



## MÉTODOS DE APLICAÇÃO E CONCENTRAÇÕES DE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO EM MUDAS DE MARACUJAZEIRO IRRIGADAS COM ÁGUA SALINA

Emanoel dos Santos Vasconcelos<sup>1</sup>, Reginaldo Gomes Nobre<sup>2</sup>, Wellington Alvez Guedes<sup>3</sup>, Lauriane Almeida dos Anjos Soares<sup>4</sup>, Guilherme da Silva Sales<sup>5</sup>, Allysson Régis Praxedes Moreira<sup>6</sup>

**RESUMO:** O fornecimento de baixas concentrações e de forma prévia, pode promover aclimação em plantas submetidas a diferentes estresses. Dessa forma, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a morfologia do maracujazeiro cv. BRS Gigante Amarelo irrigado com água salina sob concentrações e métodos de aplicação de peróxido de hidrogênio. Os tratamentos foram constituídos de combinações a partir de dois níveis de condutividade elétrica da água de irrigação – CEa (0,5 e 3,2 dS m<sup>-1</sup>), quatro concentrações de peróxido de hidrogênio - H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (0, 12, 24 e 36 µM) e três métodos de aplicação de peróxido de hidrogênio (M1= embebição das sementes, M2= aplicação via pulverização foliar e M3= aplicação por embebição das sementes e pulverização foliar), em arranjo fatorial 2 × 4 × 3, distribuídos no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e uma planta por parcela. A CEa de 3,2 dS m<sup>-1</sup> diminui o NF e DC de maracujazeiro cv. BRS Gigante amarelo. Plantas submetidas ao M3 obtiveram o maior número de folhas. A aplicação de 19 µM de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> resulta em maior altura da planta. O método de aplicação por pulverização foliar atenuou os efeitos da salinidade sobre a área foliar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aclimação, estresse salino, morfologia.

## APPLICATION METHODS AND CONCENTRATIONS OF HYDROGEN PEROXIDE IN PASSION FRUIT SEEDLINGS IRRIGATED WITH SALINE WATER

<sup>1</sup> Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal), UFAL, BR-104, Km 85, CEP 57100-000, Rio Largo, AL. Fone (82) 3214-1317. E-mail: emanoeldsvpgm@gmail.com

<sup>2</sup> Prof. Doutor, Departamento de Ciências e Tecnologia, UFERSA, Caraúbas, RN

<sup>3</sup> Doutorando do PPGMSA/UFERSA, Mossoró, RN

<sup>4</sup> Profa. Doutora, UFCG, Campina Grande, PB

<sup>5</sup> Graduando em Ciência e Tecnologia, UFERSA, Caraúbas, RN

<sup>6</sup> Engenheiro Agrônomo, UFERSA, Mossoró, RN

**ABSTRACT:** The provision of low concentrations and in advance, can promote acclimatization in plants subjected to different stresses. Thus, the aim of this research was to evaluate the morphology of passion fruit cv. BRS Gigante Amarelo irrigated with saline water under concentrations and methods of application of hydrogen peroxide. The treatments consisted of combinations from two levels of electrical conductivity of irrigation water - ECa (0.5 and 3.2 dS m<sup>-1</sup>), four concentrations of hydrogen peroxide - H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (0, 12, 24 and 36 µM) and three methods of application of hydrogen peroxide hydrogen (M1= seed imbibition, M2= application via foliar spraying and M3= application by seed imbibition and foliar spraying), in a 2 × 4 × 3 factorial arrangement, distributed in a completely randomized design, with four replications and a plant by installment. The ECa of 3.2 dS m<sup>-1</sup> decreases the NF and DC of passion fruit cv. BRS Gigante amarelo. Plants subjected to M3 obtained the highest number of leaves. The application of 19 µM of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> results in greater plant height. The foliar spray application method attenuated the effects of salinity on the leaf area.

**KEYWORDS:** Acclimatization, salt stress, morphology.

## INTRODUÇÃO

O maracujazeiro é uma cultura tropical com ampla distribuição no território brasileiro, está inserido na cadeia produtiva principalmente de pequenos e médios produtores, demonstrando grande relevância econômica para estes (SOUZA & RIBEIRO, 2016). O Nordeste brasileiro concentra a maior produção desta frutífera, com destaques para os estados da Bahia e Ceará, com rendimentos de 12,34 t ha<sup>-1</sup> e 24,04 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, sendo seguidos pelas regiões Sul e Suldeste (IBGE, 2021).

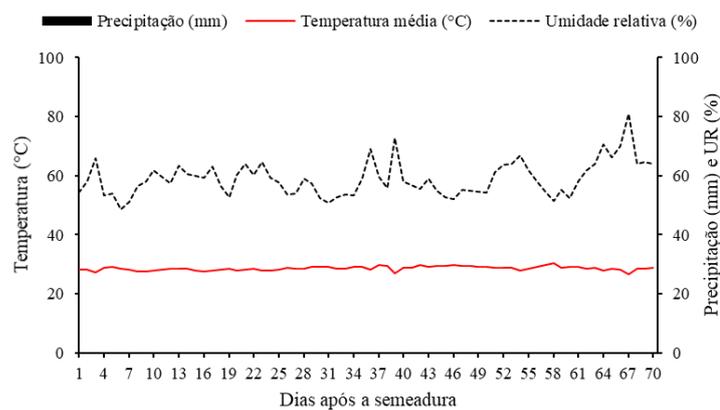
Contudo, os baixos índices pluviométricos associados a altas taxas de evapotranspiração, podem prejudicar o desenvolvimento das culturas, mediante o fornecimento inadequado de água e condições de excesso de sais solúveis no solo, especialmente em regiões semiáridas como parte do Nordeste brasileiro (SALES et al., 2020). Em função disso, o uso de atenuadores de estresse se torna importante a medida que tendem a minimizar os efeitos negativos que o excesso de sais pode proporcionar, no crescimento e desenvolvimento das culturas (SILVA NETA, 2022).

O fornecimento de baixas concentrações e de forma prévia de peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), uma substância que faz parte de um grupo químico conhecido como Espécies Reativas de Oxigênio (EROs) (PORTO et al., 2019), pode promover aclimatação em plantas submetidas

a diferentes estresses. Dessa forma, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a morfologia do maracujazeiro cv. BRS Gigante Amarelo irrigado com água salina sob concentrações e métodos de aplicação de peróxido de hidrogênio.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de setembro a novembro de 2022, em ambiente protegido (ambiente com 70% de sombreamento, e medindo 9 x 4 x 2,5 m), pertencente à Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA, localizada em Caraúbas, Rio Grande do Norte - RN, Brasil, cujas coordenadas geográficas são 05°46'23" S e 37°34' 12" W e altitude de 144 m.



**Figura 1.** Dados de precipitação, temperatura média e umidade relativa do ar média (UR), coletados no período de 02 de setembro a 08 de novembro de 2022, obtidos através de estação meteorológica automática, localizada na UFERSA, campus Caraúbas – RN (UFERSA, 2022).

Os tratamentos foram constituídos a partir de dois níveis de condutividade elétrica da água de irrigação – CEa (0,5 e 3,2 dS m<sup>-1</sup>), quatro concentrações de peróxido de hidrogênio - H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (0, 12, 24 e 36 µM) e três métodos de aplicação de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (M1= embebição das sementes, M2= aplicação via pulverização foliar e M3= aplicação por embebição das sementes e pulverização foliar), em arranjo fatorial 2 × 4 × 3, distribuídos no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e uma planta por parcela.

Os valores de condutividade elétrica da água foram escolhidos com base no estudo realizado por Silva et al. (2019), e as soluções foram preparadas de forma a ter uma proporção equivalente de 7:2:1 para Na:Ca:Mg, respectivamente, através da dissolução de NaCl, CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O e MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O em água de abastecimento local (0,5 dS m<sup>-1</sup>), conforme a equação (RHOADES et al. 1992):

$$C = CE_a * 10 \quad (1)$$

Em que,

$C$  = Concentração de sais em mmolc L<sup>-1</sup>

$CE_a$  = condutividade elétrica da água em dS m<sup>-1</sup>

As concentrações de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e o tempo de aplicação foram estabelecidos com base nos estudos de Silva et al. (2019) e Veloso et al. (2021). As concentrações foram preparadas diluindo H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> em água destilada, enquanto o tratamento 0 μM foi obtido usando apenas água destilada.

Para semeadura foram utilizadas sacolas plásticas com capacidade de 1150 mL, cujo preenchimento foi feito com solo franco argiloso da zona rural de Caraúbas - RN, coletado na profundidade de 0-20 cm e, adicionado 5% em base peso, de esterco bovino curtido. As sacolas apresentavam furos na base para permitir a livre drenagem e foram dispostas em estrados de madeira a 15 cm de altura, para facilitar o manejo.

Seguindo a metodologia proposta por Teixeira et al. (2017) antes do início do experimento foram analisadas as características químicas e físico-hídricas do substrato utilizado no experimento (Tabela 1).

**Tabela 1.** Características químicas e físico-hídricas do substrato utilizado para o semeio do maracujazeiro cv. BRS Gigante Amarelo, UFERSA, 2022.

Areia		Silte		Argila		Classificação textural	CEes		pHes H <sub>2</sub> O	M.O		
-----g kg <sup>-1</sup> -----							dS m <sup>-1</sup>			g kg <sup>-1</sup>		
446		411		143		Franca	0,68		6,03	37		
P	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	(H +Al)	SB	T	CTC	V	m	PST
mg dm <sup>-3</sup>	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----									-----%-----		
134,2	0,87	0,15	17,11	1,14	0,0	0,58	19,27	19,27	19,27	97	0	1

M.O – Matéria orgânica: Digestão Úmida Walkley-Black; Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> extraídos com KCl 1 mol L<sup>-1</sup> pH 7,0; Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> extraídos utilizando-se NH<sub>4</sub>OAc 1 mol L<sup>-1</sup> pH 7,0; Al<sup>3+</sup> e (H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>) extraídos utilizando-se CaOAc 1 mol L<sup>-1</sup> pH 7,0; CEes – condutividade elétrica do extrato de saturação do substrato a 25°C; pHes – pH do extrato de saturação do substrato.

Antes do semeio, elevou-se o teor de umidade do solo até alcançar a capacidade máxima de retenção utilizando-se a água de 0,5 dS m<sup>-1</sup> até o momento da estabilização da emergência das plântulas, que ocorreu aos 27 DAS, quando se iniciou as irrigações com os níveis salinos. Após o semeio, a irrigação foi realizada diariamente aplicando-se em cada sacola plástica, um volume de água de forma a manter a umidade do substrato próxima à capacidade de campo, sendo o volume aplicado determinado de acordo com a necessidade hídrica das plantas, estimada pelo balanço de água mediante subtração de volume drenado do volume aplicado na

irrigação anterior, acrescido de uma fração de lixiviação de 0,10 a cada 10 dias, visando evitar acúmulo excessivo de sais na zona radicular.

A adubação com nitrogênio, fósforo e potássio foi realizada conforme Novais et al. (1991), aplicando o equivalente a 100 mg N, 300 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 150 mg K<sub>2</sub>O kg<sup>-1</sup> de solo, nas formas de uréia (45% de N), fosfato monoamônico (52% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e cloreto de potássio (60 % de K<sub>2</sub>O), respectivamente. O fosforo foi aplicado como dose basal, enquanto N e K foram aplicados em cobertura, via fertirrigação, aos 30 DAS, utilizando irrigação manual. Uma solução de micronutrientes na concentração de 1,0 g L<sup>-1</sup> do produto comercial Dripsol® micro, contendo Mg (1,1%), Zn (4,2%), B (0,85%), Fe (3,4%), Mn (3,2 %), Cu (0,5%) e Mo (0,05%) foram aplicados aos 30 e 50 DAS via foliar, nas faces adaxial e abaxial, utilizando-se um pulverizador costal.

Antes da sementeira, as sementes dos tratamentos embebição e embebição + pulverização foliar passaram por um pré-tratamento com peróxido de hidrogênio, onde foram embebidas nas concentrações de 12, 24 e 36 µM de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, por um período de 24 horas; por sua vez, as sementes do tratamento 0 µM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> foram embebidas em água destilada, as concentrações foram obtidas pela diluição de 35% de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> puro em água deionizada.

Aos 23, 38 e 53 DAS às plantas dos tratamentos M2 (pulverização foliar) e M3 (embebição das sementes + pulverização foliar) foram submetidas á aplicação de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, nas concentrações de 12, 24 e 36 µM de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, por meio de pulverização nas faces adaxial e abaxial, de modo a se obter o molhamento completo das folhas. As pulverizações foram feitas manualmente as 17:00 horas, com o uso de um borrifador, aplicando-se um volume de 3 mL por planta, esse volume foi aumentando conforme o tamanho das plantas no qual foi ajustado para o volume de 5 mL, além da utilização de um suporte para evitar a deriva do produto entre as plantas. O controle fitossanitário foi preventivo e/ou curativo quando houve incidência de alguma praga ou doença, plantas invasoras foram arrancadas manualmente sempre que necessário.

O crescimento do maracujazeiro foi avaliado aos 68 DAS, determinando-se: número de folhas (NF), por contagem simples das folhas verdes de cada planta, considerando folhas com o limbo totalmente aberto; diâmetro do caule (DC), com paquímetro digital a 3 cm de altura do colo da planta; altura da planta (AP), considerando a distância entre o colo e o ponto de inserção da folha mais nova, em cm; e área foliar (AF), obtida de acordo com Cavalcante et al. (2011), conforme equação:

$$AF = 5,71 + 0,647 * X \quad (2)$$

Em que,

AF - Área foliar (cm<sup>2</sup>);

X - Produto do comprimento da folha pela largura da folha (cm).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, com Teste F (1 e 5% de probabilidade) e, quando significativo, realizou-se análise de regressão para o fator doses de peróxido de hidrogênio. As médias dos fatores níveis salinos da água de irrigação e forma de aplicação de peróxido de hidrogênio foram comparados pelo teste de Tukey (1 e 5% de probabilidade), utilizando software estatístico SISVAR/UFLA (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se, através do resumo da análise de variância (Tabela 2) efeito significativo dos níveis de salinidade sobre o número de folhas (NF) e do diâmetro do caule (DC) de mudas de maracujazeiro cv. BRS Gigante Amarelo. Já o fator concentrações de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> analisado de forma isolada, afetou significativamente a altura da planta (AP). Os métodos de aplicação de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> apresentou efeito isolado sobre o NF. Houve efeito significativo da interação entre os fatores (NS × M) sobre a área foliar (AF) aos 68 DAS.

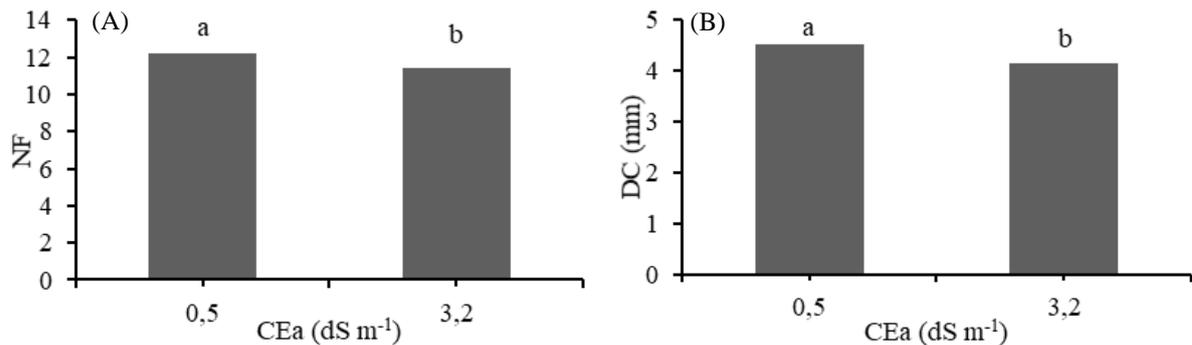
**Tabela 2.** Resumo da análise de variância referente ao número de folhas (NF), diâmetro caulinar (DC), altura de planta (AP) e área foliar (AF) do maracujazeiro cv. BRS Gigante Amarelo em função de distintas condutividades elétrica da água de irrigação combinadas com concentrações de peróxido de hidrogênio e métodos de aplicação de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> aos 68 DAS.

Fonte de Variação	Quadrado Médio			
	NF	DC	AP	AF
Níveis salino (NS)	10,8889**	2,6758**	1,9339 <sup>ns</sup>	3,1794 <sup>ns</sup>
Concentrações de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	1,7222 <sup>ns</sup>	0,2309 <sup>ns</sup>	568,8287**	6916,2879 <sup>ns</sup>
Reg, Linear	3,6000 <sup>ns</sup>	0,6760 <sup>ns</sup>	97,1361 <sup>ns</sup>	2456,7950 <sup>ns</sup>
Reg, Quadrática	1,3888 <sup>ns</sup>	0,0068 <sup>ns</sup>	1596,1250**	17807,3047 <sup>ns</sup>
Métodos de aplic. H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (M)	7,5972**	0,1643 <sup>ns</sup>	27,6385 <sup>ns</sup>	4904,2371 <sup>ns</sup>
Interação (NS × H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> × M)	0,9120 <sup>ns</sup>	0,0689 <sup>ns</sup>	30,6724 <sup>ns</sup>	3499,1761 <sup>ns</sup>
Interação (NS × H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	0,4815 <sup>ns</sup>	0,0465 <sup>ns</sup>	89,3650 <sup>ns</sup>	3503,3731 <sup>ns</sup>
Interação (NS × M)	2,4306 <sup>ns</sup>	0,0020 <sup>ns</sup>	102,8385 <sup>ns</sup>	21718,5582*
Interação (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> × M)	0,9306 <sup>ns</sup>	0,0721 <sup>ns</sup>	46,0272 <sup>ns</sup>	792,0194 <sup>ns</sup>
Bloco	0,3472 <sup>ns</sup>	0,4580*	368,2539**	37545,8771**
CV (%)	9,99	8,46	16,88	11,81

<sup>ns</sup>, \*\*, \* respectivamente não significativos, significativo a  $p \leq 0,01$  e significativo a  $p \leq 0,05$ ; CV= coeficiente de variação.

A CEa da água de irrigação afetou negativamente o NF e DC e, de acordo com o teste de comparação de médias (Figura 2A e 2B) os maiores valores, 12 folhas e 4,51 mm,

respectivamente, foram obtidos em plantas cultivadas com água de menor salinidade ( $0,5 \text{ dS m}^{-1}$ ), ocorrendo reduções de 8,33% (1 folha) para NF e 8,43% (0,38 mm) para DC com o aumento da salinidade da água de irrigação para  $3,2 \text{ dS m}^{-1}$ . Isso pode ser atribuído ao fechamento estomático provocado pela restrição da absorção de água pelas raízes, em função da diminuição do potencial osmótico, suprimindo a entrada de  $\text{CO}_2$  necessário para o incremento de matéria seca e crescimento da planta (BEZERRA et al., 2022).

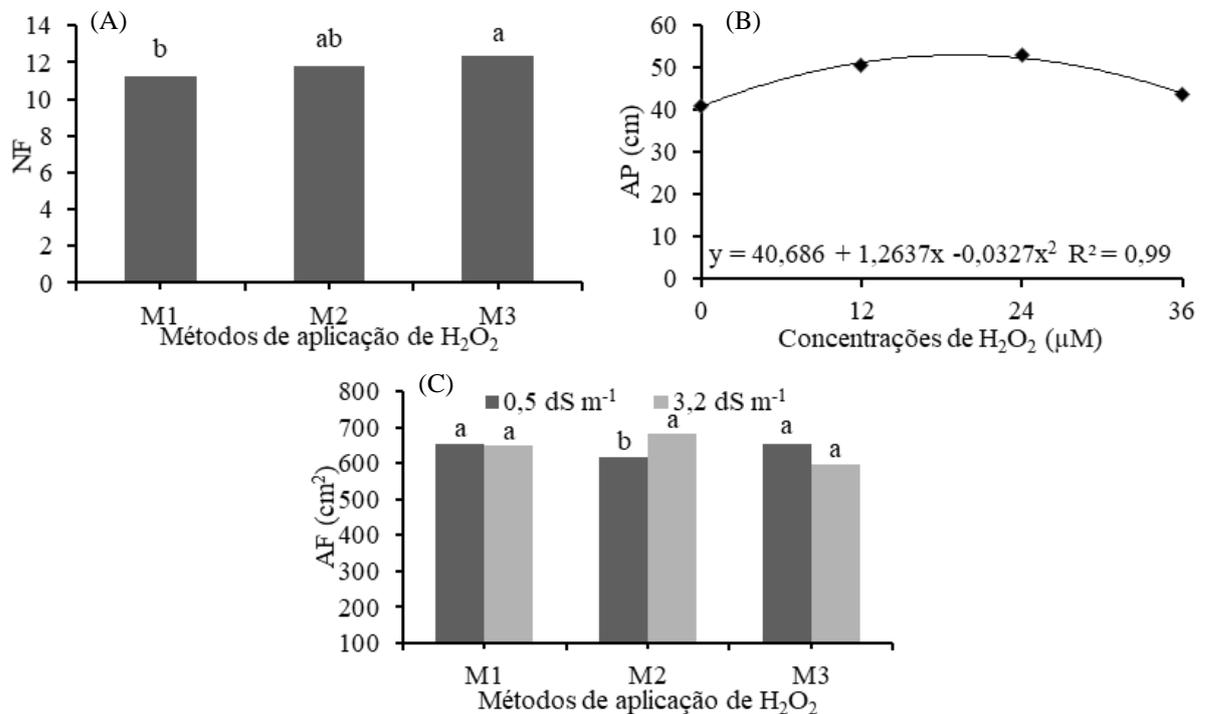


**Figura 2.** Número de folhas – NF (A) e diâmetro do caule – DC (B) em função da salinidade da água de irrigação.

Observa-se, conforme teste de comparação de médias (Figura 3A) que o número de folhas foi afetado pelos métodos de aplicação de  $\text{H}_2\text{O}_2$ , no qual, mudas submetidas a M3 obtiveram a maior média (12,37 folhas), embora, não diferiram de plantas pulverizadas (M3) com média de 11,79 folhas. Já em plantas embebidas em  $\text{H}_2\text{O}_2$  (M1) foi verificado menor valor (11,25 folhas), correspondendo uma redução de 9,13% ou 1,13 folhas em plantas com menor em relação a maior média. Com base nesse comportamento pode-se inferir que a forma de aplicação atue na indução da performance morfológica da planta, o que pode resultar em melhores desenvolvimentos (AHMAD et al., 2013). As concentrações de  $\text{H}_2\text{O}_2$  apresentou efeito sobre a altura da planta e, conforme equação de regressão (Figura 3B), observa-se comportamento quadrático, cujo maior valor (52,89 cm) foi obtido com a concentração estimada de  $19 \mu\text{M}$  de  $\text{H}_2\text{O}_2$ , havendo reduções a partir dessa concentração. O  $\text{H}_2\text{O}_2$  atua como regulador de uma diversidade de processos fisiológicos que melhoram o desenvolvimento da planta, contudo, em concentrações elevadas pode causar estresse oxidativo (SILVA et al., 2019).

Houve interação entre os fatores (NS x M) sobre a área foliar e, de acordo com o teste de comparação de média (Figura 3C), observa-se que o maior valor ( $681,60 \text{ cm}^2$ ) foi obtido em plantas pulverizadas (M2) e irrigadas com água CEa de  $3,2 \text{ dS m}^{-1}$ . O menor valor de  $617,63 \text{ cm}^2$  foi observado em plantas pulverizadas (M2) e irrigadas com água salina menor ( $0,5 \text{ dS m}^{-1}$ ), correspondendo a um decréscimo de 9,38%. Os M1 e M3 não apresentaram diferenças significativas em função da condutividade elétrica da água de irrigação. Portanto, é possível observar que a aplicação de doses adequadas de peróxido de hidrogênio pode induzir uma

melhor performance do desenvolvimento da planta e desta forma contribuindo para o seu crescimento (SILVA et al., 2020).



**Figura 3.** Número de folhas - NF (A) em função dos métodos de aplicação de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; altura da planta - AP (B) em função das concentrações de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e área foliar - (C) em função da interação entre os fatores (NS × M).

## CONCLUSÕES

A CEa de 3,2 dS m<sup>-1</sup> diminui o NF e DC de maracujazeiro cv. BRS Gigante amarelo. Plantas submetidas ao M3 obtiveram o maior número de folhas. A aplicação de 19 μM de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> resulta em maior altura da planta. O método de aplicação por pulverização foliar atenuou os efeitos da salinidade sobre a área foliar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, I.; BASRA, S. M. A.; AFZAL, I.; FAROOQ, M. Growth improvement in spring maize through exogenous application of ascorbic acid, salicylic acid and hydrogen peroxide. **International Journal of Agriculture and Biology**, v. 15, n.1, p. 95-100, 2013.

BEZERRA, I. L.; SANTOS, L. DA S.; OLIVEIRA, V. L DE.; TOLEDO, F. M.; SAMPAIO, E. P.; CASTRO, D. B. DE. Morfofisiologia do crescimento inicial de cafeeiros sob salinidade da água de irrigação. **Revista Irriga**, v. 27, n. 1, p. 30-46, 2022.

CAVALCANTE, L. F.; DIAS, T. J.; NASCIMENTO, R.; FREIRE, J. L. O. Clorofila e carotenoides em maracujazeiro-amarelo irrigado com águas salinas no solo com biofertilizante bovino. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1. p. 699-705, 2011.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

IBGE. **Produção de Maracujá**. 2021. Disponível em: <[https://www.ibge.gov.br/explica/producao\\_agropecuaria/maracuja/br](https://www.ibge.gov.br/explica/producao_agropecuaria/maracuja/br)>. acesso em: 11 abr. 2023.

NOVAIS, R. F.; NEVES J. C. L.; BARROS N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA A. J. (org.). **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília: EMBRAPASEA, 1991. p. 189-253.

PORTO, E. R.; HERMES, L. C.; FERREIRA, R. S.; VEIGA, H. P.; SAIA, A. Agricultura biossalina: desafios e alternativas para o uso de águas salobras e salinas no semiárido brasileiro. Embrapa Meio Ambiente-documentos (INFOTECA-E), 2019.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **The use of saline waters for crop production**. Rome: FAO, P. 133, 1992.

SALES, J. M. J.; NETTO, A. O. A.; MONTEIRO, A. S. C.; CARVALHO, C. M. Variabilidade espaço temporal da qualidade da água em área de agricultura irrigada. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 14, n. 3, p. 4071–4085, 2020.

SILVA NETA, A. M. S.; SOARES, L. A. A.; LIMA, G. S.; NOBRE, R. G.; SOUSA, D. D. A.; FERREIRA, F. N.; LACERDA, C. N. Fitomassas e qualidade de mudas de maracujazeiro azedo sob irrigação com águas salinas e adubação nitrogenada. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 45, p. 1-11, 2022.

SILVA, A. A. R. DA.; LIMA, G. S. DE.; VELOSO, L. L DE S. A.; AZEVEDO, C, A. V.; GHEYI, H. R.; FERNANDES, P. D.; SILVA, L. DE A. Peróxido de hidrogênio na aclimação de mudas de gravioleira sob salinidade da água de irrigação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 20, n. 4. p-1441-1454, 2019.

SILVA, B. N P. DA.; ALMEIDA, H. C. F. DE.; DALAROSA, L. E.; ZOMERFELD, P. DOS S.; MASETTO, T. E.; SCALON, S. DE P. Q.; DRESCH, D. M. Peróxido de hidrogênio na redução da sensibilidade ao alumínio em sementes de *Crotalaria ochroleuca*. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 15945-15958, 2020.

SOUZA, S. F.; RIBEIRO, V. G. Yellow Passion-Fruit Irrigated In Diferent Cropping Systems, **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, p. 1-11, 2016.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. Z. **Manual de métodos de análise de solo**. 3. Ed. Brasília: EMBRAPA Solos, p. 574, 2017.

VELOSO, L. L. S. A.; CAPITULINO, J. D.; LIMA, G. S.; AZEVEDO, C. A. V.; SILVA, A. A. R.; GHEY, H. R. Application methods of hydrogen peroxide in soursop seedlings irrigated with saline water. **Comunicata Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 1-8, 2021.