

Whalamys Lourenço de Araújo^{1*}

Jônatas Raulino Marques de Sousa²

José Raimundo de Sousa Junior³

Saulo Soares da Silva³

Divane de Lima Aleixo³

Elieuda bezerra pereira¹

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 15/03/2013. Aprovado em 09/10/2013.

¹ Mestrando em Horticultura Tropical na UFCG, Pombal - PB, Brasil, whalamys@gmail.com*;

² Mestrando em Engenharia Agrícola na UFCG, jonatasraulino@gmail.com;

³ Eng^o Agrônomo formado pela UFCG, Pombal - PB, Brasil, jrssjunior@gmail.com;



Produção de mudas de maracujazeiro-amarelo irrigadas com água salina

RESUMO

As altas concentrações de sais nas fontes hídricas reduz o potencial produtivo de várias regiões, como as semiáridas, que necessitam utilizar a irrigação para obter produções rentáveis. Objetivou-se, com este trabalho, estudar diferentes níveis de salinidade da água na fase de formação de mudas do maracujazeiro (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, constituídos de quatro tratamentos com diferentes concentrações de água salina, (T1: 0,3 dS m⁻¹; T2: 1,2 dS m⁻¹; T3: 2,1 dS m⁻¹; e T4: 3,2 dS m⁻¹), em três repetições e cada repetição constituído de três plantas, totalizando 12 parcelas. Foi avaliado porcentagem de emergência e aos 60 dias após a sementeira, o diâmetro do caule, a altura de plantas, o número de folhas, a massa fresca e a massa seca. Através dos resultados pode-se constatar que a água salina interfere na emergência e no crescimento das plantas de maracujazeiro na fase de formação de mudas. A partir da concentração 1,2 dS m⁻¹, pode-se observar redução no índice de velocidade de emergência e no crescimento inicial avaliado pela altura, diâmetro do caule, número de folhas, matérias fresca e seca da parte aérea.

Palavras-Chaves: Qualidade da água, Produção vegetal, Maracujá-amarelo.

Seedling production of yellow passion fruit irrigated with saline water

ABSTRACT

SUMMARY: The high concentrations of salts in water sources reduces the productive potential of various regions, such as semiarid, they need to use irrigation for profitable production. The objective of this work was to study different levels of water salinity in the training phase of the passion fruit (*Passiflora edulis f. Flavicarpa*). The experimental design was randomized blocks with four treatments with different concentrations of salt water, (T1: 0,3 dS m⁻¹; T2: 1,2 dS m⁻¹; T3: 2,1 dS m⁻¹; e T4: 3,2 dS m⁻¹) in three replicates and each replicate consisting of three plants totaling 12 installments. We evaluated the percentage of emergence and 60 days after sowing, stem diameter, plant height, leaf number, fresh weight and dry weight. From the results, it can be seen that the saline water interferes with the emergence and growth of passion fruit plants at the stage of seedling formation. From the concentration 1.2 dS m⁻¹, we can observe a reduction in the rate of speed of emergence and growth evaluated by height, stem diameter, number of leaves, fresh and dry weights of shoots.

Key words: Water quality; plant production; Passionfruit-yellow.

INTRODUÇÃO

Na região Nordeste, principalmente nas áreas semiáridas a pluviosidade é, em geral, insuficiente, o que pode limitar a viabilidade econômica de cultivos não irrigados. Nesta região, além das fontes de água se encontrarem em solos salinos, a maior parte da água utilizada para irrigação, nas pequenas propriedades, possui elevados teores de sais (SUASSUNA e AUDRY, 2005). Logo, a utilização de água salina, acima de $1,5 \text{ dS m}^{-1}$, ou seja contendo $0,96 \text{ g}$ de sais por litro, tem se tornado cada vez mais frequente, devido a escassez de água de boa qualidade (PAZ et al., 2000). Porém, segundo Miguel et al (1998), a qualidade da água para irrigação é um dos critérios que devem ser adotados para a aquisição de material biológico de boa qualidade, a exemplo as mudas de frutíferas.

Na literatura há informações sobre a utilização de águas de má qualidade no cultivo de algumas culturas, como tomate, banana, melão, sendo mais frequentemente observado no cultivo de frutíferas. Silva et al. (2011), verificou que a salinidade da água reduziu o percentual de germinação das sementes, o crescimento e o desenvolvimento inicial das cultivares de mamoneira, assim como goiabeira (Pereira, 2000), gravioleira (Cavalcante et al., 2001) e o maracujazeiro (Costa, 2000), que por sua vez, é exigente em água e sensivelmente prejudicado pelos efeitos da salinidade, segundo Ayers & Westcot (1999), o que indica que a germinação e crescimento inicial podem ser inibidos pelos efeitos nocivos da salinidade contida na água de irrigação. Cavalcante et al. (2005), verificaram um maior declínio do crescimento, avaliado pelo diâmetro caulinar das plantas e dos componentes de produção do maracujazeiro-amarelo devido ao acúmulo de sais no solo com o aumento da salinidade da água. Santos (2001) e Macedo et al. (2006) irrigando o maracujazeiro-amarelo com águas de elevada salinidade, $3,6$ e $3,4 \text{ dS m}^{-1}$, resultaram numa produção de até $37,7$ e $57,0 \text{ t há}^{-1}$ respectivamente em 12 e 13 meses de colheita.

Devido à industrialização de seus frutos e ao bom preço do suco tem-se verificado aumento da produção de maracujá no Brasil (SUZUKI, 1987), produção que destaca o país internacionalmente, com uma área plantada de 34.000 ha , que produz aproximadamente 478.000 toneladas deste fruto (AGRIANUAL, 2005).

Diante disto, faz-se necessário, estudos para identificar cultivares desta cultura resistentes e/ou tolerantes à salinidade contida na água de irrigação, uma vez que esta pode provocar toxidez e conseqüentemente à morte das plantas, reduzindo a produtividade em regiões onde o fator água é um problema. Sendo assim, objetivou-se, com este trabalho, estudar diferentes níveis de salinidade da água na fase de formação de mudas do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*).

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi conduzido em área sombreada do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, possuindo como coordenadas geográficas $06^{\circ}46'$ de latitude sul, $37^{\circ}48'$ de longitude oeste do meridiano de Greenwich (BELTRÃO et al., 2005). Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante na região é do tipo Aw' : quente e úmido com chuvas de verão-outono, precipitações pluviárias anuais em torno de 800 mm e amplitude térmica inferior a 5° C . (BRASIL, 1972).

Utilizou-se como substrato a mistura de solos franco arenoso, franco argiloso e esterco bovino curtido, na proporção 1:1:1, em recipientes recicláveis (garrafa pet), totalizando $1,7 \text{ Kg}$ de solo, o suficiente para a promoção de crescimento até 60 dias em campo.

Iniciaram-se os tratamentos a partir da semeadura, colocando-se o solo em capacidade de campo. Foi semeado sete sementes por recipiente a profundidade de 1 cm e depois de emergidas foi realizado o desbaste deixando uma plântula por recipiente.

O delineamento experimental em blocos casualizados, constituídos de quatro tratamentos com diferentes concentrações de água salina, (T1: $0,3 \text{ dS m}^{-1}$; T2: $1,2 \text{ dS m}^{-1}$; T3: $2,1 \text{ dS m}^{-1}$; e T4: $3,2 \text{ dS m}^{-1}$), em três repetições, e cada repetição constituído de três plantas, totalizando 12 parcelas.

Para obtenção das respectivas águas salinas foi adicionado NaCl a água de abastecimento, cuja quantidade foi determinada com base na equação de Richards (1954): para $CE < 5 \text{ ds m}^{-1}$. $TSD (\text{ppm}) = 640 \times CE (\text{ds m}^{-1})$, conferindo-se com um condutivímetro de bancada ajustado a temperatura de 25° C . Sendo aplicado 100 ml de solução salina de acordo com o tratamento estabelecido. A aplicação dos tratamentos iniciou-se a partir da semeadura, irrigadas sempre no início da manhã e no final de tarde.

As avaliações foram realizadas aos 60 dias após a semeadura. As variáveis analisadas foram: Porcentagem de emergência (PE), diâmetro do caule (DC), altura da plântula (AP), número de folhas (NF), e matéria fresca e seca total (MF e MS).

A porcentagem de emergência foi calculada de acordo com Labouriau & Valadares (1976):

$$E = (N/A).100$$

Em que:

E – germinação.

N - número total de sementes germinadas.

A - número total de sementes colocadas para germinar.

Para a obtenção dos dados de altura e diâmetro do caule foi utilizado paquímetro digital.

Para os pesos da matéria seca, as plântulas foram colocadas em estufa com ventilação forçada a 65° C

durante 72 horas dentro de sacos de papel. Após a secagem, a matéria seca foi submetida à pesagem em balança analítica com precisão de 0,001 g, a mesma balança utilizada para a pesagem da massa fresca.

Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste 'F' até o nível de 5% de probabilidade e nos casos de significância, realizou-se análise de regressão polinomial (linear e quadrática) para o fator 'salinidade da água de irrigação' utilizando do software estatístico SISVAR-ESAL (Lavras, MG) (FERREIRA, 2003). E para obtenção dos gráficos utilizou-se o programa Table Curve 2D®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a porcentagem de emergência (PE), se pode constatar que a salinidade da água de irrigação, a partir da condutividade de 1,2 dS m⁻¹ reduziu a emergência das plântulas do maracujazeiro, uma vez que a medida em que se elevou a condutividade elétrica da água de irrigação o número de plântulas emergidas foi gradativamente diminuindo (Fig.1), tal fato também foi observado por Cavalcante et al. (2002) relatando que o baixo índice de emergência pode estar relacionada à não absorção de água suficientemente pelas sementes, devido ao efeito osmótico proporcionado pelos sais contidos no solo, provenientes da irrigação.

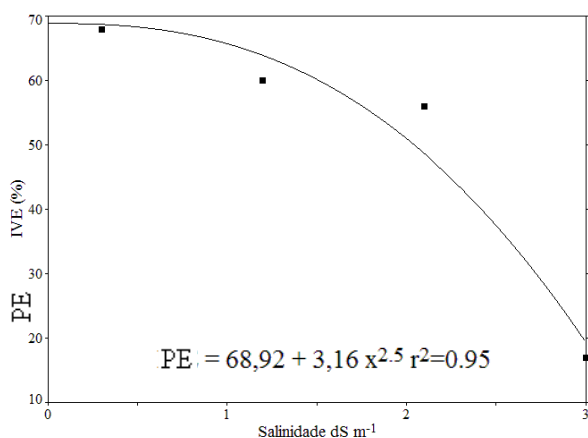


Fig. 1: Índice de velocidade de emergência do maracujazeiro submetido a irrigação com diferentes concentrações salinas, Pombal, 2012.

A salinidade da água afetou o diâmetro do caule das plantas de maracujazeiro, reduzindo 9,32 % com o incremento de 1 dS m⁻¹ na condutividade elétrica da água (Figura 02). Para Araújo et al. (2000) o contato das raízes com o meio adversamente salino contribui para maior e mais rápida absorção de sais que provocam depressividade a todos os órgãos das plantas, inclusive ao caule, assim como, interferiu no crescimento em altura das plantas com reduções de 28,42 % com o incremento unitário da condutividade elétrica da água (Figura 03), reduzindo em menor proporção o número de folhas (1,52 %), como pode ser observado na figura 04. A redução na absorção de

água, a toxicidade de íons específicos e os efeitos indiretos dos sais nos processos fisiológicos, são fatores responsáveis pela redução do crescimento das plantas, uma vez que a redução no crescimento induzida pela salinidade pode, por si só, alterar as concentrações de nutrientes, essenciais às plantas mediante os efeitos de diluição e concentração (NEVES, 2008).

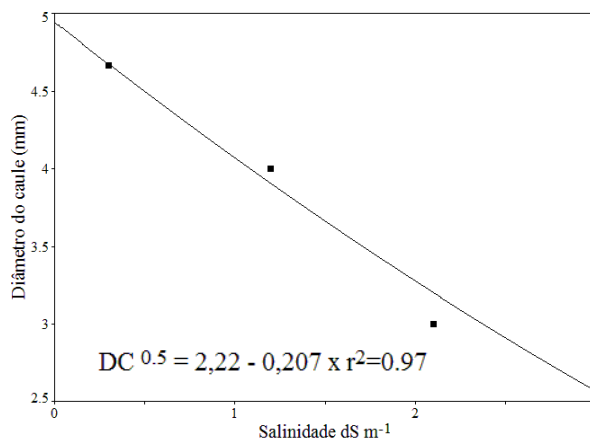


Fig. 02 Diâmetro do caule das mudas de maracujazeiro submetido a irrigação com diferentes concentrações salinas, Pombal, 2012.

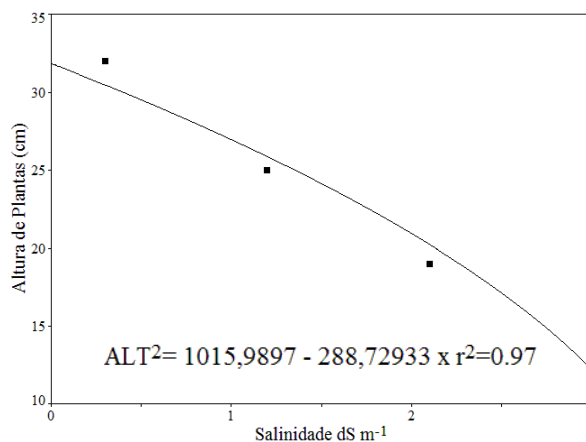


Fig. 03 Número de folhas das mudas de maracujazeiro submetido a irrigação com diferentes concentrações salinas, Pombal, 2012.

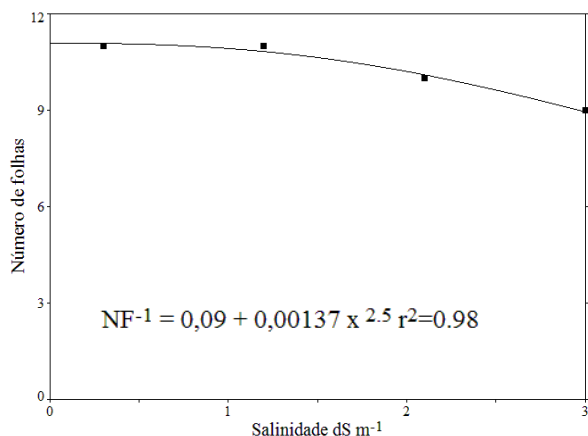


Fig. 04 Número de folhas das mudas de maracujazeiro submetido a irrigação com diferentes concentrações salinas, Pombal, 2012.

A produção da matéria fresca e seca da parte aérea também foram afetadas com o aumento da condutividade elétrica da água, com reduções de 11,97 e 12,82 respectivamente, com o incremento de 1 dS m⁻¹ (Figuras 05 e 06). Tal fato pode ser explicado pelo maior acúmulo de sais depositados no solo durante o experimento (CAVALCANTE, 2005), o que consequentemente inibe o crescimento das plantas devido a toxicidade que causa à estas. Segundo Larcher (2000), o efeito da salinidade sobre as plantas, está relacionado geralmente às concentrações elevadas de Na⁺ e Cl⁻, entre outros íons acumulados nas células dos tecidos vegetais, e o acúmulo de Cloreto de Sódio (NaCl) pode afetar no balanço dos nutrientes e inibir a absorção de outros cátions pelo sódio (JEFFREY & IZQUIERDO, 1989), comprometendo o processo fotossintético, alocação e utilização de carbono, afetando o crescimento da planta, sendo a produção de matéria fresca e seca um fator detectante do grau de estresse e da capacidade do maracujazeiro em superar o estresse salino, já que não houve sintomas de deficiência em nenhuma das análises.

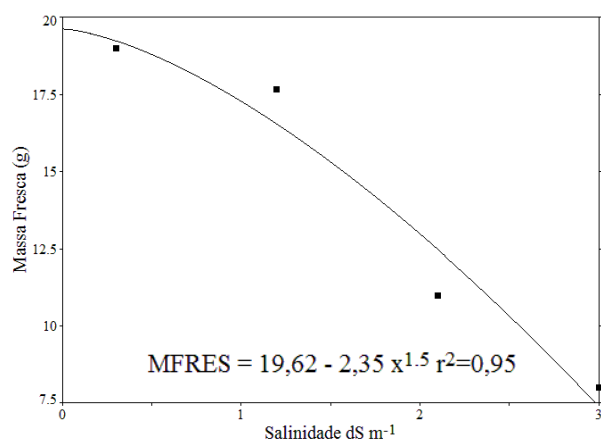


Fig. 05 Massa da matéria fresca, em gramas, das mudas de maracujazeiro submetido a irrigação com diferentes concentrações salinas, Pombal, 2012.

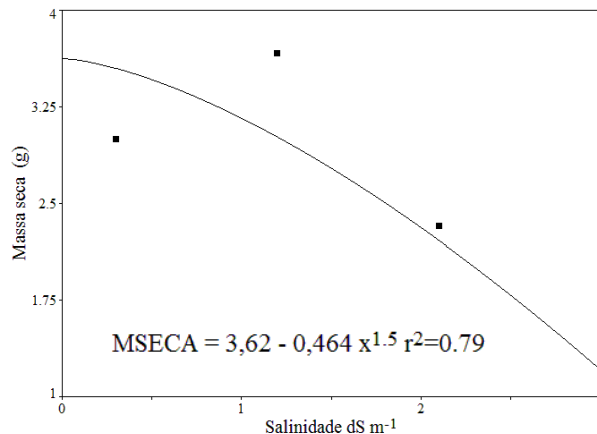


Fig. 06 Massa da matéria seca, em gramas, das mudas de maracujazeiro submetido a irrigação com diferentes concentrações salinas, Pombal, 2012.

Tais resultados também foram observados por Cavalcante et al. (2002). De um modo geral, em relação às plantas, a intensidade do estresse salino vai depender do órgão ou do tecido alvo, do estágio de desenvolvimento da planta e do genótipo em questão (CAMBRAIA, 2005), já que problemas de germinação são muito comuns no gênero *Passiflora*, até mesmo no maracujá-amarelo (Meletti et al., 2002).

CONCLUSÕES

A emergência das sementes de maracujá-amarelo foi sensivelmente afetada, a partir da condutividade elétrica de 2,1 dS m⁻¹;

O crescimento das mudas foi reduzindo com o incremento da condutividade elétrica da água, fato observado através das variáveis diâmetro do caule, altura de plantas, número de folhas, massa fresca e seca da parte aérea.

REFERÊNCIAS

- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba. 1999. 153p. Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29.
- CAMBRAIA, J. Aspectos bioquímicos, celulares e fisiológicos dos estresses nutricionais. In: NOGUEIRA, R. J. M. C.; ARAÚJO, E. L.; WILLADINO, L. G.; CAVALCANTE, U. M. T. **Estresses Ambientais: danos e benefícios em plantas**. Recife: UFRPE: Imprensa universitária, 2005, p. 95-105.
- CAVALCANTE, L. F.; CARVALHO, S. S. de LIMA, E. M. de.; et al. Desenvolvimento inicial da gravioleira sob fontes e níveis de salinidade da água. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n.2, p.445 – 459. 2001.

- CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, J. B.; SANTOS, C. J. O.; FEITOSA FILHO, J. A.; LIMA, E. M.; CAVALCANTE, Í. H. L. Germinação de sementes e crescimento inicial de maracujazeiros irrigados com água salina em diferentes volumes de substrato. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 748-751. 2002
- COSTA, J. R. M. **Efeito do revestimento lateral das covas e volumes de água salina sobre a produção e qualidade de frutos do maracujazeiro-amarelo**. 2000. 72f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2000.
- JEFFREY, W. D.; IZQUIERDO, J. **Frijol: fisiología del potencial del rendimiento y la tolerancia al estrés**. Santiago: FAO, 1989. 91 p.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RIMA, 2000. p. 531.
- LIMA, L. A. Efeito de sais no solo e na planta. In: Gheyi, H. R.; Queiroz, J. E.; Medeiros, J. M. (ed.). **Manejo e controle da salinidade da agricultura**. Campina Grande: UFPB; SBEA, 1997. p.113 -136.
- MELETTI, L.M.M.; FURLANI, P.R.; ÁLVARES, V.; SOARESSCOTT, M.D.; BERNACCI, L.C.; AZEVEDO FILHO, J.A. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá. **O Agrônomo**, v.54, p.30-33, 2002.
- MIGUEL, A. A.; ALVES, G. da S.; SÁ, J. R. DE; et al. Influência da salinidade da água de irrigação e do substrato sobre a germinação de sementes e crescimento inicial do maracujazeiro-amarelo. **Anais do CPG em Manejo de Solo e Água**, Areia, v.20, p.32 – 39. 1998.
- NEVES, A. L. R. **Irrigação do feijão-de-corda com água salina em diferentes estádios de desenvolvimento e seus efeitos na planta e no solo**. 2008. 119 f. Dissertação (Mestre em Irrigação e Drenagem) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza – Ceará,
- SILVA, G. F.; OLIVEIRA, G. S.; NASCIMENTO, J. J. V. R.; PEREIRA, R. G.; PAIVA, M. R. F. C. germinação e crescimento inicial de mamoneiras irrigadas com água salina em diferentes volumes de substrato. **Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)** v.6, n.2, p. 135 – 142. 2011.
- PAZ, V. P. da S.; TEODORO, R. E. F.; MENDONÇA, F. C. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.4, n.3, p.465 –475. 2000.
- PEREIRA, K. S. N. **Tolerância variável da goiabeira à salinidade da água de irrigação durante a germinação de sementes e produção de mudas**. 2000. 82f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2000.
- SUASSUNA, J; AUDRY, P. **Qualidade da água na irrigação do trópico semiárido: um estudo de caso**. Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br/docs/tropico/desat/estcaso.html>> Acesso em: 20/10/2012.
- SUZUKI, O.Y. Considerações econômicas brasileiras. In: RUGGIERO, C. ed. **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Suma, 1987. p.8-20.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Levantamento exploratório: reconhecimento de Solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro: MA/CONTAP/USAID/SUDENE, 1972. 670p. (Boletim Técnico, 15).
- BELTRÃO, B. A. et al. **Diagnóstico do município de Pombal**. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Ministério de Minas e Energia/CPRM/PRODEM. Recife, 2005. 23p.