

FITOMASSAS DE MINIMELANCIEIRA IRRIGADA 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: Em regiões do semiárido do Nordeste brasileiro, a salinidade da água de irrigação é considerada um grande empecilho para os produtores, visto que o excesso de sais causa efeitos de natureza osmótica e iônica, restringindo a absorção de água e nutrientes pelas plantas. Nesse contexto, é indispensável a busca por alternativas que minimizem os efeitos do estresse salino, destacando-se dentre as alternativas a aplicação foliar de peróxido de hidrogênio. Objetivou-se avaliar os efeitos da aplicação foliar de peróxido de hidrogênio no acúmulo de fitomassas de minimelancieira irrigada com águas salobras. Nesse estudo, 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 condutividade elétrica da água de irrigação a partir de 0,3 dS m⁻¹ inibiu o acúmulo de fitomassas da minimelancieira, aos 60 dias após o transplantio.

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

PHYTOMASSES OF MINI WATERMELON TREE IRRIGATION WITH BRAZILIAN WATER AND FOLIAR APPLICATION OF HYDROGEN PEROXIDE

ABSTRACT: In the semiarid regions of Northeast Brazil, irrigation water salinity is considered a major obstacle for producers, as excess salts cause osmotic and ionic effects, restricting water and nutrient absorption by plants. In this context, it is essential to seek alternatives to minimize the effects of salt stress, with foliar application of hydrogen peroxide standing out among them. The objective of this study was to evaluate the effects of foliar application of hydrogen peroxide on the phytomass accumulation of mini-watermelon plants irrigated with brackish water. This study assessed four levels of irrigation water electrical conductivity (EC_w) (0.3, 1.0, 1.7, and 2.4 dS m⁻¹) and four hydrogen peroxide concentrations (H₂O₂) (0, 20, 40, and 60 µM) using a randomized complete block design in a 4 × 4 factorial arrangement with three replicates. The electrical conductivity of irrigation water from 0.3 dS m⁻¹ inhibited the accumulation of phytomass of the mini-watermelon plant, 60 days after transplanting.

KEYWORDS: *Citrullus lanatus*, salt stress, reactive oxygen species.

INTRODUÇÃO

A melancieira (*Citrullus lanatus*) é uma cultura de grande importância no Brasil, devido ao seu ciclo curto, com elevado retorno financeiro e investimento inicial relativamente baixo (SILVA JÚNIOR et al., 2020). A produção nacional de melancia em 2023 foi de 1.781.971 toneladas em uma área de 80,3 mil hectares, com destaque para a região Nordeste como principal produtora, responsável por 34% da produção nacional, sendo o Estado da Bahia o maior produtor nesta região (IBGE, 2025).

Na maior parte de abrangência do Semiárido brasileiro, o acesso a água para os cultivos irrigados, ocorre por meio de poços de baixa profundidade, sendo comumente utilizadas águas salobras, a qualidade dessa água tende a ser um fator limitante para a irrigação dos cultivos, devido às altas concentrações de sais dissolvidos (Santos et al., 2021). Os efeitos dos sais nas plantas incluem alterações no potencial osmótico, toxicidade iônica e desequilíbrio nutricional, causando inibição no crescimento e na biomassa (Pinheiro et al., 2022).

Nesse contexto, é necessário a adoção de práticas de manejo para reduzir os efeitos do estresse salino nas plantas. Dentre as estratégias destaca-se a aplicação foliar de peróxido de hidrogênio (H₂O₂). O H₂O₂ pode atuar na aclimatação ao estresse salino, por meio de alterações metabólicas nas plantas que são responsáveis por aumentar sua tolerância a uma nova exposição ao estresse, além de favorecer o metabolismo antioxidante e reduzir a peroxidação lipídica em folhas e raízes (Hossain et al., 2015; Gohari et al., 2020).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os efeitos da aplicação foliar de peróxido de hidrogênio no acúmulo de fitomassas de minimelanciaira ‘Sugar Baby’ irrigada com águas salobras.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o período de outubro a dezembro de 2022 em casa de vegetação do Centro de Ciências Tecnologia Agroalimentar - CCTA 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 peróxido de hidrogênio (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 melanciaira (*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. Abaixo de cada dreno colocou-se 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)cmolc 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)	cmolc 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

As mudas foram formadas em copos plásticos, com substrato na formulação 2:1 (em base de volume), utilizando-se uma mistura de duas partes de solo para uma de esterco de caprino curtido. Com o aparecimento de duas folhas verdadeiras, as plantas foram consideradas aptas para realização do transplântio nos lisímetros de drenagem. Posteriormente, foi realizado o tutoramento para conduzi-las em sistema vertical, obedecendo um espaçamento entre plantas e fileiras de 1 × 1m, respectivamente.

A adubação com nitrogênio, potássio e fósforo foi realizada de acordo com Novais et al. (1991). Como fonte de P foi utilizado fosfato o monoamônio (60% de P₂O₅), sendo um quarto da dose recomendada aplicada em fundação e o restante, em três aplicações iguais, via fertirrigação em intervalos de dez dias, com a primeira aplicação realizada 10 dias após o transplântio. Já o fornecimento de nitrogênio e potássio foi fornecido em cobertura, em intervalo de 15 dias, sendo aplicados 100 mg de N kg⁻¹ e 150 mg de K₂O kg⁻¹ de solo, utilizando como fonte de N a ureia (45% N) e de potássio o sulfato de potássio (51,5% K₂O). Para suprir necessidade de micronutrientes foi aplicado 1,0 g L⁻¹ de Dripsol micro[®] via foliar (Mg²⁺ = 1,1%; B = 0,85%; Cu (Cu-EDTA) = 0,5%; Fe (FeEDTA) = 3,4%; Mn (Mn-EDTA) = 3,2%; Mo = 0,05%; Zn = 4,2%; Contém 70% de agente quelante EDTA).

Durante a condução do experimento foram efetuados os tratos culturais e fitossanitários preconizados para a cultura, monitorando o surgimento de pragas e doenças, adotando medidas de controle quando necessárias.

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:

$$VI = \frac{(V_a - V_D)}{1 - FL} \dots \dots \dots (2)$$

Em que:

VI - Volume de água a ser usado no evento de irrigação (mL);

V_a - Volume aplicado no evento de irrigação anterior (mL);

V_d - 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. Iniciou-se as aplicações aos 16 dias após o transplântio (DAT) e, posteriormente foram realizadas semanalmente, pulverizando as devidas soluções de peróxido de hidrogênio, manualmente, de modo a se obter o molhamento completo das folhas, (pulverizando as faces abaxial e adaxial 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.

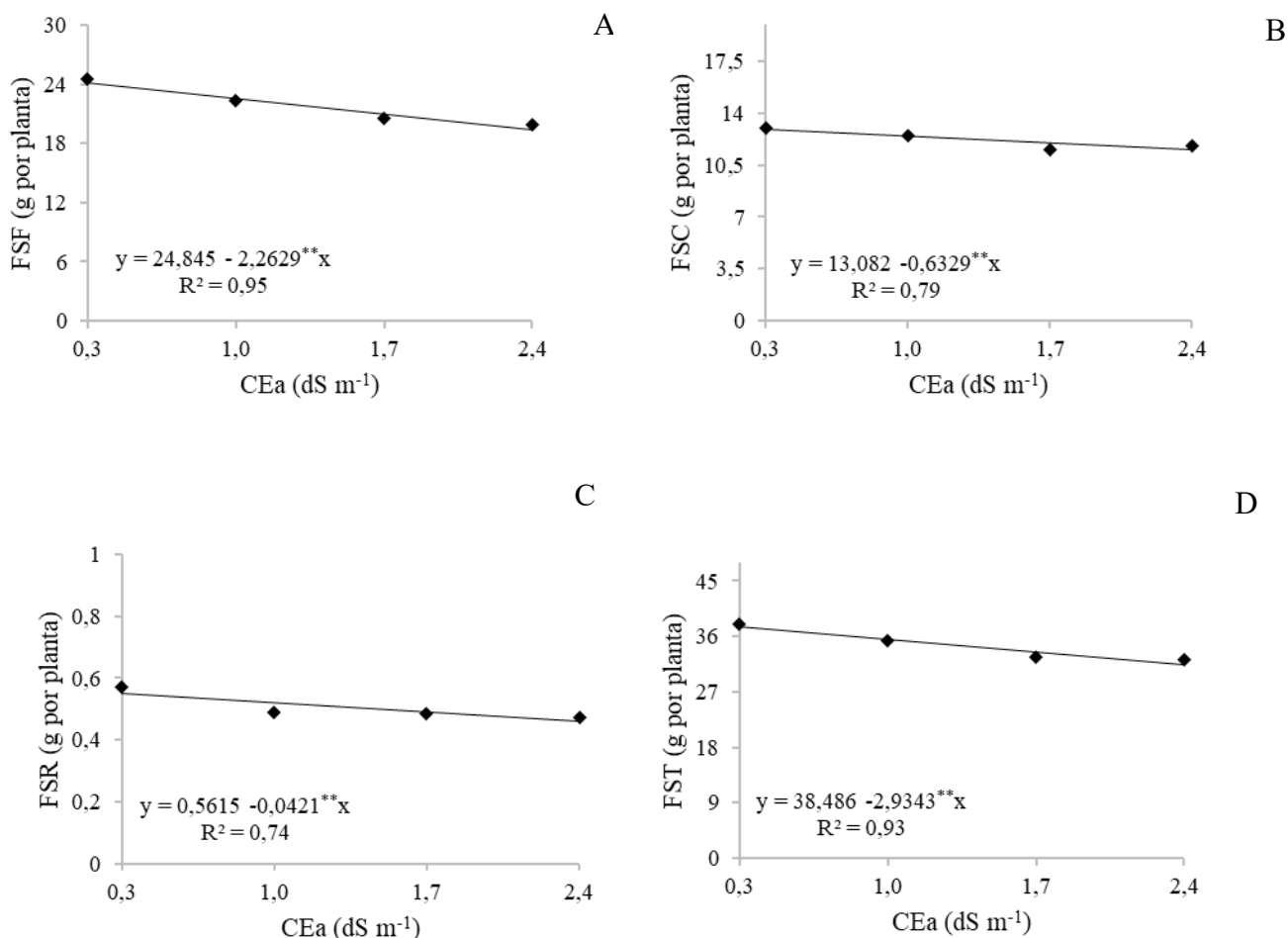
O acúmulo de fitomassa foi determinado aos 60 dias após o transplântio - DAT, sendo determinadas a fitomassa seca de folhas – FSF, caule – FSC, raiz – FSR e total – FST. Os resultados foram expressos em g por planta.

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 acúmulo de fitomassa seca reduziu com o aumento nos níveis de CEa, verificando decréscimos de 9,11, 4,84, 7,50 e 7,62% para a fitomassa de folhas (Figura 1A), caule (Figura 1B), raiz (Figura 1C) e total (Figura 1D), respectivamente, por incremento unitário na CEa. Alves et al. (2023), também relataram reduções de 37% na FST de plantas de melancia cultivada sob estresse salino (0,5 e 5,0 dS m⁻¹). Em condições de estresse salino, a redução no acúmulo de fitomassa pode ocorrer em virtude do efeito osmótico, que restringe a absorção de água pelas plantas, afetando a divisão celular e turgor, inibindo a expansão da parede celular, causando desta forma inibição no crescimento e conseqüentemente no acúmulo de fitomassa (Acosta-Motos et al., 2017).

Figura 1. Fitomassa seca de folhas – FSF (A), caule – FSC (B), raiz – FSR (C) e total – FST (D) de minimelanciaira ‘Sugar Baby’, em função condutividade elétrica da água de irrigação – CEa, aos 60 dias após o transplantio.



** - significativo em $p \leq 0,01$ pelo teste F.

CONCLUSÕES

A condutividade elétrica da água de irrigação a partir de 0,3 dS m⁻¹ inibe o acúmulo de fitomassa seca de plantas de minimelanciaira ‘Sugar Baby’ sob irrigação com águas salobras, aos 60 dias após o transplântio.

A aplicação de H₂O₂ não atenua os efeitos deletérios do estresse salino no acúmulo de fitomassa seca da minimelanciaira.

REFERÊNCIAS

- Acosta-Motos, J. R.; Ortuño, M. F.; Bernal-Vicente, A.; Diaz-Vivancos, P.; Sanchez-Blanco, M. J.; Hernandez, J. A. Plant responses to salt stress: adaptive mechanisms. *Agronomy*, v.7, n.1, p.1-38, 2017.
- Alves, A. S. da; Oliveira, F. de A. de; Oliveira, M. K. T. de; Pinto, F. F. B.; Costa, M. J. V.; Oliveira, C. E. A. de. Crescimento de mini melancia em ambiente protegido utilizando soluções salinizadas enriquecidas com potássio e cálcio. *Irriga, Botucatu*, v.28, n.1, p.210–226, 2023.
- 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.
- 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.
- Gohari, G.; Alavi, Z.; Esfandiari, E.; Panahirad, S.; Hajihoseinlou, S.; Fotopoulos, V. Interaction between hydrogen peroxide and sodium nitroprusside following chemical priming of *Ocimum basilicum* L. against salt stress. *Physiologia Plantarum*, v.168, n.2 p.361-373, 2020.
- Hossain, M. A.; Bhattacharjee, S.; Armin, S. M.; Qian, P.; Xin, W.; Li, H. Y.; Burritt, D. J.; Fujita, M.; Tran, L. S. P. Hydrogen peroxide priming modulates abiotic oxidative stress tolerance: insights from ROS detoxification and scavenging. *Frontiers in Plant Science*, v.6, n.1, p.420, 2015.
- 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.
- 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.
- Pinheiro, F. W. A.; Lima, G. S.; Gheyi, R. H.; Soares, L. A. A.; Oliveira, S. G.; Silva, F. A. Gas exchange and yellow passion fruit production under irrigation strategies using brackish water and potassium. *Revista Ciência Agronômica*, v.53, n.1, e20217816, 2022.
- Richards, L. A. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Department of Agriculture, Washington, USA. 160p. 1954.
- Santos, M. R.; Fernandes, W. S. F.; Souza, J. A. S.; Souza, V. A. P. Eficiência de sistema de irrigação por gotejamento utilizando água salobra. *Brazilian Journal of Development*, v.7, n.7, p.73248-73262, 2021.
- Silva Junior, F. B. da; Sousa, G. G. de; Sousa, J. T. M. de; Lessa, C. I. N.; Silva, F. D. B. da. Salt stress and ambience on the production of watermelon seedlings. *Revista Caatinga*, v.33, n.2, p. 518-528, 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.