

## REJEITOS SALINOS NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE PINHEIRA SOB DIFERENTES DOSES DE NPK

Antonia Adailha Torres Souza<sup>1</sup>, Francisco Vanies da Silva Sá<sup>2</sup>, Vander Mendonça<sup>3</sup>, Bruna Ester Freitas Melo<sup>4</sup>, Maria Lilia de Souza-Neta<sup>5</sup>, Miguel Ferreira-Neto<sup>6</sup>

**RESUMO:** O cultivo de pinheira irrigada tem crescido no Nordeste brasileiro nos últimos anos. Sobretudo, devido à limitação de água de qualidade para irrigação nessa região, é necessário buscar estratégias de manejo de solo e água de modo a diminuir o aumento da concentração de sais no solo. Nesse sentido, objetivou-se avaliar concentrações de NPK na mitigação do estresse salino em mudas de pinheira irrigadas com águas residuárias salinas. O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, no esquema fatorial 3 x 5, sendo irrigações com água de abastecimento local (controle), rejeito salino e efluente da piscicultura, e cinco proporções de NPK (25; 50; 75; 100; 125% da recomendação de adubação), totalizando 15 tratamentos com quatro repetições e duas mudas por repetição. Aos 90 dias após a semeadura, as mudas foram avaliadas quanto ao crescimento por meio de medições de altura, diâmetro do caule, número de folhas e massa seca total. A altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas e massa seca total das mudas de pinheira foram reduzidas quando irrigadas com rejeito salino e efluente da piscicultura. As doses de NPK correspondentes a 75% e 50% da recomendação de adubação são as mais indicadas para a pinheira quando irrigadas com água de baixa e alta salinidade, respectivamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Annona squamosa* L., estresse salino, fruta-do-conde; adubação

## SALIN REJECTS IN THE FORMATION OF SUGAR APPLE SEEDLINGS UNDER DIFFERENT DOSES OF NPK

<sup>1</sup> Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, UFERSA, Mossoró, RN.

<sup>2</sup> Pós-Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água, UFERSA, Caixa Postal 572, CEP 59625-900, Mossoró, RN. Fone (83) 9.9861-9267. e-mail: vanies\_agronomia@hotmail.com

<sup>3</sup> Prof. Doutor, Centro de Ciências Agrárias, UFERSA, Mossoró, RN.

<sup>4</sup> Graduanda em Engenharia Agrônoma, UFERSA, Mossoró, RN.

<sup>5</sup> Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, UFERSA, Mossoró, RN.

<sup>6</sup> Prof. Doutor, Centro de Ciências Agrárias, UFERSA, Mossoró, RN.

**ABSTRACT:** The cultivation of irrigated sugar apple has grown in Brazilian Northeastern Brazil in recent years. Above all, due to the limitation of water quality for irrigation in this region, it is necessary to improve soil and water management strategies in order to decrease the increase in the concentration of salts in the soil. In this sense, the objective was to evaluate the concentrations of NPK in the mitigation of salt stress in sugar apple seedlings irrigated with saline wastewater. The experiment was conducted at the Federal Rural University of Semi-Arid (UFERSA), Mossoró-RN. The experimental design was in randomized blocks, in a 3 x 5 factorial scheme, being irrigations with local water supply (control), saline tailings and effluent from fish farming, and five NPK proportions (25; 50; 75; 100; 125% of the recommendation fertilization), totaling 15 treatments with four repetitions and two seedlings per repetition. At 90 days after sowing, seedlings were evaluated for growth, height, stem diameter, number of leaves and total dry mass were measured. Plant height, stem diameter, number of leaves and total dry mass of sugar apple seedlings were reduced when irrigated with saline waste and fish farming effluent. The doses of NPK corresponding to 75% and 50% of the fertilization recommendation are the most suitable for sugar apple when irrigated with low and high salinity water.

**KEYWORDS:** *Annona squamosa* L., saline stress, earl fruit, fertilizing

## INTRODUÇÃO

A pinha (*Annona squamosa* L.) é uma frutífera pertencente à família Annonaceae, de clima tropical seco (PEREIRA & KAVATI, 2011), que, dependendo da região, também pode ser conhecida como ata ou fruta-do-conde. O cultivo de pinha tem aumentado nos últimos anos devido aos elevados preços de seus frutos, o que vem despertando o interesse dos fruticultores. Entretanto, a expansão dessa cultura, enfrenta diversas limitações de ordem agrônômica, devido às recomendações de adubação serem realizadas de maneira empírica e da notória escassez de estudos experimentais sobre exigências nutricionais, principalmente em condições semiáridas, onde o desequilíbrio nutricional associado ao estresse salino podem promover efeitos drásticos no estabelecimento e produção da cultura (JUNQUEIRA et al., 2005; EPSTEIN & BLOOM, 2006; CAVALCANTE et al., 2012; SÁ et al., 2015). A produção de mudas das culturas em geral, é um fator determinante para o sucesso da produção agrícola. No entanto, o excesso de sais solúveis, comumente encontrados em fontes de água do Nordeste do Brasil (CAVALCANTE et al., 2012), pode inibir o crescimento das mudas e inviabilizar a produção de mudas e, conseqüentemente, a produtividade agrícola. O uso em

excesso de água salina compromete o crescimento e a produtividade das mudas devido aos efeitos osmótico e iônico. Assim, é preciso buscar estratégias de manejo de solo e água, a exemplo do manejo de adubos orgânicos e minerais junto ao manejo da irrigação, de modo a diminuir o aumento da concentração de sais no solo e seus efeitos negativos sobre as plantas (SÁ et al., 2015). Diante do exposto, objetivou-se avaliar concentrações de NPK na mitigação do estresse salino em mudas de pinheira irrigadas com águas residuárias salinas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de maio a agosto de 2019 em casa de vegetação pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, localizada no campus Leste da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró-RN. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, conduzido em esquema fatorial 3 x 5, o primeiro fator consiste em três águas de irrigação (água de abastecimento local (controle); rejeito de dessalinizadores; efluente da piscicultura), o segundo fator corresponde a cinco proporções de NPK (25; 50; 75; 100; 125% da recomendação de adubação), totalizando 15 tratamentos com quatro repetições e duas mudas por repetição. Para a produção das mudas, as sementes foram extraídas e submetidas ao método de desponte para a quebra de dormência (BRASIL, 2009). Inicialmente foram semeadas três sementes e após a emergência realizou-se o desbaste de modo a permanecer apenas uma planta por saco (2 dm<sup>3</sup>). O solo utilizado foi proveniente da fazenda experimental da UFERSA, Mossoró-RN, classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo latossólico, conforme EMBRAPA (2013). O solo foi adubado de acordo com as recomendações de Novais et al. (1991). No tocante as águas de irrigação, foram utilizadas águas de abastecimento local (CEa = 0,53 dS m<sup>-1</sup>), rejeito de dessalinizadores e efluente da piscicultura (CEa = 3,5 dS m<sup>-1</sup>). A irrigação foi realizada pelo método da lisimetria de drenagem, sendo a lâmina aplicada acrescida de uma fração de lixiviação de 15% a cada 30 dias. Aos 90 dias após a semeadura, as mudas de pinha foram avaliadas quanto ao crescimento. A altura foi mensurada utilizando régua graduada e os resultados expressos em cm. O diâmetro do caule foi determinado por meio de paquímetro digital a 1 cm do colo da planta, e as leituras foram expressas em mm. O número de folhas foi determinado por meio da contagem simples das folhas verdes totalmente expandidas de cada planta. Após a análise de crescimento as mudas foram seccionadas em folhas, caule e raiz e acondicionados em sacos de papel do tipo Kraft, colocadas em estufa com circulação de ar forçada (65°C) até atingirem peso constante e pesadas em balança analítica (0,0001 g), sendo os resultados expressos em g.

De posse desses dados, foi mensurado a massa seca total (MST) (g). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, teste 'F', nos casos de significância, realizou-se teste de médias para os fatores qualitativos (águas salinas) e regressão para o fator quantitativo (doses de NPK), ao nível de 5% de significância, com auxílio do software estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

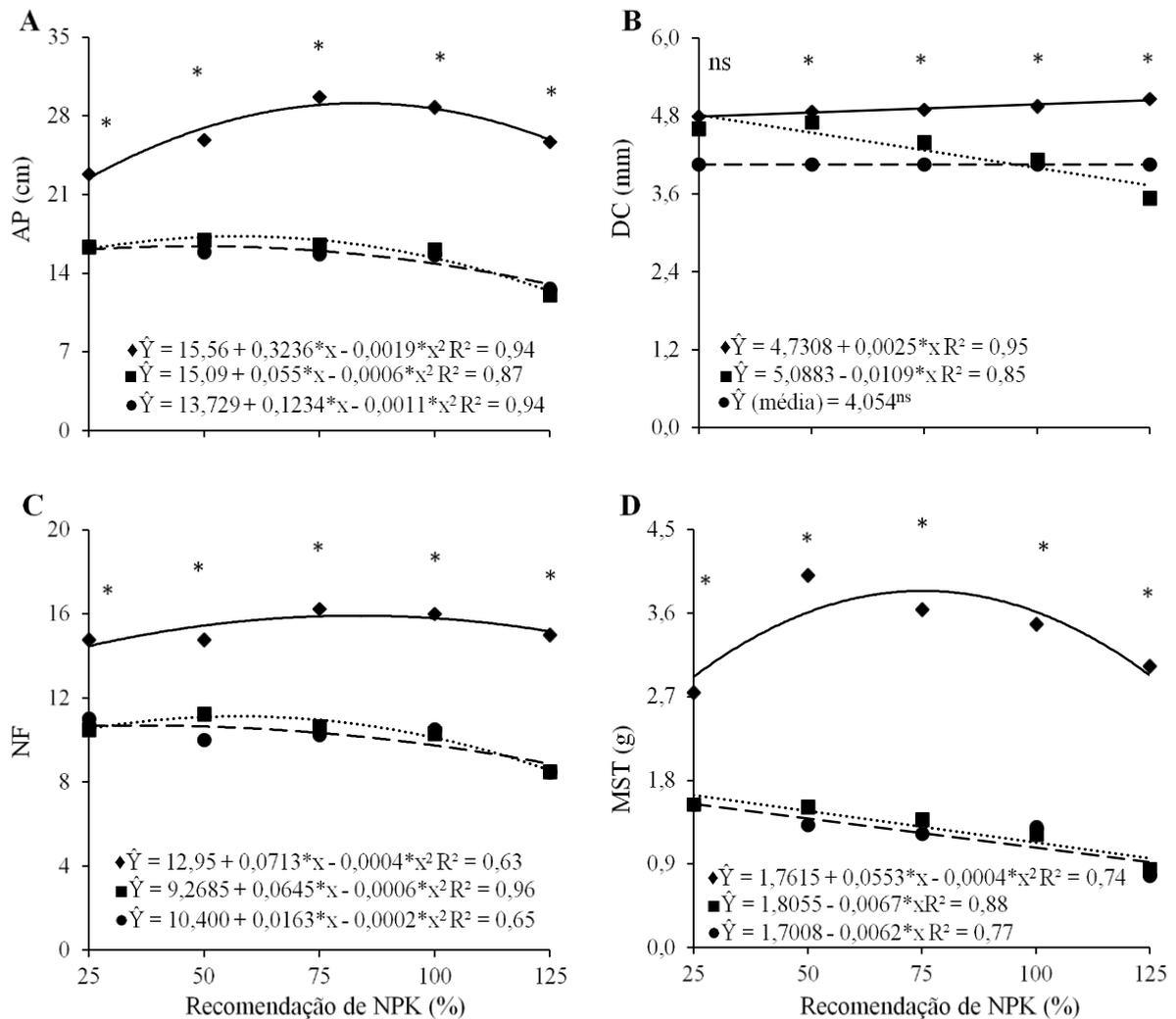
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As maiores alturas de plantas (AP) e número de folhas (NF) das mudas de pinheira irrigadas com água de abastecimento foram obtidas nas doses de 85,15 e 89,12% de NPK equivalente aos valores 29,33 cm e 16 folhas, respectivamente (Figuras 1A, C). Nas mudas de pinheira irrigadas com rejeito salino, as maiores AP e NF foram obtidas nas doses de 45,83 e 40,75% de NPK equivalentes aos valores 16,35 cm e 10 folhas, respectivamente (Figuras 1A, C).

Nas mudas de pinheira irrigadas com efluente da piscicultura, as maiores AP e NF foram obtidas nas doses de 56,09 e 53,75% de NPK equivalente aos valores 17 cm e 11 folhas, respectivamente (Figuras 1A, C). No diâmetro do caule (DC) das mudas de pinheira irrigadas com água de abastecimento houve incremento de 5,21% na dose de 125% em relação a 25% de NPK (Figura 1B). No DC das mudas irrigadas com rejeito salino houve uma redução de 22,6% na dose de 125% em relação a 25% de NPK (Figura 1B). No DC das mudas irrigadas com efluente da piscicultura, não houve ajuste significativo das doses de NPK, obtendo-se valores médios de 4,054 mm (Figura 1B). A maior massa seca total (MST) das mudas de pinheira irrigadas com água de abastecimento foi obtida na dose de 69,12% de NPK, equivalente a 3,67 g (Figura 1D). A MST das mudas irrigadas com rejeito salino e efluente da piscicultura, foram reduzidas em 40,9 e 40,1% na dose de 125% em relação a 25% de NPK (Figura 1D).

As mudas de pinheira irrigadas com rejeito salino e efluente da piscicultura (CEa 3,5 dS m<sup>-1</sup>) foram afetadas quanto ao crescimento em todas as variáveis analisadas independentemente da dose de NPK utilizada. Essas reduções na AP, DC, NF e MST estão relacionadas ao acúmulo de sais contidos na solução da água de irrigação, que reduz o potencial osmótico do substrato, e, conseqüentemente, reduz a disponibilidade de água para as raízes das plantas, comprometendo os processos fisiológicos e mudanças morfofisiológicas. A redução do crescimento de mudas de pinheira sob condições de estresse salino, inibindo a emergência, o crescimento e a formação de fitomassa, prejudicando a qualidade dessas, foram

verificadas por Sá et al. (2015) e Silva et al. (2018), avaliando o balanço de sais e a frequência de irrigação com água salina, respectivamente.



**Figura 1.** Análise de regressão e teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) para altura de planta, AP (A), diâmetro do caule, DC (B), número de folhas, NF (C), massa seca total MST (D) de mudas de pinheira sob irrigação com águas salinas (♦ água de abastecimento, ■ rejeito salino e ● efluente da piscicultura) e doses de NPK, aos 90 dias após a semeadura. \* e ns = Significativo a 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

## CONCLUSÕES

A altura de planta, o diâmetro do caule, o número de folhas e a massa seca total das mudas de pinheira foram reduzidas quando irrigadas com rejeito salino e efluente da piscicultura. As doses de NPK correspondentes a 75% e 50% da recomendação de adubação são as mais indicadas para a pinheira quando irrigadas com água de baixa e alta salinidade, respectivamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SDA/ACS, 2009, 399p.
- CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; CURVÊLO, C. R. S.; NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, I. H. L. Estado nutricional de pinheira sob adubação orgânica do solo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 3, p. 579-588, 2012.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas: Princípios e perspectivas**. 2.ed. Londrina: Planta, 403p, 2006.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- JUNQUEIRA, R. M.; GUERRA, J. G. M.; RIBAS, R. G. T. de; COSTA, J. R.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, D. L. **Adubação orgânica da pinha (*Annona squamosa* L.) nas condições edafoclimáticas da baixada fluminense**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. 4p. (Comunicado Técnico,77).
- NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A. J.; GARRIDO, W. E.; ARAÚJO, J. D.; LOURENÇO, S. (org.). **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília, Embrapa-SEA, 1991. p. 189-254.
- PEREIRA, F. M.; KAVATI, R. Contribuição da pesquisa científica brasileira no desenvolvimento de algumas frutíferas de clima subtropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1 (Edição especial), p. 92-108, 2011.
- SÁ, F. V. S.; BRITO, M. E. B.; FERREIRA, I. B.; ANTÔNIO NETO, P.; SILVA, L. A.; COSTA, E. F. B. Balanço de sais e crescimento inicial de mudas de pinheira (*Annona squamosa* L.) sob substratos irrigados com água salina. **Irriga**, v. 20, n. 3, p. 544-556, 2015.
- SILVA, A. R.; BEZERRA, F. T. C.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; ARAÚJO, L. M.; BEZERRA, M. A. F. Frequency of irrigation with saline water in sugar-apple seedlings produced on substrate with polymer. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 22, n. 12, p. 825-830, 2018.