

# UTILIZAÇÃO DO H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> COMO ESTRATÉGIA PARA MINIMIZAR OS EFEITOS DELETÉRIOS DA SALINIDADE EM PLANTAS DE MELOEIRO

SANTOS, Adriana da Silva<sup>1</sup>  
ALMEIDA, Juliana Formiga<sup>2</sup>  
BOMFIM, Marinês Pereira<sup>3</sup>  
SILVA, Marcio Santos da<sup>4</sup>  
GOMES, Fernando Antônio Lima<sup>5</sup>  
CARTAXO, Paulo Henrique de Almeida<sup>6</sup>  
BULHÕES, Luis Eugênio Lessa<sup>7</sup>  
SANTOS, João Paulo de Oliveira<sup>8</sup>  
SILVA, Guilherme Veloso da<sup>9</sup>  
ARAÚJO, José Rayan Eraldo Souza<sup>10</sup>

## RESUMO

O uso de água com elevados teores de sais na irrigação se tornou um dos fatores que mais afetam negativamente o crescimento e produção de culturas nos últimos anos, principalmente em regiões áridas e semiáridas. Buscando-se alternativas que minimizem tais efeitos, o peróxido de hidrogênio surge como um sinalizador do estresse causado pelo excesso dos sais. Com isso, objetivou-se avaliar o uso de peróxido de hidrogênio como forma de tentar minimizar os efeitos deletérios causados nas plantas de meloeiro submetidas a irrigação com águas de diferentes condutividades elétricas. O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido na Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, *Campus* de Pombal-PB, no período de maio a julho de 2017, utilizando o delineamento experimental de blocos casualizados, com esquema fatorial 4 x 4, correspondente as concentrações de peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) de 0; 5; 10 e 15mM, nas quais as sementes foram embebidas e os níveis de condutividade elétrica da água de irrigação de 0,3 (controle); 1,0; 2,0 e 3,0 dS m<sup>-1</sup>, com quatro repetições, totalizado 64 unidades experimentais. O crescimento das plantas foi avaliado aos 28 e 60 dias após a semeadura (DAS). As variáveis analisadas foram o comprimento da haste (CH), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), número de flores (NFL), área foliar (AF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST). O pré-tratamento com o peróxido de hidrogênio atenuou o estresse salino proporcionando melhor desenvolvimento das plantas quando submetidas a irrigação com água de condutividade elétrica até 2dS m<sup>-1</sup>, a partir da qual promoveu um incremento no estresse, causando maiores danos ao crescimento vegetativo, notadamente quando utilizou a concentração de 15 µmol L<sup>-1</sup>.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Cucumis melo* L., peróxido de hidrogênio, água salina

## HYDROGEN PEROXIDE AS STRATEGIC SOURCE TO REDUCE DELETARY EFFECTS OF SALINITY ON MELON PLANTS

## ABSTRACT

Water with high salt content for irrigation has become a factor that most affected negatively crop growth and production in recent years, especially in arid and semi-arid regions. Searching ways to minimize this concern, hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) may pop up as a signal for stress caused by salt in excess. Thus, this study aimed to evaluate if this compound is effective to reduce deleterious effects on melon plants submitted to irrigation water with different electrical conductivity. The research was carried out in controlled environment at the Federal University of Campina Grande. The experimental design was in randomized blocks with a 4 x 4 factorial scheme, corresponding to the concentrations of hydrogen peroxide (0, 5, 10 and 15mM) which seeds were soaked, and the electrical conductivity levels for irrigation water (0.3 – control, 1.0, 2.0 and 3.0 dS m<sup>-1</sup>), with four replications, totaling 64 experimental units. Plant growth was evaluated at 28 and 60

<sup>1</sup> Doutoranda em Agronomia – Universidade Federal da Paraíba. E-mail: [drica\\_pl@hotmail.com](mailto:drica_pl@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mestre em Horticultura Triopical - Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: [julianaformiga962@gmail.com](mailto:julianaformiga962@gmail.com)

<sup>3</sup> Doutora em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP. E-mail: [mpbfito@gmail.com](mailto:mpbfito@gmail.com)

<sup>4</sup> Doutorando em Agronomia – Universidade Federal da Grande Dourados. E-mail: [mareyyo@outlook.com](mailto:mareyyo@outlook.com)

<sup>5</sup> Doutorando em Agronomia – Universidade Federal da Paraíba. E-mail: [nandoagro13@gmail.com](mailto:nandoagro13@gmail.com)

<sup>6</sup> Mestrando em Agronomia – Universidade Federal da Paraíba. E-mail: [paulohenriquecartaxo@gmail.com](mailto:paulohenriquecartaxo@gmail.com)

<sup>7</sup> Mestrando em Produção Vegetal – Universidade Federal de Alagoas. E-mail: [lessabulhoes@gmail.com](mailto:lessabulhoes@gmail.com)

<sup>8</sup> Doutorando em Agronomia – Universidade Federal da Paraíba. E-mail: [jpos@agro.adm.br](mailto:jpos@agro.adm.br)

<sup>9</sup> Doutorando em Proteção de Plantas – Universidade Federal de Alagoas. E-mail: [guilherme\\_ccta@hotmail.com](mailto:guilherme_ccta@hotmail.com)

<sup>10</sup> Graduando em Agronomia – Universidade Federal da Paraíba. E-mail: [rayancaufpb@gmail.com](mailto:rayancaufpb@gmail.com)

days after sowing (DAS). The analyzed variables were stem length (SL), stem diameter (SD), number of leaves (NL), number of flowers (NF), leaf area (LA), shoot dry mass (SDM), root dry mass (RDM) and total dry mass (TDM). Pretreatment with this compound minimized salt stress then providing better plant development with irrigation water up to 2dS m<sup>-1</sup> of conductivity, whereas above this value, stress increased and damaged growth, mainly at H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration of 15 µmol L<sup>-1</sup>.

**KEYWORDS:** *Cucumis melo* L., hydrogen peroxide, saline water.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é referência mundial na produção e exportação de melão (MACHADO *et al*, 2012). Dados evidenciam que a fruta foi a mais exportada do país no ano de 2014, chegando a valores de 196.850 toneladas (SEBRAE, 2016). O cultivo do meloeiro é uma atividade rentável no Brasil, sendo o Nordeste responsável por 94,97% do que é produzido no País, com destaque para os estados do Rio Grande do Norte, que produz cerca de 44,97%, ao passo que o Ceará produz em torno de 37,52% da produção nacional, configurando esses dois estados como os maiores produtores de melão do Nordeste (IBGE, 2016). Já em termos de vendas para o mercado externo, o Ceará exporta 59,10%, ao passo que o Rio Grande do Norte é responsável por 38,10% (TERCEIRO NETO *et al*, 2014).

O cultivo do meloeiro na região semiárida do Brasil apresenta muitas vezes problemas relacionados ao uso de águas salinas, pois as chuvas irregulares e torrenciais, além de solos de natureza rasa e a alta evapotranspiração imprimem condições de déficit hídrico à região, causando salinização do solo e da água, implicando no crescimento e desenvolvimento das culturas (SÁ *et al*, 2013), fazendo com que o uso de água de qualidade inferior seja quase que uma constante.

Ademais, Medeiros *et al* (2011) destaca que em alguns lugares, como na microrregião de Mossoró, a produção se torna mais onerosa, pois a água salina muitas vezes não está em locais de fácil acesso, o que obriga o produtor a captá-la em poços com 900 m de profundidade, tornando-se os dos principais empecilhos para a expansão de área de produção de melão.

O uso de água salina imprime alta concentração de Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup> no solo, acarretando diminuição do potencial osmótico, ocasionando desequilíbrio iônico no mesmo, reduzindo a absorção de outros elementos, como o Ca<sup>+</sup> e K<sup>+</sup>, gerando desequilíbrios nutricionais Al-Karaki *et al* (2009), refletidos no menor crescimento das culturas.

Uma forma de tentar minimizar os efeitos deletérios causados pelo estresse salino é usar o peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). De acordo com Silva *et al* (2016) o uso de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> configura numa alternativa plausível de tentar diminuir o estresse nas plantas submetidas ao estresse salino, pois ele impulsiona a região intracelular a ativar respostas de defesa do vegetal ao estresse causado pelo excesso de sais, fazendo com que haja tolerância cruzada (MITTLER, 2002).

Diante do exposto, objetivou-se com essa pesquisa avaliar o uso de peróxido de hidrogênio como forma de tentar minimizar os efeitos deletérios causados nas plantas de meloeiro submetidas a irrigação com águas de diferentes condutividades elétricas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação nas instalações da Universidade Federal de Campina Grande do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, *Campus* de Pombal-PB, no período de maio a julho de 2017. Segundo a classificação de Köppen, adaptada ao Brasil, o clima da região é classificado como BSh, semiárido quente, temperatura média anual de 28°C e precipitações pluviométricas em torno de 750 mm ano<sup>-1</sup>.

Para implantação do experimento utilizou-se a variedade de meloeiro Hales Best Jumbo, empregando o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 4, correspondente as concentrações de peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 0; 5; 10 e 15 µmol L<sup>-1</sup>, nas quais as sementes foram embebidas e os níveis de condutividade elétrica da água de irrigação 0,3; 1,0; 2,0 e 3,0 dS m<sup>-1</sup>, com quatro repetições, totalizando 64 unidades experimentais, sendo cada unidade amostral constituída por uma planta, alocada em sacola de polietileno preto. As sacolas possuíam capacidade de 2,5 litros, as quais foram preenchidos com mistura de solo e areia na proporção de 3:1, cuja análise química está descrita na (Tabela 1).

Tabela 1 – Características químicas do solo utilizado para o preenchimento das sacolas. Pombal, CCTA/UFCG, 2017.

Classificação textural	Matéria orgânica g kg <sup>-1</sup>	pH(H <sub>2</sub> O)	P mg dm <sup>-3</sup>	Complexo sortivo			
				Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
				----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----			
Franco arenoso	4,79	6,5	36,6	1,2	0,71	0,07	14,36

Fonte: Laboratório de Solos CCTA/UFCG

As soluções de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> foram preparadas a partir da diluição do peróxido puro a 99%, até atingir as concentrações desejadas. No processo de embebição as sementes foram colocadas em béqueres, contendo 80 ml de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> nas concentrações correspondente a cada tratamento, onde permaneceram por 8 horas. Em seguida, efetuou-se a semeadura em profundidade de 1,5 cm, colocando três sementes por recipiente. Após a emergência das plântulas realizou-se o desbaste, deixando duas plantas por recipiente, as quais foram conduzidas até os 20 dias após semeadura, onde retirou-se uma planta a qual foi avaliada quanto ao crescimento e massa seca da parte aérea.

As águas salinas foram preparadas adicionando cloreto de sódio (NaCl) na água de abastecimento que possuía condutividade elétrica de 0,3 dS m<sup>-1</sup> até atingir a condutividade elétrica desejada, sendo aferidas com condutivímetro portátil com condutividade corrigida, automaticamente, para a temperatura 25 °C. Em seguida estas foram armazenadas em recipientes plásticos de 50 litros devidamente fechados, evitando-se a evaporação e a contaminação com materiais que pudessem comprometer sua qualidade.

As irrigações foram realizadas diariamente no período da manhã e tarde de acordo com a necessidade hídrica das plantas, pelo processo de lisímetria de drenagem, determinando-se o volume a ser aplicado pela diferença entre o volume aplicado e o volume drenado da irrigação anterior, adicionando uma fração de lixiviação de 10% (Bernardo *et al*, 2006). Para realização da coleta da água drenada, foram colocados recipientes (bandejas plásticas) que permitiram a coleta da água, podendo determinar assim o volume drenado.

A adubação das plantas realizada através da água de irrigação dos 20 aos 35 dias utilizando-se a solução nutritiva padrão de Hoagland & Arnon (1950) a 50%. Ainda foram realizadas escarificações no substrato e capinas manuais conforme a necessidade das plantas.

O crescimento das plantas foi avaliados aos 28 e 60 dias após a semeadura (DAS), através do comprimento da haste principal (CH), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), número de flores (NFL), área foliar (AF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST). O comprimento da haste principal foi determinado medindo-se desde a superfície do solo até a inserção da última folha visível (meristema apical) com uso de uma régua graduada em centímetro. O DC foi medido a 2 cm do solo com uso de um paquímetro digital. Determinou-se o NF por meio da contagem de folhas que possuíam comprimento acima de 2 cm. A massa seca foi determinada em balança digital, após secagem do material em estufa de circulação forçada de ar renovável a 65 °C por 48 horas. Sendo a massa seca total obtida através do somatório (massa seca da parte aérea + massa seca da raiz). Quanto ao número de flores, contou-se todas as flores abertas logo nas primeiras horas da manhã.

Os dados foram avaliados mediante análise de variância pelo teste F em nível de 5% de probabilidade e nos casos de significância, realizou-se análise de regressão, utilizando o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no resumo da análise de variância (Tabela 2), verifica-se que não houve efeito significativo da interação entre os fatores (salinidade e doses peróxido de hidrogênio), assim como dos mesmos de forma isolada para todas as variáveis estudadas aos 28 dias após a semeadura (DAS) a 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância para comprimento da haste principal (CH), diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF), número de flores (NFL) e matéria seca da parte aérea (MSPA) de plantas de meloeiro aos 28 dias após semeadura sob distintas condutividades elétrica da água de irrigação e doses de peróxido de hidrogênio. Pombal, CCTA/UFCG, 2017.

VARIÁVEL	QUADRADO MÉDIO				MÉDIA	CV(%)
	PERÓXIDO	SALINIDADE	P x S	BLOCO		
CH	2,711 <sup>ns</sup>	3,103 <sup>ns</sup>	3,188 <sup>ns</sup>	2,307 <sup>ns</sup>	12,835	15,41
DC	0,058 <sup>ns</sup>	0,131 <sup>ns</sup>	0,108 <sup>ns</sup>	0,146 <sup>ns</sup>	4,421	10,04
NF	0,098 <sup>ns</sup>	0,098 <sup>ns</sup>	0,432 <sup>ns</sup>	0,307 <sup>ns</sup>	4,359	13,39
NFL	0,354 <sup>ns</sup>	2,520 <sup>ns</sup>	2,868 <sup>ns</sup>	5,354 <sup>ns</sup>	1,781	20,04
MSPA	0,011 <sup>ns</sup>	0,044 <sup>ns</sup>	0,037 <sup>ns</sup>	0,031 <sup>ns</sup>	0,777	26,97
GL	3	3	9	3		

Fonte: Os autores.

GL= grau de liberdade; CV= coeficiente de variação; <sup>ns</sup> não significativo.

No entanto, estudando-se as variáveis de crescimento do meloeiro aos 60 (DAS) em função das distintas condutividades elétrica da água de irrigação e doses de peróxido de hidrogênio por meio da análise de variância (Tabela 3), observa-se o efeito significativo dos fatores de forma isolada assim como da interação entre eles ( $p < 0,01$ ) para todas as variáveis estudadas.

Tabela 3 – Resumo da análise de variância para comprimento da haste principal (CH), diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF), número de flores (NFL), área foliar (AF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) de plantas de meloeiro aos 60 dias após semeadura sob distintas condutividades elétrica da água de irrigação e doses de peróxido de hidrogênio. Pombal, CCTA/UFCG, 2017.

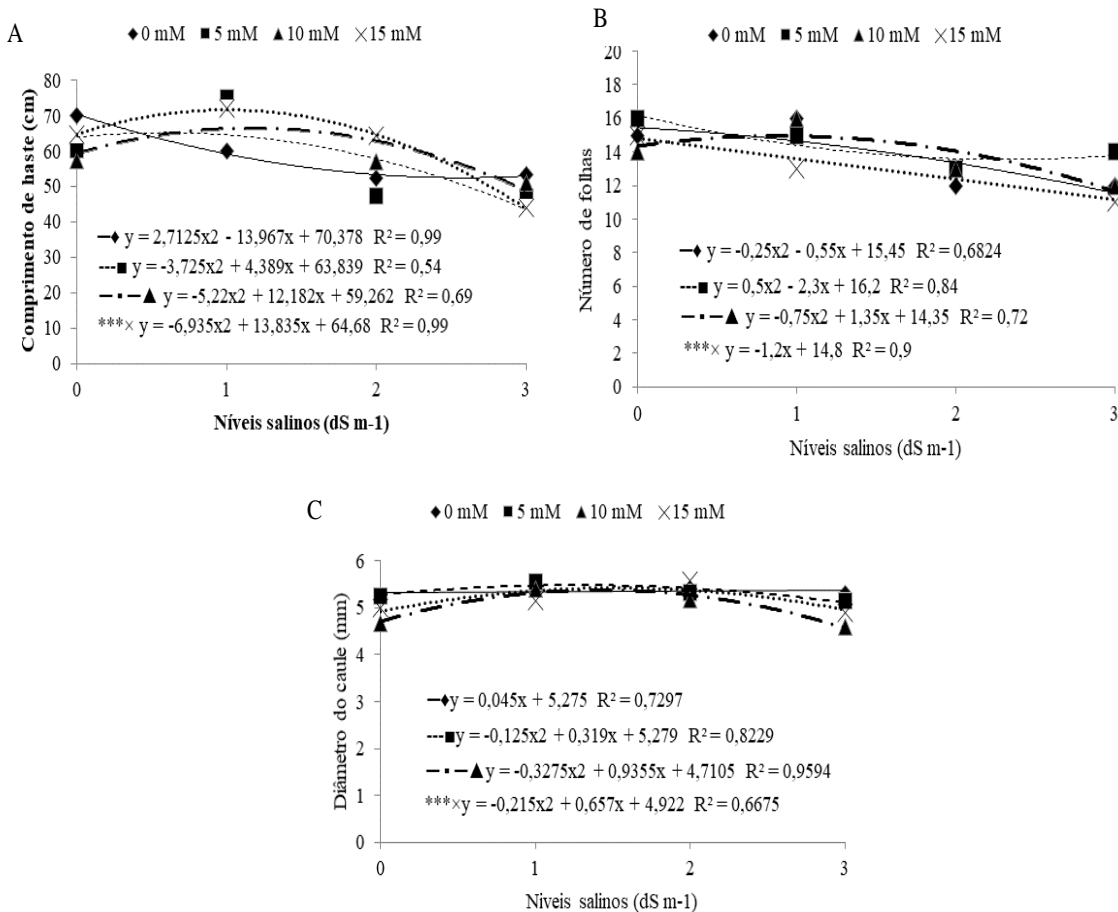
VARIÁVEL	QUADRADO MÉDIO			MÉDIA	CV (%)
	PEROXIDO (P)	SALINIDADE (S)	P x S		
CH	38,485**	1343,4**	179,25**	59,18	4,23
DC	0,480**	0,464**	0,222**	5,19	4,87
NF	5,166**	33,70**	3,125**	13,68	6,91
NFL	5,854**	4,687**	2,590**	4,90	14,56
AF	20429,13**	74606,12**	9724,41**	499,66	8,15
MSPA	0,220**	3,209**	0,964**	3,74	4,11
MSR	0,079**	0,044**	0,136**	0,74	6,69
MST	0,447**	3,725**	1,213**	4,47	4,26
GL	3	3	9		

Fonte: Os autores.

\*\* significância ao 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ) GL= grau de liberdade; CV= coeficiente de variação

O comprimento da haste das plantas de meloeiro (Figura 1A) foi influenciado pela interação (salinidade x H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), mostrando comportamento quadrático para ambos os tratamentos, em que na ausência do peróxido (0 μmol L<sup>-1</sup>) as plantas atingiram o máximo de comprimento de haste estimado 66,43 cm para as plantas irrigadas com água de condutividade 0,3 dS m<sup>-1</sup> e mínimo de 52 cm para a maior condutividade estudada (3,0 dS m<sup>-1</sup>). No entanto, os maiores comprimentos 65,13; 66,36 e 71,58 cm foram observados nas plantas irrigadas com condutividades elétrica de 0,6; 1,2 e 1,0 dS m<sup>-1</sup>, ambos obtidos com a aplicação de peróxido nas doses 5, 10 e 15 μmol L<sup>-1</sup> respectivamente.

Figura 1 – Comprimento da haste principal (A), número de folhas (B) e diâmetro do caule (C) de plantas de meloeiro irrigadas com água de distintas condutividades elétrica da água de irrigação 0,3 (controle), 1, 2, e 3 dS m<sup>-1</sup> em função do pré-tratamento com concentrações 0, 5, 10 e 15 μmol L<sup>-1</sup> de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Pombal, CCTA/UFCG, 2017.



Fonte: Os autores.

Araújo *et al* (2016) ao estudarem diferentes cultivares de meloeiro entre elas a Hales Best Jumbo, observaram que o aumento da salinidade da água de irrigação causou redução no crescimento das plantas, sobretudo para a variável altura da planta em que observaram reduções lineares de 12,38% por aumento unitário da salinidade da água de irrigação. De acordo com Pereira *et al* (2013)

o máximo comprimento da haste principal em plantas de melanciaira (52,36 cm) foi observado na concentração de peróxido de hidrogênio de  $11,41 \mu\text{mol L}^{-1}$ . Os mesmos verificaram que concentrações de  $\text{H}_2\text{O}_2$  entre 9 e  $11 \mu\text{mol L}^{-1}$  beneficiam o crescimento da melanciaira, notadamente o comprimento da haste principal, em condições de irrigação com água salina de  $2,0 \text{ dS m}^{-1}$ .

Em relação ao número de folhas (Figura 1B), observou-se comportamento quadrático para o tratamento controle ( $0 \mu\text{mol L}^{-1}$ ), assim como para as doses 5 e  $10 \mu\text{mol L}^{-1}$ , atingindo valores médios de 14 folhas nas plantas irrigadas com água de até  $2,0 \text{ dS m}^{-1}$  e pré-tratamento com a dose de  $10 \mu\text{mol L}^{-1}$  de peróxido de hidrogênio. Todavia, para a dose  $15 \mu\text{mol L}^{-1}$  ocorreu comportamento linear decrescente, reduzindo de 15 ( $0,3 \text{ dS m}^{-1}$ ) para 11 folhas ( $3,0 \text{ dS m}^{-1}$ ).

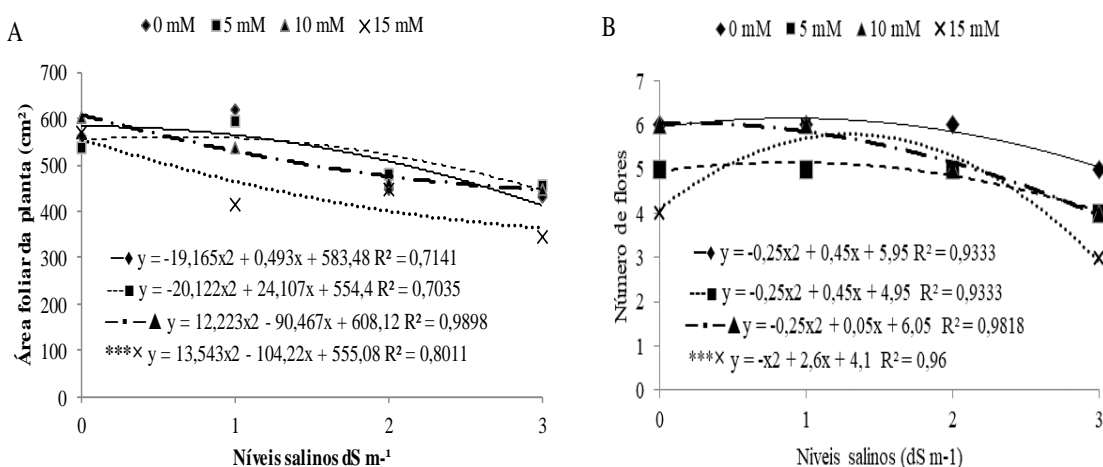
Ao avaliar o crescimento de plantas de melanciaira, Pereira *et al* (2013) verificaram que a concentração de  $9,36 \mu\text{mol L}^{-1}$  foi a mais eficiente, propiciando a produção média de 10 folhas por planta, com uma redução percentual de 11,9 entre esta concentração e a máxima testada  $20 \mu\text{mol L}^{-1}$ , corroborando com os resultados encontrados nessa pesquisa.

Ademais, reduções no número de folhas indicam menor eficiência do peróxido no ajustamento osmótico das plantas ao estresse salino, já que estas reduções ocorrem como mecanismo para diminuir as perdas de água por transpiração e adaptar-se melhor ao estresse (WILLADINO; CÂMARA, 2010). Plantas quando submetidas a estresse salino tendem a retardar a emissão de folhas, assim como seu número e tamanho, como forma de tentar diminuir a síntese de carbono e o seu metabolismo, para que não ocorram danos mais severos a cultura (FERREIRA NETO *et al*, 2007; PRISCO; GOMES FILHO, 2010).

Nota-se pouca variação quanto ao diâmetro da haste principal entre as doses de peróxido (Figura 1C), sendo o melhor desenvolvimento em diâmetro obtido nas plantas que receberam o tratamento de 5 e  $10 \mu\text{mol L}^{-1}$  de peróxido de hidrogênio até a salinidade  $1,5 \text{ dS m}^{-1}$ , atingindo valores médios 5,38 e 5,42 mm, respectivamente. Silva *et al* (2016) estudando diferentes concentrações de peróxido na cultura do milho sob estresse observou que as doses 10 e  $15 \mu\text{mol L}^{-1}$  proporcionaram os maiores valores sobre o diâmetro do caule 8,21 e 7,63 mm, respectivamente.

Observa-se que a área foliar (Figura 2A) foi afetada de forma negativa pela salinidade, principalmente quando se utilizou o tratamento com peróxido de hidrogênio na dose de  $15 \mu\text{mol L}^{-1}$ , apresentando comportamento quadrático descendente, e nas doses de  $10 \mu\text{mol L}^{-1}$  apresentaram a maior produção de área foliar, ocorrendo entre os níveis de condutividade elétrica da água (CEa) de 0,3 e  $1 \text{ dS m}^{-1}$  ( $584,08 \text{ cm}^2$ ).

Figura 2 – Área foliar e número de flores de plantas de meloeiro irrigadas com água de distintas condutividades elétrica da água de irrigação 0,3 (controle), 1, 2, e 3 dS m<sup>-1</sup> em função do pré-tratamento com concentrações 0, 5, 10 e 15 μmol L<sup>-1</sup> de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Pombal, CCTA/UFCG, 2017.



Fonte: Os autores.

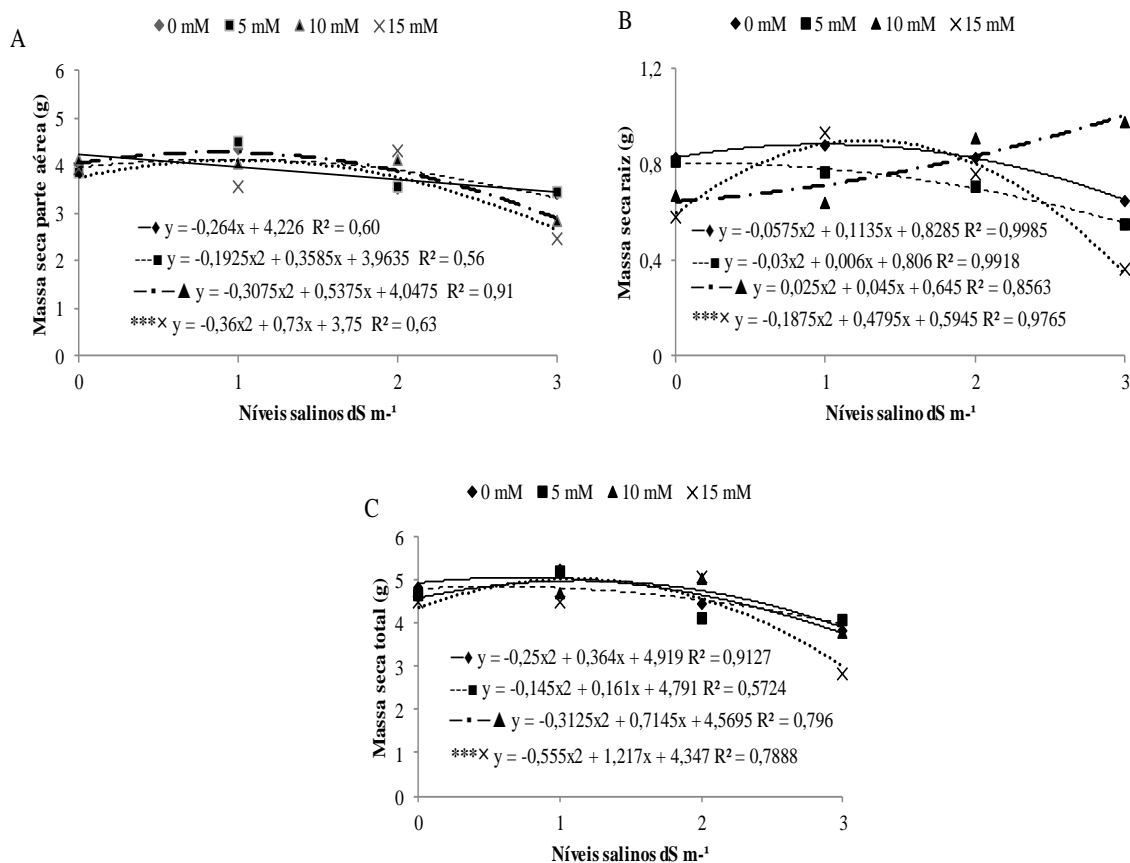
A concentração de peróxido de hidrogênio de 15 μmol L<sup>-1</sup> proporcionou uma maior inibição do crescimento em área foliar o que pode ser atribuído ao mecanismo de tolerância na tentativa de minimizar o estresse osmótico causado pelos sais através da redução na perda de água por transpiração. Corroborando com os resultados observados por Queiroga (2006) que estudaram o uso de água salina na irrigação do meloeiro verificou redução em número e área foliar evidenciando que o desenvolvimento das folhas é prejudicado pelo aumento da salinidade da água de irrigação.

Verificou-se que o peróxido de hidrogênio não influenciou sobre o número de flores (Figura 2B), uma vez que os valores se assemelharam ao nível controle, até a salinidade 2dS m<sup>-1</sup>. A diminuição no número de flores na planta é um reflexo da diminuição do crescimento vegetal, como o número de folhas. De acordo com Dias *et al* (2011) a redução do número de flores implica diretamente no número de frutos formados, sendo essa uma estratégia desenvolvida pela planta no intuito de minimizar o gasto de energia e manter sua sobrevivência sob condições de estresse.

Resultados semelhantes aos da área foliar foram observados para variável matéria seca da parte aérea, visto que a área foliar reflete diretamente na fotossíntese e consequentemente na produção de massa seca. De acordo com Santos *et al*, (2011), a redução no conteúdo de matéria seca com aumento da salinidade pode ser explicado pela diminuição do aparato fotossintético das plantas de meloeiro, chegando a diminuir diretamente a redução da formação de assimilados orgânicos, o que contribui para a redução do crescimento. Ademais, acrescenta-se a isso, o fato de haver diminuição das células, como também, da divisão celular, implicando mais ainda na diminuição da área foliar (NASCIMENTO *et al*, 2011).



Figura 3 – Massa seca da parte aérea (A), raiz (B) e total (C) de plantas de meloeiro irrigadas com água de distintas condutividades elétrica da água de irrigação 0,3 (controle), 1, 2, e 3 dS m<sup>-1</sup> em função do pré-tratamento com concentrações 0, 5, 10 e 15 μmol L<sup>-1</sup> de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Pombal, CCTA/UFCG, 2017.



Fonte: Os autores.

O peróxido de hidrogênio na concentração de 10 μmol L<sup>-1</sup> promoveu um maior crescimento do sistema radicular com o aumento da salinidade (Figura 3B), gerando uma produção de massa seca da raiz de 1,001g quando utilizado o maior nível de água salina, permitindo assim uma melhor absorção de água e nutrientes. De acordo com Neill *et al* (2002), o peróxido de hidrogênio atua no gravitropismo radicular, chegando a proporcionar melhores condições para o seu crescimento e para planta tolerar o estresse salino.

As demais concentrações obtiveram comportamento quadrático, com o menor conteúdo de massa seca radicular para a concentração de 15 mM L<sup>-1</sup> notadamente na condutividade 3dS m<sup>-1</sup> que apresentou também menor número de folhas (Figura 2B) e matéria seca da parte aérea (Figura 3A). Demonstrando que essa dosagem pode ter promovido um incremento no estresse e/ou toxicidade pela alta concentração desse elemento nas plantas (BIENERT *et al*, 2006).

Notou-se que ocorreu uma maior produção de massa seca total (MST) (Figura 3C) nas plantas de meloeiro quando as irrigadas com água de 0,3dS m<sup>-1</sup> (controle), com produção vegetal total de

5,06 g. Resultados que corroboram com este foram encontrados por Albuquerque *et al*, (2016) ao estudar o efeito da água salina no crescimento do pepino, onde a maior produção vegetal foi obtida quando irrigou com a água de menor índice salino. Com base em Willadino *et al* (2011) a diminuição da massa seca total está relacionada com a queda do crescimento radicular, da absorção de água e consequentemente da captação de gás carbônico.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O pré-tratamento com o peróxido de hidrogênio na dose de até 10 µmol L<sup>-1</sup> atenuou o estresse salino proporcionando melhor desenvolvimento das plantas quando submetidas à irrigação com água de condutividade elétrica até 2dS m<sup>-1</sup>, a partir da qual promoveu um incremento no estresse, causando maiores danos ao crescimento vegetativo, notadamente quando utilizou a concentração de 15 µmol L<sup>-1</sup>.

#### **REFERÊNCIAS**

- ALBUQUERQUE, J. R. T. SILVA SÁ, F. V. S.; OLIVEIRA, F. A.; PAIVA, E. P.; ARAÚJO, E. B. G., SOUTO, L. S. Crescimento inicial e tolerância de cultivares de pepino sob estresse salino. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada** v.10, n. 2, p. 486 - 495, 2016.
- AL-KARAKI, G.; AL-AJMI, A.; OTHMAN, Y. Response of soilless grown bell pepper cultivars to salinity. **Acta Horticulturae**, v.807, p.227-232, 2009.
- ARAÚJO, E. B. G.; SÁ, F. V. S. da.; OLIVEIRA, F. A. de.; SOUTO, L. S.; PAIVA, E. P. de.; SILVA, M. K. N. do.; MESQUITA, E. F. de.; BRITO, M. E. B. Crescimento inicial e tolerância de cultivares de meloeiro à salinidade da água. **Revista Ambiente & Água**, v. 11, n. 2, p. 462-471, 2016.
- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8 ed., Viçosa: UFV, 2006. 625 p.
- BIENERT, G. P.; SCHJOERRING, J. K.; JAHN, T. P. Membrane Transport of Hydrogen Peroxide. **Biochimica et Biophysica Acta**, v. 1758, p. 994-1003, 2006.
- DIAS, N. S.; BLANCO, F. F. **Efeitos dos sais no solo e na planta**. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F de. Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCTSal, p. 129-141. 2010.
- DIAS, T. J.; CAVALCANTE, L. F.; LEON, M. J.; SANTOS, G. P.; ALBUQUERQUE, R. P. F. Produção do maracujazeiro e resistência mecânica do solo com biofertilizante sob irrigação com águas salinas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 3, p. 644-651, 2011.

FERREIRA NETO, M.; HOLANDA, J. S. D.; FOLEGATTI, M. V.; GHEYI, H. R.; PEREIRA, W. E.; CAVALCANTE, L. F. Qualidade do fruto do coqueiro anão verde em função de nitrogênio e potássio na fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 5, p. 453-458, 2007.

FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0**. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 2011, São Carlos, SP. p. 255-258.

HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. **The water-cultured method for growing plants without soil**. California: California Agricultural Experiment Station, 1950. 32p. (Circular n. 347).  
IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da produção agrícola** <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2013/default\\_temp\\_xls.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2013/default_temp_xls.shtm)> Acesso em 14 de jul de 2017.

MACHADO, R. A. F.; ZANUZO, M. R.; VIEIRA, C. V.; BOENO, R. S. Mathematical Models to Estimate Leaf Area of Melon Plant Cultivar Hale's Best Jumbo at Different Phenological Stages Using Linear Measurements. **Scientific Electronic Archives**, v.7, p.32- 38, 2014.

MEDEIROS, D. C.; MEDEIROS, J. F.; PEREIRA, F. A. L.; SOUZA, R. O.; SOUZA, P. A. Produção e qualidade de melão cantaloupe cultivado com água de diferentes níveis de salinidade. **Revista Caatinga**, v.24, n.1, p.92-98, 2011.

MITTLER, R. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. **Trends in Plant Science Oxford**, v. 7, n. 9, p. 405-410, 2002.

NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, P. D.; SILVA, S. A.; VIEIRA, M. S.; OLIVEIRA, A. P. Efeito da utilização de biofertilizante bovino na produção de mudas de pimentão irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.2, p.258-264, 2011.

NEILL, S.; DESIKAN, R.; HANCOCK, J. Hydrogen peroxide signaling. **Corrent Opinion in Plant Biology**, v. 5 p. 388-395, 2002.

PEREIRA, A.M; PEREIRA, E.B.; ARAÚJO, W.L.; NASCIMENTO, R.M.G.; PEREIRA, F.H.F. Resposta de plantas de melancia irrigadas com água salina ao tratamento pré-germinativo da semente com. **Revista Verde**, v. 8, n. 3, p. 195-201, 2013.

PRISCO, J. T; GOMES FILHO, E. Fisiologia e bioquímica do estresse salino em plantas. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. 1 ed. **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCT Sal, 2010. cap., p. 143-150.

QUEIROGA, R. C. F.; ANDRADE NETO, R. C.; NUNES, G. H. S.; MEDEIROS, J. F.; ARAÚJO, W. B. M. Germinação e crescimento inicial de híbridos de meloeiro em função da salinidade. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 3, p. 315-319, 2006.

SÁ, F. V. S.; BRITO, M. E. B.; MELO, A. S.; ANTÔNIO NETO, P.; FERNANDES, P. F.; FERREIRA, I. B. Produção de mudas de mamoeiro irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.10, p.1047–1054, 2013.

SANTOS, J. B.; SANTOS, D. B.; AZEVEDO, C. A. V.; REBEQUI, A. M.; CAVALCANTE, L. F.; CAVALCANTE, I. L. H. Comportamento morfofisiológico da mamoneira BRS Energia submetida à irrigação com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n. 2, p.145-152, 2013.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Agronegócio **Fruticultura**. Boletim de Inteligência, outubro, 2015.

SILVA, E. M.; LACERDA, F. H. D., MEDEIROS, A. S.; SOUZA, L. P.; PEREIRA, F. H. F. Métodos de aplicação de diferentes concentrações de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> em milho sob estresse salino. **Revista Verde**, v. 11, n.3, p.01-07, 2016.

TERCEIRO NETO, C, P, C.; MEDEIROS, J. F.; GHEYI, H. R.; NILDO DA SILVA DIAS, N. S.; OLIVEIRA, F. R. A. Crescimento e composição mineral do tecido vegetal do melão ‘pele de sapo’ sob manejos de água salina. **Irriga**, v. 19, n. 2, p. 255-266, 2014.

WILLADINO, L.; GOMES, E. W. F.; SILVA, E. F. F.; MARTINS, L. S. S.; CAMARA, T. R. Efeito do estresse salino em genótipos tetraplóides de bananeira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 1, p. 53-59, 2011.