

Produção de mudas de maracujazeiros amarelo e roxo irrigadas com águas salinas e uso de urina de vaca

Production of yellow and purple passion fruit seedlings irrigated with salt water and use of cow urine

José L. de O. Freire* e Gislaine dos S. Nascimento

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba/ Campus Picuí. Picuí, PB, Brasil

(*E-mail: prof.lucinio@gmail.com)

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA18164>

Recebido/received: 2018.06.02

Recebido em versão revista/received in revised form: 2018.07.13

Aceite/accepted: 2018.07.23

RESUMO

No semiárido do Nordeste do Brasil, a salinidade da água de rega é um dos fatores que mais interfere na produção de mudas de frutíferas, sendo necessária a busca de alternativas para mitigar os efeitos dos sais nas plantas. Este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e a qualidade de mudas de duas cultivares de maracujazeiros (amarelo e roxo) sob condições de irrigação com águas salinas, em substrato com e sem a utilização de urina de vaca diluída em água. O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado, com os tratamentos distribuídos no arranjo fatorial $2 \times 2 \times 2$, correspondente a duas cultivares de maracujazeiro (amarelo e roxo), dois níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (0,5 e 3,5 dS m⁻¹) e na presença ou ausência de urina de vaca diluída em água (0,0% e 5,0%) e dez repetições. O índice de velocidade de emergência das plântulas, a altura e o diâmetro caulinar de mudas de maracujazeiro, independentemente da espécie amarela ou roxa, foram afetados, negativamente, pela irrigação com água de alta salinidade (3,5 dS m⁻¹). A urina de vaca atenuou os efeitos negativos dos sais sobre as plantas de maracujazeiro-roxo. O uso da urina de vaca, aplicada via solo, aumentou a área foliar de mudas de maracujazeiro-amarelo e roxo, independentemente da salinidade hídrica. As mudas de maracujazeiro-amarelo apresentaram melhores padrões de qualidade quando produzidas com uso de água de baixa salinidade, independentemente do uso de urina de vaca. Os índices de qualidade das mudas de maracujazeiro-roxo foram adequados quando se utilizou água de baixa salinidade e sem urina de vaca e nos tratamentos com água mais salina e urina de vaca.

Palavras-chave: *Passiflora* spp., produção de mudas, salinidade, adubação orgânica.

ABSTRACT

In the semi-arid region of Northeast of Brazil, the salinity of irrigation water is one of the factors that most interferes in the production of fruit tree seedlings, being necessary the search of alternatives to mitigate the effects of the salts in the plants. The objective of this work was to evaluate the growth and quality of seedlings of two cultivars of passion fruit (yellow and purple) under conditions of irrigation with saline waters, in substrate with and without the use of cow urine diluted in water. The experiment was conducted in a completely randomized experimental design, with treatments distributed in the $2 \times 2 \times 2$ factorial arrangement, corresponding to two cultivars of passion fruit (yellow and purple), two levels of electrical conductivity of irrigation water (0.5 and 3.5 dS m⁻¹) and in the presence or absence of cow's urine diluted in water (0.0% and 5.0%) and ten replicates. Seedling emergence rate index, height and shoot diameter of passion fruit seedlings, regardless of the yellow or purple species, were negatively affected by irrigation with high salinity water (3.5 dS m⁻¹). Cow urine attenuated the negative effects of salts on purple passion fruit plants. The use of cow urine, applied via soil, increased the leaf area of yellow and purple passion fruit seedlings, regardless of water salinity. Yellow passion fruit seedlings presented better quality standards when produced with low salinity water, regardless of the use of cow urine. The quality indexes of purple passion fruit seedlings were adequate when using low salinity water and without cow urine and in treatments with more saline water and cow urine.

Keywords: *Passiflora* spp., seedling production, salinity, organic fertilization.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o maracujazeiro (*Passiflora* spp.) é cultivado em quase todo o território, principalmente na agricultura familiar, e possui grande expressão socioeconômica (Meletti, 2011). Dentre as mais de 500 espécies existentes desta planta, o maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) é o mais cultivado no país, seguido do maracujazeiro-roxo (*P. edulis* Sims) (Crochemore *et al.*, 2003).

Por ser considerada uma planta de ciclo curto, com início de produção entre os 6 e 9 meses após o plantio (Silva, 2012), com ciclo cultural em torno de dois anos, nas regiões produtoras do Estado da Paraíba, esta cultura exige do produtor a renovação constante das áreas plantadas, obrigando-o à produção ou aquisição de mudas de alta qualidade. No entanto, no semiárido nordestino do Brasil, a escassez de água em quantidade e qualidade vem forçando o uso, nos sistemas produtivos, de águas com excesso de sais.

Na produção de mudas de maracujazeiro, como em outras glicófitas, o excesso de sais na água de irrigação traz severas consequências à germinação, emergência e crescimento inicial, resultantes da ação depressiva dos sais sobre os mecanismos fisiológicos e bioquímicos das plantas (Dias *et al.*, 2013). As sementes e as raízes das plantas absorvem menos água por terem menor capacidade de ajustamento osmótico (Hasegawa & Bressan, 2000), e sofrem os efeitos de toxicidade iônica, desequilíbrio nutricional, ou ambos, pelo acúmulo de íons em excesso nos tecidos vegetais (Flowers, 2004).

Muitas pesquisas já demonstraram que substâncias provenientes de produtos orgânicos, como substâncias húmicas e fenóis, podem reduzir os efeitos deletérios dos sais às plantas (Liang *et al.*, 2005; Aidyn *et al.*, 2012; Nunes *et al.*, 2018), elevando a capacidade das plantas a se ajustarem às elevadas concentrações de sais contidos no solo. Dentre os elementos minerais presentes nessas substâncias, o potássio é tido como contribuinte para que estes efeitos fisiológicos ocorram, já que, entre as funções do potássio na planta está a ativação enzimática nos processos de respiração e fotossíntese e a regulação osmótica, assim como na manutenção de água na planta por meio do controle de fechamento e abertura dos estômatos, essenciais às

plantas para realizar funções vitais sob estresse salino (Marschner, 2012; Taiz & Zeiger, 2013).

Ante a inexistência de pesquisas do uso de urina de vaca como provável redutora das ações dos sais em plantas, em razão da mesma conter potássio em sua composição, e sabendo-se que nos sistemas produtivos de mudas de maracujazeiro no semiárido nordestino brasileiro a utilização de águas com teores salinos elevados é inevitável, é que se propôs esse trabalho.

Com isto, este trabalho objetivou avaliar componentes do crescimento e a qualidade de mudas de duas cultivares de maracujazeiros (amarelo e roxo) sob condições de salinidade hídrica, em substrato com e sem a utilização de urina de vaca diluída em água.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada, entre os meses de outubro e dezembro de 2017, em viveiro com cobertura plástica com polietileno de alta densidade e cortinas laterais de tela branca com 50% sombreamento, no Setor de Produção Vegetal da Coordenação de Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Picuí (6° 33' 18" de latitude Sul e 36° 20' 56" de longitude Oeste).

O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado, com os tratamentos distribuídos no arranjo fatorial 2 x 2 x 2, correspondente a duas cultivares de maracujazeiro (amarelo e roxo), dois níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (0,5 e 3,5 dS m⁻¹) e duas concentrações de urina de vaca diluída em água (0,0% e 5,0%) e dez repetições.

O substrato constou de uma mistura de três partes dos primeiros 20 cm de um Neossolo Regolítico (EMBRAPA, 2013) e uma parte de esterco bovino curtido, ambos, coletados no sítio Minador, município de Picuí, Estado da Paraíba, Brasil. O substrato foi submetido à análise para determinação de seus atributos químicos quanto à fertilidade, obedecendo aos critérios estabelecidos por Teixeira *et al.* (2017), cujos resultados analíticos encontram-se expressos no Quadro 1.

A urina utilizada foi coletada de vacas em lactação, de rebanho leiteiro, sendo armazenada em galões plásticos devidamente desinfetados e mantidos lacrados por um período de quatro dias, antes da primeira aplicação, para degradação dos microrganismos (Freire *et al.*, 2017), com análises químicas determinadas conforme procedimentos metodológicos compilados pela Embrapa (2009), conforme expressos no Quadro 1.

Quadro 1 - Atributos químicos quando à fertilidade do substrato e os teores de macro e micronutrientes da urina de vaca utilizados no experimento

Características	Substrato	Características	Urina de vaca
pH (H ₂ O)	7,60	N (g kg ⁻¹)	1,40
P (mg dm ⁻³)	272,40	P (g kg ⁻¹)	0,08
K ⁺ (mg dm ⁻³)	177,70	K ⁺ (g kg ⁻¹)	3,41
Na ⁺ (cmol _c dm ⁻³)	1,10	Ca ⁺² (g kg ⁻¹)	0,10
H+Al ⁺³ (cmol _c dm ⁻³)	0,00	Mg ⁺² (g kg ⁻¹)	0,58
Al ⁺³ (cmol _c dm ⁻³)	0,00	Na ⁺ (mg kg ⁻¹)	2,06
Ca ⁺² (cmol _c dm ⁻³)	2,53	Zn (mg kg ⁻¹)	0,40
Mg ⁺² (cmol _c dm ⁻³)	1,04	Cu (mg kg ⁻¹)	0,10
MOS (g kg ⁻¹)	31,08	CE (dS m ⁻¹)	5,70

MOS = Matéria orgânica do solo.

Os níveis de condutividade elétrica das águas de irrigação (CEa) foram obtidos com auxílio de condutímetro digital, através da diluição de água de poço artesiano, fortemente salina (CEai = 11,9 dS m⁻¹) e água de baixa salinidade (CEai = 0,05 dS m⁻¹), conforme procedimentos metodológicos sugerido por Freire *et al.* (2015).

As mudas de maracujazeiros (amarelo e roxo) foram produzidas em tubetes (280 cm³), com utilização de duas sementes por recipiente e desbaste realizado cerca de oito dias após a emergência. As irrigações foram efetuadas com frequência média de dois dias, As adubações em cobertura com urina de vaca foram realizadas a cada sete dias e na dosagem de 70 mL por aplicação. Para equalizar o fornecimento hídrico com os tratamentos sem a urina de vaca, concomitantemente, foram adicionados nestes, 70 mL de água da mesma condutividade elétrica do tratamento. Do início ao final do experimento foram realizadas oito aplicações de urina de vaca.

As observações de emergência das plântulas de maracujazeiros foram efetuadas desde o início do experimento, estendendo-se até os 26 dias após

a semeadura (DAS), quando ocorreu a estabilização, com avaliações feitas mediante procedimentos metodológicos de Maguire (1962), através da relação entre o número de plântulas emergidas e o número de dias que levaram para emergir, conforme equação 1:

$$IVE = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn \quad [1]$$

onde: IVE = índice de velocidade de emergência (adimensional); N = número de plântulas verificadas no dia da contagem; D = números de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem.

Ao final do experimento (63 DAS), procederam-se as avaliações da altura das plantas (cm) — com auxílio de régua graduada, do coleto até à inserção da folha central — e o diâmetro do caule (mm) — mensurado com o auxílio de um paquímetro digital, modelo Stainless Hardened®, a 1,0 cm da base do coleto da planta.

A área foliar foi estimada conforme Moraes *et al.* (2013), utilizando-se o método do papel milimetrado, onde foram desenhadas 40 folhas, de cada cultivar, para a obtenção do fator de correção médio, sendo calculada pelo produto do comprimento do limbo foliar (C), a maior largura (L) e o fator de correção (FC), conforme evidenciado na equação 2:

$$AF = C \times L \times FC \quad [2]$$

Após a obtenção de todos esses dados, foi feita a partição das partes vegetativas das plantas, as quais, após a assepsia em água destilada, foram postas a secar em estufa de ventilação forçada (65 °C), por um período de 72 horas, para a obtenção da fitomassa seca total, quantificada através do somatório de todas as partes da planta (raiz, caule e folhas) a serem usados na estimação do índice de qualidade de Dickson.

Para avaliar a qualidade de mudas, utilizou-se a metodologia sugerida por Dickson *et al.* (1960), calculada através da equação 3.

$$IQD = FMST / (RAD + PAR) \quad [3]$$

sendo: IQD = índice de qualidade de Dickson; FMST = fitomassa seca total, expressa em g planta⁻¹; RAD = relação altura/diâmetro caulinar; PAR = relação

da fitomassa seca da parte aérea e fitomassa seca da raiz, expressas em g planta⁻¹.

Os dados foram interpretados por meio da análise de variância, processados utilizando o software estatístico SISVAR 5.6[®], com comparações de médias feitas pelo teste F aos níveis de 1% e 5% de probabilidade (Ferreira, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A velocidade de emergência das plântulas do maracujazeiro-amarelo foi superior em 22,2% à da cultivar roxa, com valores respectivos de 0,11 e 0,09 plântulas dia⁻¹ (Figura 1A), o que indica uma maior dormência das sementes do maracujazeiro-roxo.

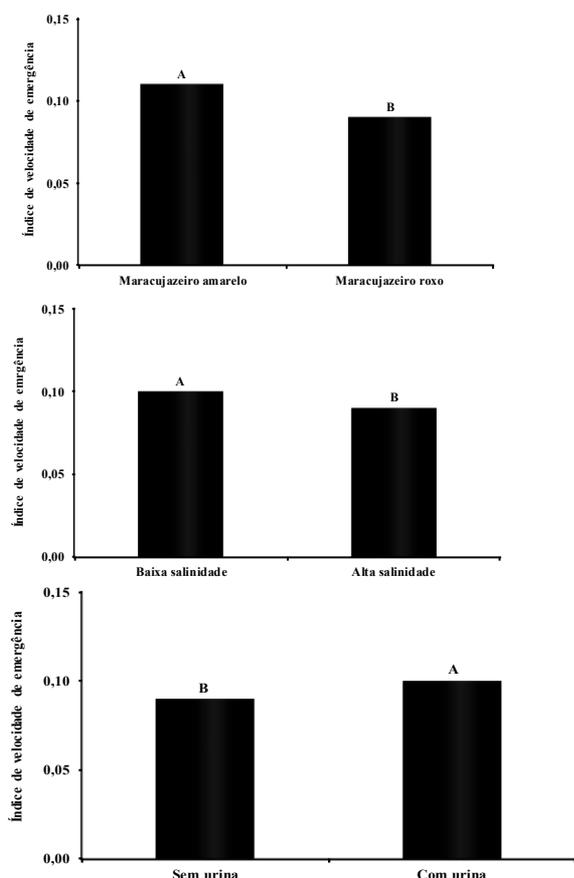


Figura 1 - Índice de velocidade de emergência das plântulas de maracujazeiros amarelo e roxo (A) em função da irrigação com águas de baixa e alta salinidade (B) e da adubação com urina de vaca (C). Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste F ($p < 0,01$).

O aumento da condutividade elétrica da água de irrigação reduziu em 10,0% o índice de velocidade de emergência (IVE) das plântulas, quando comparado com uso de água menor teor salino. Os valores médios de IVE verificados foram de 0,09 (alta salinidade) e 0,10 plântulas dia⁻¹ (baixa salinidade), conforme a Figura 1B.

Para Tester e Davenport (2003), Marcos Filho (2005) e Taiz e Zeiger (2013), a maior quantidade de sais interfere no potencial hídrico do substrato, reduzindo o gradiente de potencial entre este e a superfície das sementes, restringindo a sua captação de água. Com isso, o potencial osmótico da solução pode ficar inferior ao das células embrionárias da semente, inviabilizando os eventos bioquímicos relacionados à sua germinação, e consequentemente da emergência das plântulas, o que reduz o índice de velocidade de emergência de plântulas do maracujazeiro. Ademais, para que a germinação ocorra, ela depende da presença de um nível ideal de hidratação dos tecidos, que possibilite a ativação dos processos metabólicos que culminam no desenvolvimento do eixo embrionário, o que é reduzida sob condições de maior salinidade.

Nos tratamentos com urina de vaca, conforme se percebe na Figura 1C, o IVE das plântulas foi superior ao observado no tratamento sem efluente orgânico, com valores respectivos de 0,10 e 0,09 plântulas dia⁻¹. Possivelmente, o melhor desempenho na emergência das plântulas nos tratamentos com urina de vaca sejam consequência da ação dos nutrientes existentes em sua composição (Quadro 1).

Independentemente do teor salino da água de irrigação e do uso da urina de vaca, as mudas de maracujazeiro-amarelo apresentaram alturas médias superiores às do maracujazeiro-roxo, mais expressivamente nos tratamentos com água de baixa salinidade e com urina de vaca (62,8%), conforme Figura 2.

Em ambas as cultivares, nos tratamentos sem urina de vaca, aumento da salinidade da água de irrigação não exerceu efeitos deletérios nas alturas das plantas, com valores de 18,9 cm e 19,3 cm (maracujazeiro-amarelo) e 13,5 cm 11,2 cm (maracujazeiro-roxo). Esses resultados discordam da avaliação de dois genótipos de maracujazeiro-amarelo

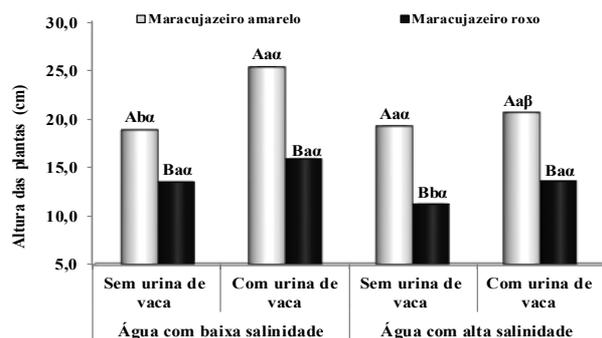


Figura 2 - Altura das mudas de maracujazeiros amarelo e roxo sob condições de irrigação com águas de baixa e alta salinidade no solo, sem e com aplicação de urina de vaca. Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas entre as diferentes cultivares, mesma salinidade e mesma concentração de urina; mesmas letras minúsculas dentro da mesma cultivar, mesma salinidade e diferentes concentrações de urina; mesmas letras gregas dentro da mesma cultivar, entre diferentes salinidades e mesma concentração de urina não diferem entre si pelo teste F ($p < 0,05$).

feita por Bezerra *et al.* (2016) que atestaram que o aumento do teor de sais na água de irrigação reduziu a altura das mudas à razão de 0,14 cm a cada aumento unitário da condutividade elétrica hídrica.

Diferentemente, com a aplicação semanal de urina de vaca diluída em água somente as alturas médias das mudas de maracujazeiro-amarelo foram afetadas com a irrigação com água de maior teor salino, com redução de 18,5% dessa variável. Possivelmente, o teor salino da urina de vaca ($5,6 \text{ dS m}^{-1}$) contribuiu para elevar a salinidade do substrato, reduzindo o crescimento das mudas nessas condições. Para Freire *et al.* (2017), de uma forma geral, as glicófitas, apresentam redução de crescimento quando submetidas às condições de estresse salino, sendo as frutíferas, uma das culturas mais afetadas.

Os diâmetros caulinares das mudas de ambas as cultivares de maracujazeiro sofreram os efeitos deletérios dos sais, apresentando valores médios reduzidos de 3,3 a 3,1 mm (maracujazeiro-amarelo) e de 3,3 a 2,9 mm (maracujazeiro-roxo), conforme Figura 3.

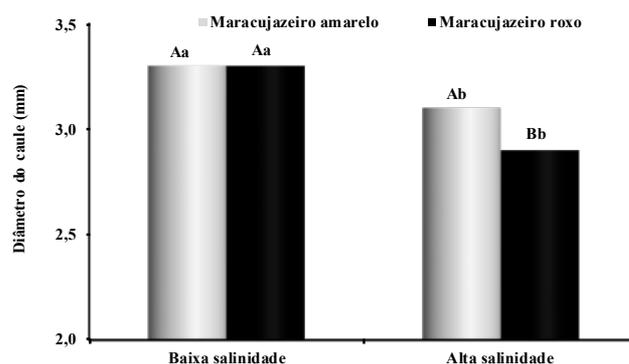


Figura 3 - Diâmetros caulinares das mudas de maracujazeiros amarelo e roxo sob condições de irrigação com águas de baixa e alta salinidade. Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas entre diferentes cultivares e na mesma salinidade e minúsculas dentro das mesmas cultivares e diferentes salinidades não diferem entre si pelo teste F ($p < 0,01$).

Essa redução no diâmetro caulinar corrobora as afirmações de Taiz e Zeiger (2013) que os efeitos tóxicos da quantidade excessiva de Na^+ e Cl^- que é absorvida pelas plantas, em condições de ambiente com sais, inibindo os processos fotossintéticos da plantas, pois esses elementos se acumulam no protoplasma, afetando o metabolismo do carbono, como a fosforilação e reduzindo, conseqüentemente, atributos de crescimento das plantas, principalmente nas mais jovens.

Com exceção do observado nas mudas de maracujazeiro-amarelo irrigadas com água de alta salinidade, a adubação com urina de vaca favoreceu o incremento da área foliar, de forma mais expressiva nas plantas de maracujazeiro-amarelo irrigadas com água de baixa salinidade, com a variável sendo elevada de $256,2$ a $326,9 \text{ cm}^2$ (27,6%) (Figura 4). A resposta positiva do uso da urina de vaca, pautando-se em Gadelha *et al.* (2003) e Freire *et al.* (2017), possivelmente sejam decorrentes da ação da auxina (ácido indolacético) e do nitrogênio nela contido.

Em comparação com plantas irrigadas com água de $0,5 \text{ dS m}^{-1}$, a elevação da salinidade da água a $3,5 \text{ dS m}^{-1}$ reduziu a área foliar do maracujazeiro-amarelo de $326,9$ a $281,6 \text{ cm}^2$ (com urina de vaca) e, nas mudas de maracujazeiro-roxo, de $254,7$ a $226,8 \text{ cm}^2$ (sem urina de vaca). Isso decorre, de acordo com Khalid e Silva (2010) e Taiz e Zeiger (2013), por causa da redução da turgescência,

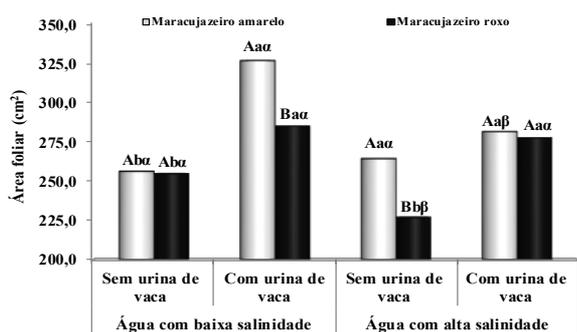


Figura 4 - Área foliar das mudas de maracujazeiros amarelo e roxo sob condições de irrigação com águas de baixa e alta salinidade, no solo sem e com urina de vaca. Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas entre as diferentes cultivares, mesma salinidade e mesma concentração de urina; mesmas letras minúsculas dentro da mesma cultivar, mesma salinidade e diferentes concentrações de urina; mesmas letras gregas dentro da mesma cultivar, entre diferentes salinidades e mesma concentração de urina não diferem entre si pelo teste F ($p < 0,01$).

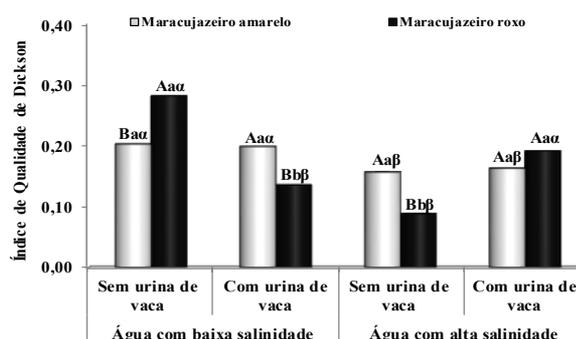


Figura 5 - Índice de qualidade de Dickson das mudas de maracujazeiros amarelo e roxo, irrigadas com águas de baixa e alta salinidade, no solo sem e com urina de vaca. Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas entre as diferentes cultivares, mesma salinidade e mesma concentração de urina; mesmas letras minúsculas dentro da mesma cultivar, mesma salinidade e diferentes concentrações de urina; mesmas letras gregas dentro da mesma cultivar, entre diferentes salinidades e mesma concentração de urina não diferem entre si pelo teste F ($p < 0,01$).

diminuindo a expansão foliar, decorrente da deposição de sais solúveis, como o Na^+ e o Cl^- , na zona radicular das plantas. Ademais, Lucena (2009) assevera que a influência negativa dos sais deve-se, principalmente, ao acúmulo de íons de cloreto nas folhas, que propiciam desordens fisiológicas e, conseqüentemente, redução da área foliar e das taxas fotossintéticas.

Com exceção da redução observada no tratamento com urina de vaca em mudas de maracujazeiro-roxo (Figura 5), independentemente da cultivar e da concentração do insumo, a elevação da salinidade hídrica da água de irrigação reduziu o índice de qualidade (IQD) das mudas, mais acentuadamente, de 0,28 a 0,09, no maracujazeiro-amarelo sem o uso da urina de vaca (67,9%). A aplicação de urina de vaca elevou de 0,09 a 0,19 o índice de qualidade de Dickson (IQD) das mudas de maracujazeiro-roxo irrigadas com água de alta salinidade, provavelmente, para estas condições, em razão dos efeitos benéficos do potássio nela contido.

Nesta pesquisa, as mudas de maracujazeiro-amarelo irrigadas com água de baixo teor salino, sem e com aplicação de urina (IQD = 0,20), e as de maracujazeiro-roxo, nas mesmas condições de irrigação e sem a aplicação de urina de vaca (IQD = 0,28),

apresentaram melhor qualidade. De acordo com Hunt (1990), para que uma muda tenha um padrão de qualidade aceitável o IQD mínimo é de 0,20.

CONCLUSÕES

O maracujazeiro-amarelo apresentou índice de velocidade de emergência superior ao maracujazeiro-roxo.

O índice de velocidade emergência das plântulas, a altura e o diâmetro caulinar de mudas de maracujazeiro, independentemente da espécie amarela ou roxa, foram afetados, negativamente, pela irrigação com água de alta salinidade ($3,5 \text{ dS m}^{-1}$).

A urina de vaca atenuou os efeitos negativos dos sais sobre as plantas de maracujazeiro-roxo.

O uso da urina de vaca, aplicada via solo, aumentou a área foliar de mudas de maracujazeiro-amarelo e roxo, independentemente da salinidade hídrica.

A irrigação com água de alta salinidade e a aplicação de urina de vaca a 5,0% reduziu no maracujazeiro-amarelo, e elevou, no maracujazeiro-roxo, o índice de qualidade de Dickson das mudas.

As mudas de maracujazeiro-amarelo apresentaram melhores padrões de qualidade quando produzidas com uso de água de baixa salinidade, independentemente do uso de urina de vaca.

Os índices de qualidade das mudas de maracujazeiro-roxo foram adequados quando se utilizou água de baixa salinidade e sem urina de vaca e nos tratamentos com água mais salina e urina de vaca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aidyn, A.; Kant, C. & Turan, M. (2012) – Humic acid application alleviate salinity stress of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plants decreasing membrane leakage. *African Journal of Agricultural Research*, vol. 7, n. 7, p. 1073-1086. <https://doi.org/10.5897/AJAR10.274>
- Bezerra, J.D.; Pereira, W.E.; Silva, J.M. & Raposo, R.W.C. (2016) – Crescimento de dois genótipos de maracujazeiro-amarelo sob condições de salinidade. *Revista Ceres*, vol. 63 n. 4, p. 502-508. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201663040010>
- Crochemore, M.L.; Molinari, H.B. & Stenzel, N.M.C. (2003) – Caracterização agromorfológica do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 25, n. 1, p. 5-10. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452003000100004>
- Dias, T.J.; Cavalcante, L.F.; Pereira, W.E.; Freire, J.L.O. & Souto, A.G.L. (2013) – Irrigação com água salina em solo com biofertilizante bovino no crescimento do maracujazeiro amarelo. *Semina: Ciências Agrárias*, vol. 34, n. 4, p. 1639-1652.
- Dickson, A.; Leaf, A.L. & Hosner, J.F. (1960) – Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *The Forestry Chronicle*, vol. 36, n. 1, p. 10-13. <https://doi.org/10.5558/tfc36010-1>
- EMBRAPA (2009) – *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 627 p.
- EMBRAPA (2013) – *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2 ed. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos/Embrapa Solos, 381 p.
- Ferreira, D.F. (2014) – Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, vol. 38, n. 2, p. 109-112. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>
- Flowers, T.J. (2004) – Improving crop salt tolerance. *Journal of Experimental Botany*, vol. 55, n. 396, p. 307-319. <https://doi.org/10.1093/jxb/erh003>
- Freire, J.L.O.; Cavalcante L.F.; Dias, T.J.; Dantas, M.M.M.; Macedo, L.P.M. & Azevedo, T.A.O. (2015) – Teores de micronutrientes no solo e no tecido foliar do maracujazeiro amarelo sob uso de atenuantes do estresse salino. *Agropecuária Técnica*, vol. 35, n. 1, p. 65-81. <https://doi.org/10.25066/agrotec.v36i1.22814>
- Freire, J.L.O.; Silva, J.E.; Lima, J.M.; Arruda, J.A. & Rios, C.R. (2017) – Desempenho fitotécnico e teores clorofilianos de cultivares de alfaces crespas produzidas com fertilização à base de urina de vaca no Seridó paraibano. *Agropecuária Científica no Semiárido*, vol. 12, n. 3, p. 258-267.
- Gadelha, R.S.S.; Celestino, R.C.A. & Shimoya, A. (2003) – Efeito da urina de vaca na produção da alface. *Pesquisa Agropecuária & Desenvolvimento Sustentável*, vol. 1, p. 179-182.
- Hasegawa, P.M. & Bressan, R.A. (2000) – Plant cellular and molecular responses to high salinity. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, vol. 51, p. 463-499. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.51.1.463>
- Hunt, G.A. (1990) – Effect of styroblock design and cooper treatment on morphology of conifer seedlings. In: *Target Seedling Symposium, Meeting of the Western Forest Nursery Associations, General Technical report RM. Proceedings...* Fort Collins: United States Department of Agriculture, Forest Service, p. 218-222.
- Khalid, A. & Silva, J.A.T. (2010) – Yield, essential oil and pigment content of *Calendula officinalis* L. flower heads cultivated under salt stress conditions. *Scientia Horticulturae*, vol. 126, n. 2, p. 297-305. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.07.023>
- Liang, Y.C.; Si, J.; Nikolic, M.; Peng, Y.; Cheng, W. & Jiang, Y. (2005) – Organic manure stimulates biological activity barley growth in soil subject to secondary salinization. *Soil Biology and Biochemistry*, vol. 37, n. 6, p. 1185-1195. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2004.11.017>

- Lucena, C.C. (2009) – *Crescimento vegetativo, absorção de nutrientes e trocas gasosas em mangueira submetidas a estresse salino*. Dissertação de Mestrado. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. 128 p.
- Maguire, J.D. (1962) – Speed germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, vol. 2, p. 176-177.
- Marcos Filho, J. (2005) – *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba, FEALQ, 495 p.
- Marschner, P. (2012) – *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 3. ed. London, Elsevier, 651 p.
- Meletti, L.M.M. (2001) – Avanços na cultura do maracujá no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 33, n. 1, p. 83-91. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000500012>
- Moraes, L.; Santos, R.K.; Wisser, T.Z. & Krupek, R.A. (2013) – Avaliação da área foliar a partir de medidas lineares simples de cinco espécies vegetais sob diferentes condições de luminosidade. *Revista Brasileira de Biociências*, vol. 11, n. 4, p. 381-387.
- Nunes, J.A.S.; Nunes, J.C.; Silva, J.A.; Oliveira, A. P.; Cavalcante, L.F.; Oresca, D. & Silva, O.P.R. (2018) – Influence of spacing and application of biofertilizer on growth and yield of okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). *African Journal of Biotechnology*, vol. 17, n. 2, p. 17-23. <https://doi.org/10.5897/AJB2017.16277>
- Silva, R.M. (2012) – *Produção de mudas de maracujazeiro-amarelo com diferentes tipos de enxertia e uso de câmara úmida*. Dissertação de Mestrado. Mossoró, Universidade Federal Rural do Semiárido. 59 p.
- Taiz, L. & Zeiger, E. (2013) – *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: Artmed Editora, 820 p.
- Teixeira, P.C.; Donagema, G.K.; Fontana, A. & Teixeira, W.G. (2017) – *Manual de métodos de análise do solo*. 3. ed. Brasília: Embrapa, 573 p.
- Tester, M. & Davenport, R. (2003) – Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. *Annals of Botany*, vol. 91, n. 5, p. 503-527. <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcg058>