

CRESCIMENTO E ACUMULO DE FITOMASSA DE MARACUJAZEIRO SOB DIFERENTES NÍVEIS SALINO E CONCENTRAÇÕES DE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO

Idelvan José da Silva¹, Valéria Ribeiro Gomes¹, Mariana Elias Ferreira¹, Geovani Soares de Lima², Rômulo Carantino Lucena Moreira³, Lauriane Almeida dos Anjos Soares²

RESUMO: Objetivou-se avaliar as taxas de crescimento relativo e absoluto da altura de plantas e diâmetro do caule e a fitomassa seca da folha, caule e raiz do maracujazeiro submetidos a doses de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) através de pulverizações foliares, e diferentes níveis salinos da água de irrigação. O experimento foi conduzido em sacolas de polietileno com dimensões de 21x20 cm sob condição de casa de vegetação, Os tratamentos foram distribuídos no delineamento de blocos casualizados, em arranjo fatorial 5 x 3, sendo cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação – CEa (0,3; 1,1; 1,9; 2,7 e 3,5 e $dS\ m^{-1}$) associados a três concentrações de peróxido de hidrogênio – H_2O_2 (0, 15 e 30 μM), com três repetições. As taxas de crescimento foram reduzidas com o aumento da CEa, sendo que a dose de 30 μM proporcionou menores reduções a partir do nível salino de 2,22 $dS\ m^{-1}$. Foram observadas menores reduções na FSF em plantas que receberam aplicação de peróxidos.

PALAVRAS-CHAVE: Salinidade, taxa de crescimento, *Passiflora edulis*

GROWTH AND ACCUMULATION OF PASSION FRUIT PHYTOMASS UNDER DIFFERENT SALINE LEVELS AND HYDROGEN PEROXIDE CONCENTRATIONS

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the relative and absolute growth rates of plant height and stem diameter and passion fruit leaf, stem and root dry matter

¹ Graduando em Agronomia, UFCG, Pombal-PB, idelvan3@hotmail.com; valeriaribeiro1996@hotmail.com; mariana_ferreira@hotmail.com;

² Professor Doutor da Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG-PB, geovani.soares@cnpq.pq.br; lauriane.soares@cnpq.pq.br;

³ Doutorando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB; romulocarantino@gmail.com;

submitted to hydrogen peroxide (H₂O₂) doses and different saline levels of irrigation water. The experiment was conducted in polyethylene bags with dimensions of 21x20 cm under greenhouse condition. The treatments were distributed in a randomized block design in a 5 x 3 factorial arrangement, with five levels of electrical conductivity of irrigation water - CEa (0.3, 1.1, 1.9, 2.7 and 3.5 and dS m⁻¹) associated with three concentrations of hydrogen peroxide - H₂O₂ (0, 15 and 30 µM), with three repetitions. Growth rates were reduced with the increase of ECa, and the 30µM dose provided smaller reductions from the saline level of 2.22 dSm⁻¹. Smaller FSF reductions were observed in plants receiving peroxide application.

KEYWORDS: Salinity, growth rate, *Passiflora edulis*

INTRODUÇÃO

O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) tem o Brasil como maior produtor mundial e as regiões Norte e Nordeste destacam-se com a maior parcela da produção nacional. Entretanto, pelos baixos índices de produtividade do Nordeste, em geral, inferiores a 10 t ha⁻¹, apesar de a Região oferecer condições físicas de solo, de temperatura, umidade relativa do ar e número de horas de brilho solar, a viabilidade econômica dessa frutífera está associada ao cultivo irrigado (SÃO JOSÉ & PIRES, 2002). No Nordeste brasileiro, o manejo do maracujazeiro depende da irrigação, em muitos casos efetuada com água com alto teor de sais (CAVALCANTE et al., 2011), o que pode induzir modificações fisiológicas e comprometer o crescimento e desenvolvimento das plantas. A salinidade é um dos estresses abióticos que mais limita o crescimento, desenvolvimento e a produtividade das plantas em todo o mundo. No maracujazeiro amarelo, são relatados reflexos negativos decorrentes da irrigação de plantas com águas salinas como alterações no potencial osmótico, na toxicidade iônica e no desequilíbrio nutricional, provocando a redução do seu crescimento e consequentemente, sérios prejuízos à atividade agrícola (SOUSA et al., 2008; AHMED & MONTANI, 2010). Tal estresse ocasionado pelo manejo inadequado da água salina pode 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). No tocante, a aplicação exógena de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) vem mostrando resultados satisfatório e promissor na mitigação dos efeitos causados pelo estresse salino (OLIVEIRA, 2016). Diante do exposto, objetivou-se avaliar neste trabalho o efeito do peróxido de

hidrogênio via pulverizações foliar sobre as taxas de crescimento e acúmulo de fitomassa em mudas de maracujazeiro submetidas à salinidade.

MATERIAL E MÉTODOS (modelo de Figura)

O experimento foi realizado durante o período de abril a junho de 2019, sob condições de casa de vegetação, pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizada no município de Pombal – PB (6° 48' 42'' S, 37° 56' 10'' W), e altitude média de 190 m. A região, segundo Koopen, possui clima do tipo BSh (quente e seco), cenário comum em regiões semiáridas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, arranjado em esquema fatorial 5 x 3, onde os fatores são constituídos por cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) (0,3; 1,1; 1,9; 2,7 e 3,5 dS m⁻¹) associados a três concentrações de peróxido de hidrogênio – H₂O₂ (0; 15 e 30 µM). A combinação dos fatores resultou em 15 tratamentos, com três repetições e duas plantas úteis por repetição, totalizando 90 plantas. A produção das mudas foi realizada em sacolas de polietileno com dimensões de 21x20 cm. A semente utilizada para a produção das mudas do maracujazeiro foi retirada a partir de um genótipo tradicionalmente cultivado nos municípios produtores da Paraíba, conhecido popularmente como Guinezinho. A semeadura foi realizada colocando-se cinco sementes por sacola, de forma equidistante, a uma profundidade de 1 cm. Aos 15 dias após a emergência, realizou-se desbaste, deixando apenas uma planta por unidade experimental, selecionando a planta que se apresentava mais vigorosa. A adubação das mudas foi realizada de acordo com a metodologia recomendada por Novais et al. (1991) foram divididas em duas aplicações, aos 25 e 32 dias após a semeadura (DAS), sendo a primeira com fornecimento total de P₂O₅ e K₂O, e aos 32 DAS realizado o complemento do nitrogênio. Foram utilizados como fonte de P₂O₅, K₂O e N, os fertilizantes MAP, cloreto de potássio e ureia, respectivamente. As irrigações foram realizadas a partir da semeadura das sementes, 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 15%. A aplicação do peróxido via foliar foi realizada com intervalos de 15 dias a partir da semeadura, realizadas com auxílio de um borrifador. Aos 50 dias após a semeadura (DAS), foram avaliados variáveis de formação de fitomassa: Fitomassa seca da folha (FSF), fitomassa seca do caule (FSC) e fitomassa seca da raiz (FSR) e taxas de crescimento: Taxa de crescimento relativo da altura da planta (TCRap), taxa de crescimento

relativo do diâmetro do caule (TCRdc), taxa de crescimento absoluto da altura da planta (TCAap) e taxa de crescimento absoluto do diâmetro do caule (TCAdc). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, quando significativos, realizou-se análise de regressão polinomial linear e quadrática para os níveis de CEa e teste de Tukey ($P < 0,05$) para as concentrações de peróxido de hidrogênio, utilizando o software estatístico SISVAR 5.6 (Ferreira, 2014).

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental

Prof.	N	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	pH H ₂ O (1:2,5)	Cees	MO
m	%	mg/100g		meq/100g de solo					mmhos/cm	%
0,00-0,20	0,02	11,99	0,21	2,42	5,84	0,00	0,00	7,00	0,75	0,38

Profundidade (Prof); Extrator de P e K, Mehlich⁻¹; Matéria Orgânica (M.O).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 2. Resumos das análises de variância para as variáveis taxa de crescimento relativo para altura de plantas (TCRAP), taxa de crescimento relativo para diâmetro do caule (TCRDC), taxa de crescimento absoluto para altura de plantas (TCAAP), taxa de crescimento absoluto para diâmetro do caule (TCADC), fitomassa seca da folha (FSF), fitomassa seca do caule (FSC) e fitomassa seca da raiz (FSR) do maracujazeiro irrigado com águas salinas e aplicações foliar de concentrações de peróxido de hidrogênio. Pombal, PB. 2019.

Quadrado Médio

Fonte de variação	GL	TCRAP	TCRDC	TCAAP	TCADC	FSF	FSC	FSR
Níveis Salinos (NS)	4	0,900*	0,305*	4,991**	0,000ns	0,333ns	0,537**	0,006ns
Doses de Peróxido (D)	2	0,563*	0,024ns	2,881**	0,001*	0,477ns	0,158*	0,019**
Reg. Linear	1	3,268*	0,053*	16,943**	0,002*	1,075*	1,904**	0,002ns
Reg. Quadrática	1	0,019ns	0,008ns	1,144**	0,000ns	0,019ns	0,002ns	0,021**
Interação (NS x D)	8	0,217*	0,018ns	1,061**	0,001*	0,596**	0,194**	0,005ns
Blocos	2	0,006ns	0,016ns	0,014ns	0,000ns	0,223ns	0,043ns	0,004ns
CV (%)		3,72	7,28	15,06	21,09	20,99	20,95	18,05

ns, **, * Respectivamente não significativo, significativo a $p < 0,01$ e a $p < 0,05$.

Observou-se um decréscimo linear na taxa de crescimento relativo da altura de plantas (figura 1) em função do aumento da condutividade elétrica da água de irrigação para as plantas que não receberam aplicação de peróxido, quando comparado as plantas que não receberam água salina com as de maior salinidade ($3,5 \text{ dS m}^{-1}$), observa-se reduções na ordem de 32,23%. Constata-se, ainda, que para a dose de 30uM os efeitos negativos causado pela

salinidade da água foram atenuados, quando irrigadas com águas a partir de $2,15 \text{ dSm}^{-1}$. Observou-se com o aumento da condutividade elétrica da água de irrigação redução da taxa de crescimento relativo do diâmetro do caule das plantas de maracujazeiro, sendo as plantas irrigadas com a maior salinidade ($3,5 \text{ dS m}^{-1}$) 10,53% inferior a testemunha. Com relação a taxa de crescimento absoluto da altura de plantas, verifica-se o efeito interativo entre os fatores estudados (NS x H_2O_2), com acréscimo dos níveis de condutividade elétrica da água de irrigação para as plantas que não receberam aplicação de peróxido, aumentaram os efeitos deletérios promovidos pela sanidade. Na concentração $30\mu\text{M}$ foi observado que a partir do nível salino de $2,22 \text{ dSm}^{-1}$ os efeitos causados pela salinidade foram reduzidos, quando comparado as plantas que foram irrigadas com a maior salinidade ($3,5 \text{ dSm}^{-1}$) e que receberam concentrações de $30\mu\text{M}$ com as plantas testemunha, observou-se uma redução de apenas 17,58%, enquanto as plantas que não receberam nenhuma aplicação de peróxido essa redução foi de 82,56% (Figura 1). Fato esse que pode estar relacionado a deficiência hídrica induzida pelo efeito osmótico. Segundo Taiz & Zeiger (2009), o desenvolvimento das plantas depende, principalmente, da divisão e expansão celular, que quando inibidos provoca redução no crescimento das plantas. Nas concentrações de peróxidos de $15\mu\text{M}$ e $30\mu\text{M}$ observou-se efeito quadrático sobre a taxa de crescimento absoluto do diâmetro do caule onde, a dose de $15\mu\text{M}$ apresentou maiores valores em todos níveis salinos estudados. Os resultados desse trabalho corroboram com os de Bezerra (2016), o qual avaliou dois genótipos de maracujazeiro amarelo sob diferentes níveis salinos obteve reduções no crescimento das plantas.

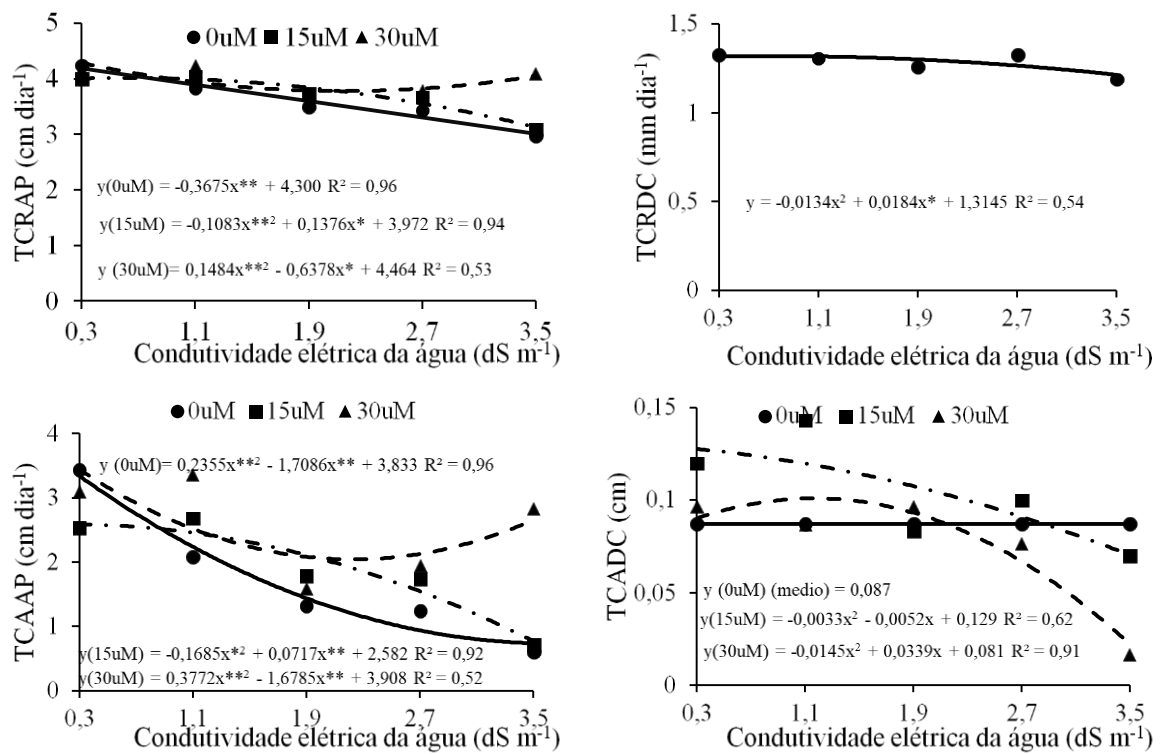


Figura 1. Taxa de crescimento relativo da altura de plantas - TCRAP (A), Taxa de crescimento relativo do diâmetro de caule - TCRDC (B), Taxa de crescimento absoluto da altura de plantas - TCAAP (C) e Taxa de crescimento absoluto do diâmetro de caule - TCADC (D), do maracujazeiro submetidas a diferentes CEa e doses de H₂O₂.

Em relação a fitomassa (Figura 2), houve efeito interativo para a fitomassa seca da folha (FSF) e fitomassa seca do caule (FSC), enquanto para fitomassa seca da raiz (FSR) foi observado significância apenas no fator isolado concentrações de peróxido. Para FSF, constata-se reduções com o aumento do nível salino para as plantas que não receberam aplicações de peróxido, quando comparado o menor com o maior nível salino, observa-se reduções na ordem de 67,38%, enquanto as plantas que receberam peróxidos na concentração de 15uM e 30uM, essas reduções foram de 22,27% e 16,74%, respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Costa et. al. (2005) e Cruz et al. (2006) estudando o efeito de diferentes níveis salinos da água de irrigação no maracujazeiro-amarelo, observaram redução de até 78,17% para a fitomassa seca da folha com a aplicação de água com condutividade elétrica de até 6,5 dS m⁻¹. Quanto a FSC, observou-se que os efeitos da salinidade passaram a ser mitigados a partir do nível salino 2,08 dSm⁻¹ nas plantas que receberam aplicações na concentração de 30uM. Com referência a variável FSR, verificou-se efeito significativo apenas para as concentrações de peróxidos. Não ocorreu diferença significativa entre as plantas testemunha e as que receberam concentrações de peróxido de

30uM, enquanto para a concentração de 15uM, observou-se redução de 22,63% quando comparadas com as plantas que não receberam aplicação de peróxido.

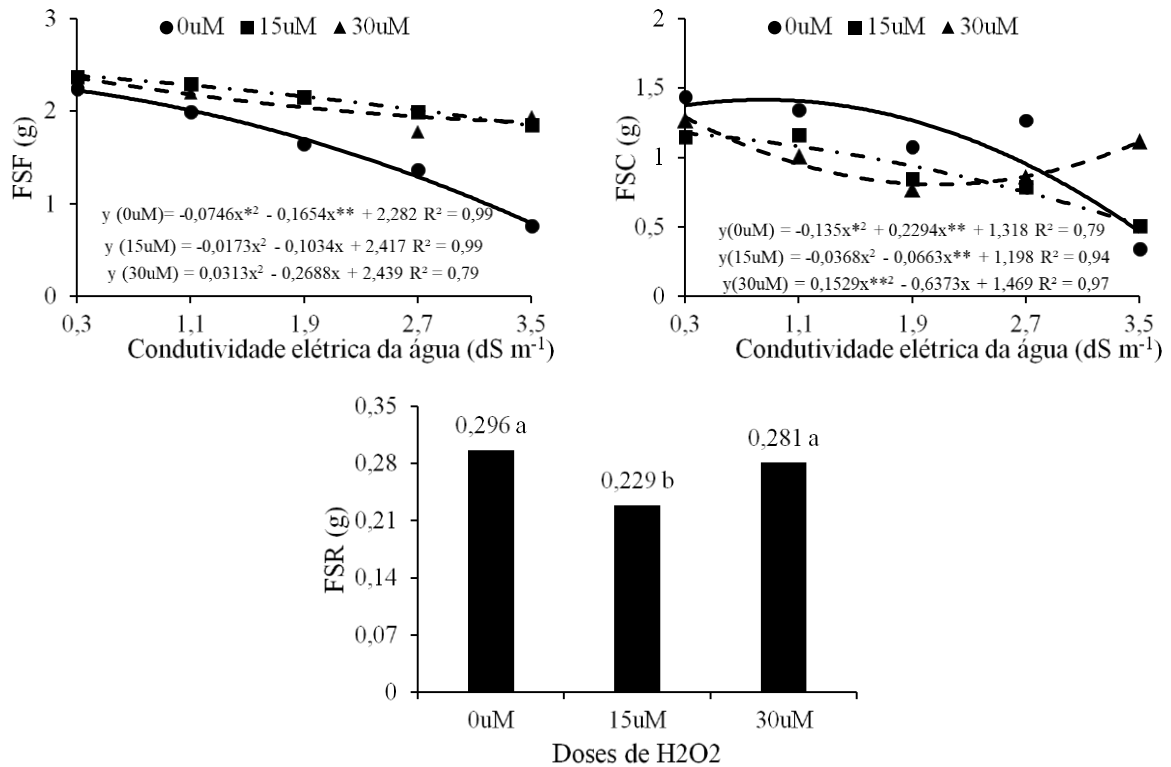


Figura 2. Fitomassa seca da folha (FSF), fitomassa seca do caule (FSC) e fitomassa seca da raiz (FSR) do maracujazeiro submetidas a diferentes condutividades elétrica da água de irrigação e doses de H₂O₂.

CONCLUSÕES

As taxas de crescimento foram comprometidas pelo incremento da condutividade elétrica da água de irrigação, sendo que a dose de 30uM proporcionou menores reduções a partir do nível salino de 2,22 dSm⁻¹. Foram observadas menores reduções na FSF em plantas que receberam aplicação de peróxido de hidrogênio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahmed, B.A.E., Moritani, I.S. Effect of saline water irrigation and manure application on the available water. *Agricultural Water Management* v. 97, n. 1, p. 165–170, 2010.

Bezerra, J. D.; Pereira, W. E.; Silva, J. F.; Raposo, R. W. C. Crescimento de dois genótipos de maracujazeiro-amarelo sob condições de salinidade. *Ceres*, v. 63, n. 4, 2016.

CAVALCANTE, L. F. et al. Clorofila e carotenoides em maracujazeiro-amarelo irrigado com águas salinas no solo com biofertilizante bovino. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 33, supl. 1, p. 699-705, 2011.

Ferreira, D. F. Sisvar: A guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

Holanda Filho, R.S.F., Santos, D.B., Azevedo, C.A.V., Coelho, E.F.; Lima, V.L.A. Água salina nos atributos químicos do solo e no estado nutricional da mandioca. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.15, n.1, p. 60-66, 2011.

Novais, R. F.; Neves J. C. L.; Barros N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA A. J. (ed) *Métodos de pesquisa em fertilidade do solo*. Brasília: Embrapa-SEA. p. 189-253. 1991.

OLIVEIRA, M. G. Efeito do pré-tratamento foliar com H₂ O₂ sobre o proteoma e enzimas antioxidantes em plantas de feijão-de corda submetidas ao estresse salino. 2016. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SÃO JOSE, A. R.; PIRES, M. M. Cultura do maracujá no Nordeste brasileiro. In: REUNIÃO TÉCNICA DE PESQUISA EM MARACUJAZEIRO, 3., 2002, Viçosa. Anais... Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 88-91.

Sousa, G.B., Cavalcante, L.F., Cavalcante, I.H.L., Beckmann-Cavalcante, M.Z.E Nascimento, J.A. Salinidade do substrato contendo biofertilizante para formação de mudas de maracujazeiro amarelo irrigado com água salina. *Revista Caatinga*, v. 21, n. 2, p. 172-180, 2008.

TAIZ, L. e ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 4º ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.819p.