



## Fitomassa de mudas de maracujazeiro amarelo sob salinidade da água de irrigação e substrato.

**Larissa Luana Nicodemos Ferreira** <sup>(1)</sup>; **Fernanda Andrade de Oliveira** <sup>(2)</sup>; **Maria Angela Casimiro Lopes** <sup>(2)</sup>; **Francisco Vanies da Silva Sá** <sup>(1)</sup>; **Emanoela Pereira de Paiva** <sup>(1)</sup>; **Reginaldo Gomes Nobre** <sup>(3)</sup>.

<sup>(1)</sup> Estudante de Pós-graduação; Universidade Federal Rural do Semi-Árido; Mossoró, RN; E-mail: larissa.nic@hotmail.com; vanies\_agronomia@hotmail.com; emanuelappaiva@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Estudante de Graduação; Universidade Federal de Campina Grande; <sup>(4)</sup> Professor Universidade Federal de Campina Grande.

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar o acúmulo de fitomassa de mudas de maracujazeiro amarelo em resposta a interação entre a composição do substrato e níveis de salinidade da água de irrigação em experimento desenvolvido no período de novembro de 2013 a janeiro de 2014, em ambiente protegido (casa de vegetação) do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – CCTA, da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, Paraíba PB. Adotando-se o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 3 constituído de quatro níveis de salinidade da água de irrigação - CEa (0,3; 1,5; 2,5 e 3,5 dS m<sup>-1</sup>) e três substratos [S= solo; S+EO= solo + esterco ovino (2:1); e S+SC= solo + substrato comercial (2:1)], totalizando 12 tratamentos, com três repetições e três plantas úteis por repetição. As mudas foram conduzidas por 60 dias após a semeadura, quando avaliou-se o acúmulo de fitomassa das mudas de maracujazeiro amarelo. O aumento da salinidade da água de irrigação reduziu o acúmulo de matéria seca das mudas de maracujazeiro amarelo, sendo a matéria seca total a variável mais afetada pela salinidade. O substrato contendo solo + esterco ovino na proporção (2:1) promoveu o maior acúmulo de matéria seca as mudas de maracujazeiro amarelo quando irrigadas com salinidade até o nível de 1,5 dS m<sup>-1</sup>. A água salina com nível de até 1,5 dS m<sup>-1</sup>, pode ser usada para a produção de mudas de maracujazeiro amarelo.

**Termos de indexação:** proporção salina, matéria seca, desenvolvimento em substrato.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.), obtendo em 2012 uma produção de 776.097 toneladas das quais 563.346 toneladas foram produzidas na região nordeste (IBGE, 2012). Toda essa expressividade está associada às condições edafoclimáticas favoráveis para o seu crescimento, desenvolvimento e

produção (Mendonça et al., 2006). Sendo que, essa busca não leva em conta apenas a incorporação das áreas agrícolas, considerando que o seu cultivo se dá principalmente na região nordeste em áreas semiáridas do Brasil, em que as águas utilizadas nas irrigações, quase sempre, possuem concentrações salinas que podem comprometer o solo e principalmente o desenvolvimento das culturas, sendo esse mais intenso na fase inicial da grande maioria das fruteiras (Sá et al., 2013; Brito et al., 2014).

No caso do maracujazeiro, a adversidade revela-se ainda mais agressiva devido à cultura ser sensível à salinidade da água ou do solo (Ayers & Westcot, 1999). Os efeitos mais marcantes da salinidade sobre as plantas se refletem em alterações no potencial osmótico, na toxicidade iônica e no desequilíbrio nutricional, provocando a redução do seu crescimento e conseqüentemente, sérios prejuízos à atividade agrícola (Sousa et al., 2008; Ahmed & Montani, 2010); esse estresse ocasionado pelo manejo inadequado da água salina, podendo aumentar os teores de sódio no solo, e gradualmente a porcentagem de sódio trocável, a razão de adsorção de sódio e a condutividade elétrica do solo (Holanda Filho et al., 2011).

Diante disso, objetivou-se avaliar o acúmulo de fitomassa de mudas de maracujazeiro amarelo em resposta a interação entre a composição do substrato e níveis de salinidade da água de irrigação.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido (casa de vegetação) do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – CCTA, da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, Paraíba PB, nas coordenadas geográficas 6°47'20" de latitude S e 37°48'01" de longitude W, a uma altitude média de 174 m; no período 11 de novembro de 2013 a 10 de janeiro de 2014.

Adotou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, usando um esquema fatorial 4



x 3 constituído de quatro níveis de salinidade da água de irrigação (0,3; 1,5; 2,5 e 3,5 dS m<sup>-1</sup>) e três substratos [S= solo; S+EO= solo + esterco ovino (2:1); e S+SC= solo + substrato comercial (2:1)], totalizando 12 tratamentos, com três repetições e três plantas úteis por repetição.

As mudas foram produzidas em sacos de polietileno com capacidade para 0,5 dm<sup>3</sup>. Para a confecção dos substratos foram utilizados solos de barranco (Franco-arenoso), esterco ovino devidamente curtido com relação C/N 12:1 e substrato comercial Tropstrat<sup>®</sup> cujas características químicas (**Tabela 1**) foram realizadas conforme metodologia descrita por Claessem (1997).

A semeadura foi realizada de modo a distribuir três sementes por sacos de forma equidistante na profundidade de 1cm. As sementes de maracujazeiro azedo cv. BRS Gigante Amarelo, pré-dispondo de 85% de germinação. Após a estabilização da emergência aos 21 dias após a semeadura (DAS) foi realizado o desbaste, deixando apenas uma planta por recipiente.

As águas salinas foram preparadas com adição de cloreto de sódio a água de abastecimento local (CE<sub>a</sub>= 0,3 dS m<sup>-1</sup>); o NaCl é predominante aos íons presentes em fontes de água utilizada para irrigação, em pequenas propriedades do Nordeste brasileiro (Sá et al., 2013). Acrescenta-se que, para preparo das águas os sais foram pesados conforme tratamento, adicionando-se água, até ser atingido o nível desejado de CE, conferindo-se os valores com um condutivímetro portátil ajustado a temperatura de 25°C.

As irrigações foram realizadas duas vezes ao dia a partir da semeadura das sementes, no início da manhã e no final da tarde, de modo a deixar o solo com umidade próxima à capacidade máxima de retenção, sendo a lâmina aplicada acrescida de uma fração de lixiviação (FL) de 20%. O volume aplicado (V<sub>a</sub>) por recipiente era obtido pela diferença entre a lâmina aplicada no dia anterior (L<sub>a</sub>) menos a média de drenagem (D), dividido pelo número de recipientes (n), como indicado na equação 1, abaixo:

$$V_a = \frac{L_a - D}{n(1 - FL)}$$

Aos 60 DAS às plantas foram cortadas rentes ao solo, realizando a partição da parte aérea e das raízes, sendo em seguida, acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados conforme tratamento, e colocadas para secar em estufa de circulação de ar a 65°C até atingirem massa constante. De posse desses dados, determinou-se a matéria seca da parte aérea (MSPA), a matéria seca da raiz (MSR) e matéria seca total (MST= MSPA+MSR).

As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância (teste F), quando significativas procedeu-se o teste de Tukey até 5% de probabilidade para as características qualitativas, e análise de regressão polinomial para os dados quantitativos utilizando-se do *software* Sisvar (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O substrato composto por S+EO, proporcionou o maior acúmulo de matéria seca das mudas de maracujazeiro amarelo, até o nível de salinidade de 1,5 dS m<sup>-1</sup>, de tal forma que a partir desse nível não foi verificado diferenças significativas entre o substratos sob o crescimento das mudas, com exceção para a produção de matéria fresca da parte aérea onde o substrato S+EO também teve superioridade em relação aos demais (**Tabela 2**).

Observa-se ainda, que as reduções mais acentuadas foram observadas no acúmulo de matéria seca da raiz, reduzindo cerca de 658% quando comparados o acúmulo de matéria seca das plantas sob 0,3 dS m<sup>-1</sup> em relação a maior CE<sub>a</sub> (3,5 dS m<sup>-1</sup>) (**Tabela 2**).

A redução no crescimento radicular pode estar relacionada ao mecanismo de tolerância da espécie, de modo a reduzir a absorção de água e conseqüentemente de sais, amenizando a toxicidade por íons específicos (Flowers & Flowers, 2005) e, desta forma tende a afetar o crescimento e desenvolvimento das distintas partes das plantas. Relatos semelhantes foram verificados em experimento com mudas de maracujazeiro amarelo em função do aumento da salinidade da água de irrigação por Cruz et al. (2006).

Redução do acúmulo de matéria seca do sistema radicular em função do aumento da salinidade da água também foi verificado em outras frutíferas, por Brito et al. (2008) e Brito et al. (2014) em porta-enxertos de citros, em Sousa et al. (2011) e Alves et al. (2013) em mudas de cajueiro anão precoce e em Sá et al. (2013) em mudas de mamoeiro.

## CONCLUSÕES

O aumento da salinidade da água de irrigação reduziu o acúmulo de matéria seca das mudas de maracujazeiro amarelo, sendo a matéria seca total a variável mais afetada pela salinidade.

O substrato contendo solo + esterco ovino na proporção (2:1) promoveu o maior acúmulo de matéria seca das mudas de maracujazeiro amarelo quando irrigadas com salinidade até o nível de 1,5 dS m<sup>-1</sup>.



A água salina com nível de até  $1,5 \text{ dS m}^{-1}$ , pode ser usada para a produção de mudas de maracujazeiro amarelo.

## REFERÊNCIAS

- AHMED, B.A.E., MORITANI, I.S. 2010. Effect of saline water irrigation and manure application on the available water. *Agricultural Water Management* 97(1): 165–170.
- ALVES, F.A.L., PONTE, L.F.A., FERREIRA-SILVA, S.L., MAIA, J.M., SILVEIRA, J.A.G. 2013. Germinação e estabelecimento de plântulas de cajueiro-anão precoce (*Anacardium occidentale* L.) em função da salinidade. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 8(2): 197-204.
- AYERS, R.S., WESTCOT, D.W. 1999. Qualidade da água na agricultura. Campina Grande: UFPB. 153p. Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29.
- BRITO, M.E.B., FERNANDES, P.D., GHEYI, H.R., MELO, A.S., CARDOSO, J.A.F., SOARES FILHO, W.S. 2008. Sensibilidade de variedades e híbridos de citrange à salinidade na formação de porta-enxertos. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 3: 343-353.
- BRITO, M.E.B., FERNANDES, P.D., GHEYI, H.R., MELO, A.S., SOARES FILHO, W.S., SANTOS, R.T. 2014. Sensibilidade à salinidade de híbridos trifoliados e outros porta-enxertos de citros. *Revista Caatinga* 27(1): 17 – 27.
- CLAESSEN, M.E.C. (Org.). 1997. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa- CNPS. 212p. (Embrapa- CNPS. Documentos, 1).
- CRUZ, J.L., PELACANI, C.R., COELHO, E.F., CALDAS, R.C., ALMEIDA, A.Q., QUEIROZ, J.R. 2006. Influência da salinidade sobre o crescimento, absorção e distribuição de sódio, cloro e macronutrientes em plântulas de maracujazeiro-amarelo. *Bragantia* 65: 275-284.
- FERREIRA, D.F. 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência Agrotecnologia* 35(6): 1039-1042.
- FLOWERS, T.J., FLOWERS, S.A. 2005. Why does salinity pose such a difficult problem for plant breeders? *Agricultural Water Management* 78(1): 15-24.
- HOLANDA FILHO, R.S.F., SANTOS, D.B., AZEVEDO, C.A.V., COELHO, E.F.; LIMA, V.L.A. 2011. Água salina nos atributos químicos do solo e no estado nutricional da mandioqueira. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 15(1): 60-66.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sidra - Produção Agrícola Municipal, 2012. <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>25 Janeiro 2014.
- MENDONÇA, V., ARAÚJO NETO, S.E., RAMOS, J.D., CARVALHO, J.G., ANDRADE JUNIOR, V.C. 2006. Fontes e doses de fósforo para o maracujazeiro-amarelo. *Revista Caatinga* 19(1): 65-70.
- SÁ, F.V.S., BRITO, M.E.B., MELO, A.S., ANTÔNIO NETO, P., FERNANDES, P.D., FERREIRA, I.B. 2013. Produção de mudas de mamoeiro irrigadas com água salina. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental* 17(10): 1047–1054.
- SOUSA, A.B.O., BEZERRA, M.A., FARIAS, F.C. 2011. Germinação e desenvolvimento inicial de clones de cajueiro comum sob irrigação com água salina. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 15: 390-394.
- SOUSA, G.B., CAVALCANTE, L.F., CAVALCANTE, I.H.L., BECKMANN-CAVALCANTE, M.Z.E NASCIMENTO, J.A. 2008. Salinidade do substrato contendo biofertilizante para formação de mudas de maracujazeiro amarelo irrigado com água salina. *Revista Caatinga* 21(2): 172-180.

**Tabela 1.** Características químicas dos componentes dos substratos usados na produção de mudas de maracujazeiro

	CE	pH	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup>	SB	T	MO
	dS m <sup>-1</sup>	H <sub>2</sub> O	mg dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>							g kg <sup>-3</sup>	
S	0,09	8,07	3,00	0,32	6,40	3,20	0,18	0,00	0,00	9,92	9,92	16,0
EO	6,26	7,75	56,0	24,64	7,70	15,90	9,18	0,00	0,00	57,42	57,42	180,0
SC	1,65	5,75	6,00	1,67	11,60	28,50	17,84	0,00	11,88	41,77	41,77	570,0

SB=soma de bases; CE= condutividade elétrica; T = capacidade de troca de cátions total; M.O= matéria orgânica; S= Solo; EO= esterco ovino; SC= substrato comercial.

**Tabela 2.** Teste de médias e análise de regressão das variáveis, matéria seca da parte aérea (MSPA), da raiz (MSR) e total (MST) de mudas de maracujazeiro amarelo em função substratos (SUB) e salinidade da água de irrigação (SAL) aos 60 dias após a semeadura

Matéria Seca da Parte Aérea (g)						
Substrato	Salinidade da Água (dS m <sup>-1</sup> )				Regressão	R <sup>2</sup>
	0,3	1,5	2,5	3,5		
S	0,14 B	0,10 B	0,11 A	0,07 AB	----	NS
S + EO	0,62 A	0,47 A	0,15 A	0,16 A	Ŷ= 0,6621 - 0,1606x	0,88**
S + SC	0,04 B	0,05 B	0,05 A	0,03 C	----	NS
Matéria Seca da Raiz (g)						
Substrato	Salinidade da Água (dS m <sup>-1</sup> )				Regressão	R <sup>2</sup>
	0,3	1,5	2,5	3,5		
S	0,08 B	0,05 B	0,05 A	0,02 A	----	NS
S + EO	0,33 A	0,20 A	0,05 A	0,01 A	Ŷ= 0,352 - 0,1059x	0,96**
S + SC	0,03 B	0,03 B	0,02 A	0,02 A	----	NS
Matéria Seca Total (g)						
Substrato	Salinidade da Água (dS m <sup>-1</sup> )				Regressão	R <sup>2</sup>
	0,3	1,5	2,5	3,5		
S	0,22 B	0,15 B	0,16 A	0,09 A	Ŷ= 0,2255 - 0,0363x	0,90*
S + EO	0,95 A	0,67 A	0,20 A	0,05 A	Ŷ= 1,0141 - 0,2665x	0,92**
S + SC	0,06 B	0,08 B	0,07 A	0,05 A	----	NS

\*\*= 1% de probabilidade, \*= 5% de probabilidade NS= não significativo. Letras diferentes na coluna diferem perante o teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade