

MORFOFISIOLOGIA DE MINIMELANCIEIRA CULTIVADA COM ÁGUAS SALOBRAS E APLICAÇÃO FOLIAR DE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO

FELLYPE JONATHAR LEMOS DA SILVA¹, GEOVANI SOARES DE LIMA², LAURIANE ALMEIDA DOS ANJOS SOARES³, HANS RAJ GHEYI⁴ e SAULO SOARES DA SILVA⁵

¹Msc. Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, fellypeitapb@gmail.com;

²Dr. Prof. Assistente, UFCG, Pombal-PB, geovani.soares@professor.ufcg.edu.br;

³Dra. Profa. Adjunto, UFCG, Pombal-PB, laurispo.agronomia@gmail.com;

⁴Dr. Prof. Titular, UFCG, Campina Grande-PB, hgheyi@gmail.com;

⁵Dr. Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, sauloosares90@gmail.com.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
6 a 9 de outubro de 2025

RESUMO: A minimelancieira é amplamente cultivada no Brasil, sobretudo, pela agricultura familiar em regiões semiáridas do Nordeste. Entretanto, os elevados teores de sais dissolvidos na água de irrigação é um fator limitante para o cultivo de espécies sensíveis ao estresse salino. Nesse cenário, faz-se necessário a adoção de estratégias que mitiguem os efeitos do estresse salino, com destaque para a aplicação foliar de peróxido de hidrogênio. Objetivou-se avaliar o efeito da aplicação foliar de peróxido de hidrogênio na morfofisiologia de minimelancieira cultivada com águas salobras. Foram estudados quatro níveis de condutividade elétrica da água de irrigação - CEa (0,3; 1,0; 1,7 e 2,4 dS m⁻¹) e quatro concentrações de peróxido de hidrogênio - H₂O₂ (0; 20; 40 e 60 µM), utilizando-se o delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 × 4 com três repetições. A aplicação com 10 µmol de H₂O₂ aumentou o número de folhas de minimelancieira irrigadas com CEa de 0,3 dS m⁻¹, aos 36 dias após o transplântio. A CEa a partir de 0,3 dS m⁻¹ inibiu o crescimento do ramo principal, aos 36 dias após o transplântio - DAT e reduziu o conteúdo relativo de água no limbo foliar da minimelancieira, aos 45 DAT.

PALAVRAS-CHAVE: *Citrullus lanatus*, espécie reativa de oxigênio, salinidade.

MORPHOPHYSIOLOGY OF MINIWATERMELON CULTIVATED WITH BRAZILIAN WATER AND FOLIAR APPLICATION OF HYDROGEN PEROXIDE

ABSTRACT: Mini-watermelon is widely cultivated in Brazil, mainly by family farmers in semiarid regions of the Northeast. However, the high levels of dissolved salts in irrigation water are a limiting factor for the cultivation of species sensitive to salt stress. In this scenario, it is necessary to adopt strategies to mitigate the effects of salt stress, especially the foliar application of hydrogen peroxide. This study aimed to evaluate the effect of foliar application of hydrogen peroxide on the morphophysiology of mini-watermelon grown in brackish water. Four levels of electrical conductivity of irrigation water - ECw (0.3, 1.0, 1.7 and 2.4, dS m⁻¹) and four concentrations of hydrogen peroxide - H₂O₂ (0, 20, 40, and 60 µM) were studied using a randomized complete block design in a 4 × 4 factorial arrangement with three replicates. The application of 10 µmol of H₂O₂ increased the number of leaves of mini-watermelon plants irrigated with 0.3 dS m⁻¹ ECw at 36 days after transplanting. ECw from 0.3 dS m⁻¹ inhibited the growth of the main shoot at 36 days after transplanting - DAT and reduced the relative water content in the leaf blade of the mini-watermelon plant at 45 DAT.

KEYWORDS: *Citrullus lanatus*, reactive oxygen species, salinity.

INTRODUÇÃO

A melancieira (*Citrullus lanatus*) é pertencente à família cucurbitácea, amplamente cultivada no Brasil, representando cerca de 105.491 ha de terras cultivadas (Pereira et al., 2020). A produção

nacional dessa olerícola, no ano de 2023, foi equivalente a 1.781.971 t, tendo como maior produtor a Bahia com uma produção de 230.006 t, em uma área colhida de 14.306 ha (IBGE, 2025).

A baixa produção em regiões do semiárido do Nordeste brasileiro, em sua maioria, pode estar relacionada à escassez qualitativa e quantitativa das fontes hídricas, tornando-se um fator limitante para a expansão da agricultura irrigada, devido aos estresses abióticos impostos as culturas, dentre esses estresses se destaca o estresse salino (Lima et al., 2020). O excesso de sais presentes na água e/ou no solo causam alterações na fisiologia, crescimento e produção de diversas culturas (Tavares Filho et al., 2020).

Nesse cenário, faz-se necessário a implementação de estratégias que mitiguem os efeitos do estresse salino sobre as plantas, dentre elas se destaca a aplicação foliar de peróxido de hidrogênio. A pré-exposição de plantas a estresses moderados ou a metabólitos sinalizadores, tais como o H₂O₂, pode resultar em ajustes metabólicos na célula, como aumento metabólitos e/ou enzimas antioxidativas e, portanto, resultar em maior eficiência fotossintética, quando a planta é exposta a condições de estresse mais severo (Forman et al., 2010).

Nesse contexto, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação foliar de peróxido de hidrogênio na morfofisiologia da melancia 'Sugar Baby' cultivada com águas salobras.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido durante o período de outubro a dezembro de 2022 sob condições de casa de vegetação do Centro de Ciências Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, Paraíba.

Foram estudados quatro níveis de condutividade elétrica da água de irrigação - CEa (0,3; 1,0; 1,7 e 2,4 dS m⁻¹) e quatro concentrações de H₂O₂ (0; 20; 40 e 60 µM), utilizando-se o delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 × 4 com três repetições. Foi utilizada a cultura da melancia (*Citrullus lanatus*), cultivar Sugar Baby.

As plantas foram cultivadas em vasos adaptados como lisímetros de drenagem de 20 L de capacidade; cada lisímetro foi perfurado na base para permitir a drenagem, e acoplada a um dreno transparente de 16 mm de diâmetro. A extremidade do dreno que ficou dentro do lisímetro foi envolvida com uma manta geotêxtil não tecida (Bidim OP 30) para evitar a obstrução do material de solo. Em cada dreno foi acoplado uma garrafa plástica para a coleta de água drenada e determinação do consumo de água pela planta.

Os lisímetros foram preenchidos, com uma camada de 0,5 kg de brita seguido de 23,5 kg de material de um Neossolo Regolítico (*Entisol*) de textura franco-arenosa (devidamente destorroado e homogeneizado). O solo foi coletado na zona rural do município de São Domingos, PB, na profundidade de 0-30 cm (horizonte A). Antes de iniciar o experimento, o solo foi amostrado para determinação dos atributos físicos e químicos, conforme metodologia proposta por Teixeira et al. (2017), cujos dados estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Atributos físicos e químicos do solo utilizado no experimento, antes da aplicação dos tratamentos.

			Características químicas					
pH H ₂ O)	MO	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H ⁺
(1:2,5)	g kg ⁻¹	(mg kg ⁻¹)cmol _c kg ⁻¹					
8,53	3,10	77,30	0,56	0,20	5,08	5,11	0	0
.....Características químicas.....		Características físicas.....					
CE _{es}	CTC	RASes	PST	Fração granulométrica (g kg ⁻¹)			Umidade (dag kg ⁻¹)	
(dS m ⁻¹)	cmol _c kg ⁻¹	(mmol L ⁻¹) ^{0,5}	%	Areia	Silte	Argila	33,42 kPa ¹	1519,5 kPa ²
0,46	10,95	1,02	1,83	775,70	180,90	43,40	12,45	5,00

pH – Potencial hidrogeniônico, MO – Matéria orgânica: Digestão Úmida Walkley-Black; Ca²⁺ e Mg²⁺ extraídos com KCl 1 M, pH 7,0; Na⁺ e K⁺ extraídos utilizando-se NH₄OAc 1 M, pH 7,0; Al³⁺+H⁺ extraídos utilizando-se CaOAc 0,5 M, pH 7,0; CE_{es} - Condutividade elétrica do extrato de saturação; CTC - Capacidade de troca catiônica; RASes - Relação de adsorção de sódio do extrato de saturação;

PST - Percentagem de sódio trocável; ^{1,2} referindo o teor de umidade no solo correspondente a capacidade de campo e ponto de murchamento permanente

Os níveis de condutividade elétrica da água de irrigação foram preparados dissolvendo-se o cloreto de sódio (NaCl), cálcio (CaCl₂.2H₂O), e magnésio (MgCl₂.6H₂O) na água de irrigação, conforme os tratamentos pré-estabelecidos, tomando-se como base a água proveniente do sistema de abastecimento local (0,3 dS m⁻¹), considerando-se a relação entre CEa e concentração de sais, extraída de Richards (1954), conforme a Eq. 1:

$$C \text{ (mmol}_c \text{ L}^{-1}) \approx 10 \times \text{CEa} \dots \dots \dots (1)$$

Em que, C = concentração de sais a ser aplicado (mmol_c L⁻¹); e, CEa = condutividade elétrica da água (dS m⁻¹).

Antes do transplântio foi determinado o volume de água necessário para elevar o teor de umidade do solo ao nível correspondente a capacidade de campo, aplicando-se água de acordo com os tratamentos estabelecidos. Após o transplântio, a irrigação foi realizada, diariamente, às 17 horas, aplicando-se, em cada lisímetro, o volume correspondente ao obtido pelo balanço de água, sendo o volume de água a ser aplicado nas plantas determinado pela Eq. 2:

$$VI = \frac{(Va - Vd)}{1 - FL} \dots \dots \dots (2)$$

Em que, VI - Volume de água a ser usado no evento de irrigação (mL); Va - Volume aplicado no evento de irrigação anterior (mL); Vd - Volume drenado (mL); e, FL - Fração de lixiviação de 0,10 (Ayers & Westcot, 1999).

As concentrações de peróxido de hidrogênio (H₂O₂), previamente estabelecidas, foram obtidas pela sua diluição em água deionizada. Aos 16 dias após o transplântio (DAT) foram iniciadas as aplicações e, posteriormente foram realizadas semanalmente, pulverizando as concentrações de H₂O₂, manualmente, de modo a se obter o molhamento completo das folhas, utilizando-se de um borrifador, cujas aplicações foram realizadas a partir das 17:00 horas. As plantas foram isoladas de acordo com cada tratamento durante a pulverização, a fim de não haver interferência da aplicação nos demais tratamentos. Durante o período de condução da pesquisa foi utilizado um volume médio de 41,66 mL de H₂O₂ por planta.

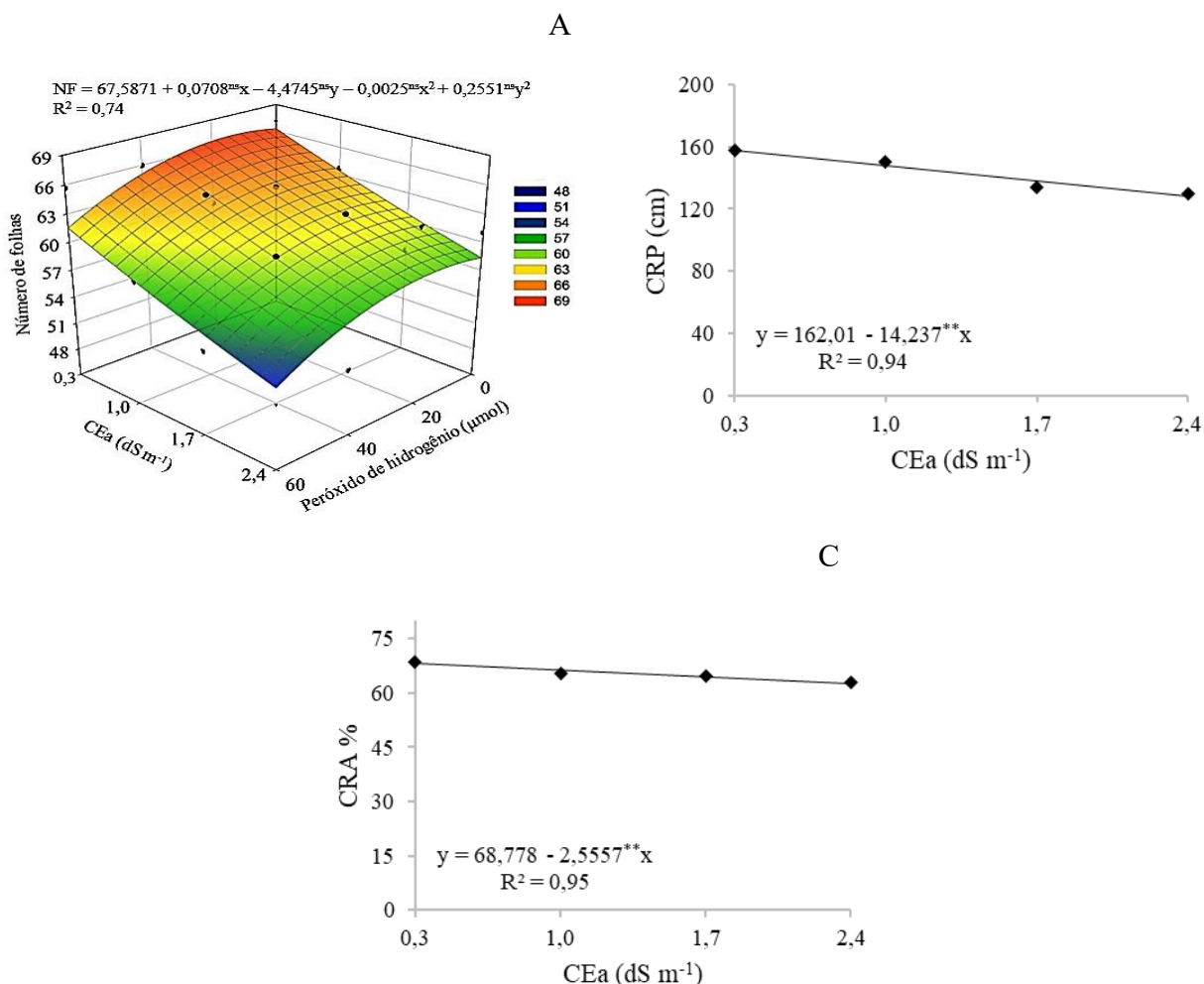
O crescimento das plantas de mini melancieira foi avaliado aos 36 dias após o transplântio (DAT), através do comprimento do ramo principal – CRP, diâmetro do caule – DC e número de folhas – NF. O CRP foi mensurado com auxílio de uma fita milimétrica a partir do nível do solo (colo da planta) até a inserção da gema apical; o diâmetro no colo da planta foi mensurado a 2 cm do solo, com uso de paquímetro digital; e o número de folhas pela contagem direta, sendo consideradas apenas as folhas que apresentaram comprimento mínimo de 5 cm. Avaliou-se aos 45 DAT o conteúdo relativo de água – CRA% pela metodologia descrita por Weatherley (1950).

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F em nível de 0,05 e 0,01 de probabilidade e nos casos de significância, realizou-se análise de regressão polinomial para os níveis de condutividade elétrica da água e concentrações de peróxido de hidrogênio, utilizando-se do software SISVAR - ESAL versão 5.7 (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de folhas da minimelancieira (Figura 1A) irrigada sob a CEa de 0,3 dS m⁻¹ pulverizadas com o H₂O₂ na concentração de 10 μmol obtiveram o maior NF (67 folhas). O aumento no NF pode estar relacionado à capacidade da aplicação exógena do H₂O₂ em induzir um significativo acúmulo de prolina, que por sua vez, age como uma molécula mitigadora dos danos oxidativos provocados pelo estresse (LIU et al., 2020).

Figura 1. Número de folhas – NF (A) da minimelancieira ‘Sugar Baby’, em função da interação entre os níveis de condutividade elétrica da água - CEa e concentrações de peróxido de hidrogênio – H₂O₂, aos 36 dias após o transplântio. Comprimento do ramo principal – CRP (B), aos 36 DAT; e conteúdo relativo de água – CRA (C), aos 45 DAT, em função dos níveis de CEa.



x e y - Concentração do peróxido de hidrogênio e condutividade elétrica da água – CEa respectivamente;
^{ns}, *, ** - não significativo, significativo em $p \leq 0,05$ e $p \leq 0,01$ pelo teste F, respectivamente.

O crescimento do ramo principal das plantas de minimelancieira foi inibido aumento dos níveis da condutividade elétrica da água de irrigação, sendo observado um decréscimo de 8,79% por aumento unitário nos de níveis de CEa (Figura 1B). Ao comparar as plantas irrigadas sob a menor (0,3 dS m⁻¹) e maior (2,1 dS m⁻¹) salinidade, verifica-se uma redução de 18,95%. Plantas cultivadas sob estresse salino podem ter uma redução na absorção de água devido aos efeitos osmóticos e iônicos, afetando o seu desenvolvimento (LIMA et al., 2020).

A salinidade da água de irrigação provocou reduções no conteúdo relativo de água no limbo foliar, cujo decréscimo foi de 3,72% por incremento unitário nos níveis de CEa (Figura 1C). Ainda, as plantas cultivadas sob o menor nível salino (0,3 dS m⁻¹) em relação a aquelas sob o maior nível salino (2,1 dS m⁻¹) tiveram uma redução de 7,89%. Essa redução pode estar associada ao excesso de sais na solução do solo, que causa uma diminuição no potencial osmótico e restringe a absorção de água (BEHDAD et al., 2021).

CONCLUSÕES

A aplicação com 10 µmol de H₂O₂ aumenta o número de folhas de minimelancieira ‘Sugar Baby’ irrigadas com água de 0,3 dS m⁻¹, aos 36 dias após o transplantio.

A condutividade da elétrica da água de irrigação de $0,3 \text{ dS m}^{-1}$ inibe o crescimento do ramo principal aos 36 dias após o transplântio e reduz o conteúdo relativo de água no limbo foliar, aos 45 dias após o transplântio, de plantas de minimelanciaira.

REFERÊNCIAS

- Ayers, R. S.; Wescot, D. W. A qualidade da água na agricultura. Tradução de Gheyi, H. R.; Medeiros, J. F.; Damasceno, E. F. A. V. Campina Grande, UFPB, 1999. 153p.
- Behdad, A.; Mohsenzadeh, S.; Azizi, M. Growth, leaf gas exchange and physiological parameters of two *Glycyrrhiza glabra* L. populations subjected to salt stress condition. *Rhizosphere*, v.17, n.1, p.1-11, 2021.
- Ferreira, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, v.37, n.4, p.529-535, 2019.
- Forman, H. J.; Maiorino, M.; Ursini, F. Signaling functions of reactive oxygen species. *Biochemistry*, v.49, n.5, p.835-842, 2010.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção agrícola municipal, 2023. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/melancia/br>>. Acesso em: julho de 2025.
- Lima, B. R.; Oliveira, E. P.; Donato Júnior, E. P.; Bebé, F. V. Uso e qualidade de água subterrânea utilizada por agricultores familiares no Território Sertão Produtivo, Estado da Bahia, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v.7, n.16, p.679-689, 2020.
- Lima, G. S. de; Silva, A. R. P. da; Sá, F. V. da S.; Gheyi, H. R.; Soares, L. A. dos A. Physicochemical quality of fruits of West Indian cherry under saline water irrigation and phosphate fertilization. *Revista Caatinga*, v.33, n.1, p.217-225, 2020.
- Liu, L.; Huang, L.; Lin, X.; Sun, C. Hydrogen peroxide alleviates salinity-induced damage through enhancing proline accumulation in wheat seedlings. *Plant Cell Reports*, v.39, n.5, p.567-575, 2020.
- Novais, R. F.; Neves, J. C. L.; Barros, N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: A. J. Oliveira (Ed.), *Métodos de pesquisa em fertilidade do solo*, p.189-253, 1991. Brasília: EMBRAPA-SEA.
- Pereira, B. de J.; Rodrigues, G. A.; Santos, A. R. dos; Anjos, G. L. dos; Costa, F. M. Crescimento inicial de melancia sob diferentes concentrações de hidrogel e condições de sombra. *Revista Caatinga*, v.32, n.4, p.915-923, 2020.
- Richards, L. A. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. Department of Agriculture, Washington, USA. 160p. 1954.
- Tavares Filho, G. S.; Silva, D. F.; Lins, R. C.; Araújo, C. A. S.; Oliveira, F. F.; Matias, S. S. R. Desenvolvimento de mudas de *Moringa oleifera* (Lam.) submetida a diferentes níveis de água salina. *Brazilian Journal of Development*. v.6, n.7, p.48671-48683, 2020.
- Teixeira, P. C.; Donagemma, G. K.; Fontana, A.; Teixeira, W. G. *Manual de métodos de análise de solo*. 3.ed. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 573p.
- Weatherley, P. E. Studies in the water relations of the cotton plant. I. The field measurement of water deficits in leaves. *The New Phytologist*, v.49, n.1, p.81-97, 1950.