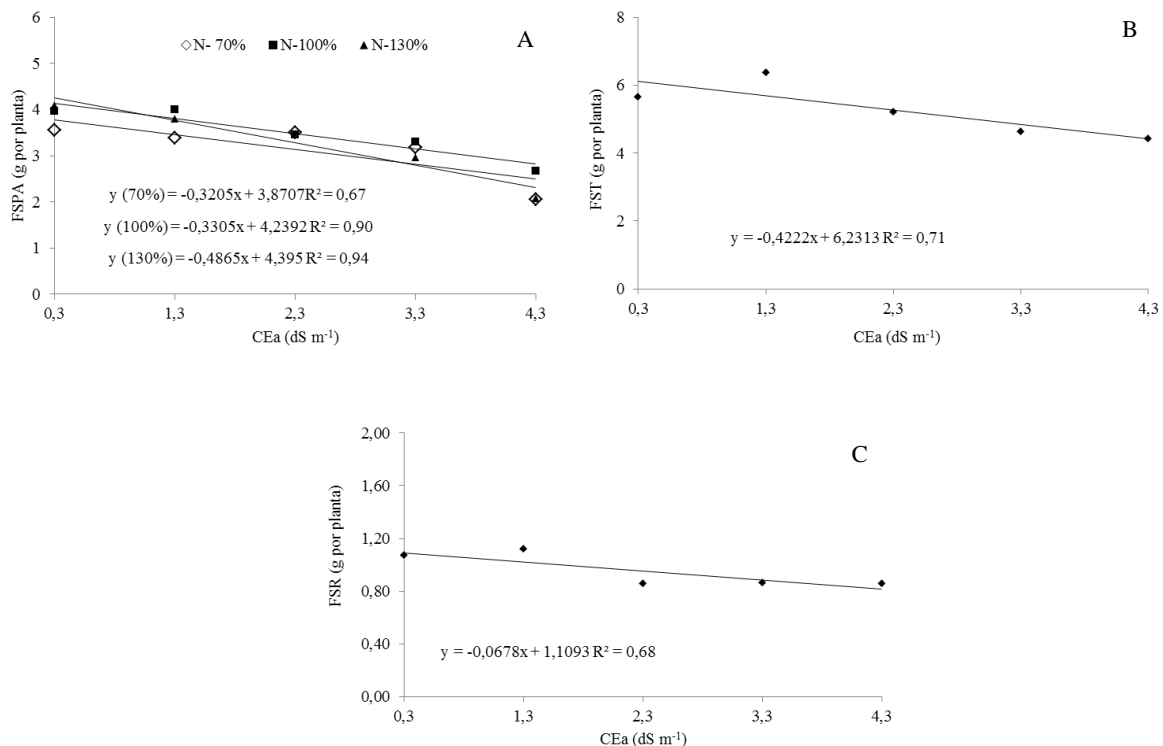


Figura 1- Fitomassa seca da parte aérea - FSPA em função da interação entre salinidade da água e adubação nitrogenada (A) e fitomassa seca total - FST (B) e da raiz (FSR) (C) de porta-enxertos de aceroleira em função da salinidade da água de irrigação - CEa aos 135 DAE.

## CONCLUSÕES

-As doses de nitrogênio acima de 70% da recomendação não reduzem o efeito dos sais sobre o crescimento das plantas.

-Valores de condutividade elétrica da água de irrigação acima de 0,3 dSm<sup>-1</sup> proporciona redução na fitomassa seca de raiz e total de porta-enxerto de aceroleira.

## AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar / Universidade Federal de Campina Grande – (CCTA/ UFCG) por possibilitar a realização deste experimento.

## REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, L. F.; CAVALCANTE, I. H. L.; PEREIRA, K. S. N.; OLIVEIRA, F. A.; GONDIM, S. C.; ARAÚJO, F. A. R. Germination and initial growth of guava plants irrigated with saline water. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 9, n. 4, p. 515-519, 2005.

CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, J. B.; SANTOS, C. J. O.; FEITOSA FILHO, J. C.; LIMA, E. M.; CAVALCANTE, I. H. L. Germinação de sementes e crescimento inicial de maracujazeiros irrigados com água salina em diferentes volumes de substrato. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 24, n. 3, p.748-751, 2010.

DIAS, M. J. T.; SOUZA, H. A.; NATALE, W.; MODESTO, V. C.; ROZANE, D. E. Adubação com nitrogênio e potássio em mudas de goiabeira em viveiro comercial. *Ciências Agrárias*, v. 33, suplemento 1, p. 2837-2848, 2012.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA, K. S. Crescimento e acúmulo de nutrientes em mudas de aceroleira adubadas com nitrogênio e potássio. 2014. 50 f. Dissertação (mestrado em ciências agrárias) Universidade Federal de São João Del Rei, 2014.

GURGEL, M. T.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; SANTOS, F. J. S.; BEZERRA, I. L. Uso de águas salinas na produção de mudas enxertadas de aceroleira. *Revista Caatinga*, v. 20, n. 2, p. 16-23, 2007.

LIMA, G. S. D. E.; 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, p. 854-866, 2014.

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um “blend” com alto teor de vitamina C. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 24, n. 1, p. 138-141, 2002.

MEDEIROS, J. F. Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo "GAT" nos Estado do RN, PB e CE. 1992. 173 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Programa de Pós-Graduação, Universidade Federal da Paraíba- PB, 1992.

NEVES, A. L. R.; GUIMARÃES, F. V. A.; LACERDA, C. F.; SILVA, F. B.; SILVA, F. L. B. Tamanho e composição mineral de sementes de feijão-de-corda irrigado com água salina. *Revista Ciência Agronômica*, v.39, p.569-574, 2008.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. Uso de águas salinas para produção agrícola. Campina Grande: UFPB., 2000. 117 p. (Estudos da FAO, Irrigação e Drenagem, 48).

ROZANE, D. E.; PRADO, R. M.; FRANCO, C. F.; NATALE, W. Eficiência de absorção, transporte e utilização de macronutrientes por porta-enxerto de caramboleira, cultivados em soluções nutritivas. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n. 4, p. 1020-1026, 2007.

WILLADINO, L.; CAMARA, T. R. Origen y naturaleza de los ambientes salinos. In: Reigosa, M. J.; Sánchez, P. N. A. (1.ed.). *La ecofisiología vegetal - Una ciencia de síntesis*. Madrid: Thompson, 2004. p.303-330.