

COMPORTAMENTO VEGETATIVO DE MELANCIEIRA SOB ESTRESSE SALINO E ADUBAÇÃO FOSFATADA

VEGETATIVE BEHAVIOR OF MELANCIEIRA UNDER SALINE STRESS AND PHOSPHATE FERTILIZATION

Sousa, VFO¹; Diniz, GL¹; Sales, GN¹; Santos, AS; Souza, FM²

¹Universidade Federal Campina Grande, Unidade Acadêmica de Agrárias, 58.840-000, Pombal-PB. Brasil.
valeriafernandesbds@gmail.com; genilsondiniz02@hotmail.com; giulianasales@outlook.com;
drica_pl@hotmail.com

²Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, 58397-000, Areia-PB. Brasil.
francisco.marto@hotmail.com

RESUMO: As condições edafoclimáticas da região Nordeste acomete a produção agrícola de muitas culturas, devido aos estresses abióticos, como seca e salinização da água e do solo. Logo, estratégias que visem o cultivo nestas condições são primordiais. O uso da adubação fosfatada proporciona incremento no crescimento e consequentemente produtividade. Sendo assim, objetivou-se avaliar o comportamento vegetativo de melancieira sob estresse salino e adubação fosfatada. O experimento foi conduzido em ambiente protegido nas dependências da Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal. Foi semeada a cultivar Crimson Sweet em sacos de polietileno preenchidos com a proporção de 2:1:1 (solo, areia e esterco bovino respectivamente) com capacidade de 5dm³. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em fatorial 5x4, sendo cinco concentrações de condutividade elétrica da água de irrigação (0,3; 1,3; 2,3; 3,3; e 4,3 dS m⁻¹) e quatro doses de fósforo (0; 0,78; 1,56; 2,34 g dm⁻³), fazendo-se uso de superfosfato simples. As irrigações foram realizadas diariamente mantendo-se próxima a capacidade de campo, conforme cada tratamento. Aos 60 dias após a semeadura foram avaliados comprimento e diâmetro da haste principal, número de folhas, conteúdo de sódio e potássio. O crescimento da melancieira é inibido pelo incremento da salinidade na água de irrigação a partir de 1,7 dS m⁻¹. A dose de 1,64g dm⁻³ de superfosfato simples favoreceu o maior incremento no diâmetro. O uso da adubação fosfatada pode ser uma alternativa para atenuação do efeito deletério da salinidade na concentração de 1,56 g dm⁻³.

PALAVRAS-CHAVE: *Citrullus lanatus* L.; salinidade; fósforo.

INTRODUÇÃO: O uso intensivo de fertilizantes resulta na salinização do solo e água. A salinidade é um problema comum em terras agrícolas em regiões áridas e semiáridas. A qual influencia negativamente o potencial hídrico da planta e o equilíbrio iônico, ocasionando impactos tóxicos nas plantas, resultando em perdas drásticas de rendimento (EKBIC et al., 2017). A melancieira é uma cultura rentável e que apresenta um rápido retorno econômico, na Paraíba é cultivada em todas as microrregiões do Estado, registrando em 2014 uma produção de 7.089 toneladas de frutos, sendo a região do sertão paraibano responsável por 38,24%, expressando quase a metade da produção (AGRIANUAL, 2015). No entanto, a fertilização tem sido uma das principais características utilizadas para se obter um melhor manejo na melancieira. Dentre os nutrientes mais estudados, destaca-se o fósforo, que é responsável por diversas funções na planta e está diretamente relacionado à produção, sendo um dos nutrientes mais importantes e limitantes, logo o estudo da aplicação deste nutriente em olerícolas é





relevante, pois seu excesso pode causar fitotoxidez (SOUZA et al., 2018). Ainda, o incremento no fornecimento de nitrogênio e/ou fósforo na concentração adequada melhora a estabilidade energética das plantas, reduzindo os efeitos do estresse salino sobre a eficiência quântica do fotossistema II, acarretando melhoria no metabolismo inibindo o efeito deletério no crescimento (SÁ et al., 2018). Entretanto, em olerícolas pouco se tem estudado a respeito do uso de fertilizantes para atenuar o estresse salino. Para tanto, objetivou-se avaliar o comportamento vegetativo de melanciaira sob estresse salino e adubação fosfatada.

METODOLOGIA: O experimento foi conduzido em ambiente protegido na Universidade Federal de Campina Grande, no Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar em Pombal-PB, durante os meses de agosto a outubro de 2016. O clima do município, segundo a classificação de Koopen, é do tipo Aw', que representa clima quente e úmido com chuvas de verão/outono, com precipitação média de 800 mm ano⁻¹, no período experimental o ambiente de cultivo apresentava-se com temperatura máxima média de 34° C, mínima média de 27° C, umidade relativa do ar em média de 60%. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com fatorial 4x5 com 3 repetições, constituindo um total de 60 unidades experimentais. Os tratamentos foram constituídos por cinco concentrações de condutividade elétrica da água de irrigação (0,3; 1,3; 2,3; 3,3; e 4,3 dS m⁻¹) e quatro doses de fósforo (0; 0,78; 1,56; 2,34 g dm⁻³). Baseado na recomendação de Novais et al. (1991), fazendo-se uso de superfosfato simples. Os sacos de polietileno foram preenchidos com a proporção de 2:1:1 com solo, areia e esterco bovino respectivamente, os quais possuíam capacidade de 5 dm³, acondicionando as doses de fósforo, conforme o tratamento, sendo irrigados durante uma semana antes do semeio. Para o semeio foi utilizada a cultivar Crimson Sweet. A preparação dos níveis salinos da água de irrigação foi com base no acréscimo de cloreto de sódio em água oriunda do sistema de abastecimento local (CAGEPA), da qual, a quantidade (Q) foi estipulada pela equação de Rhoades et al. (2000), onde Q (mg L⁻¹) = CEa x 640, em que CEa (dS m⁻¹) representa o valor desejado da condutividade elétrica da água. Após o preparo das águas, as mesmas eram aferidas por um condutímetro portátil. As irrigações foram realizadas diariamente mantendo-se próxima a capacidade de campo, conforme cada tratamento. Aos 60 dias após a semeadura foram avaliados os seguintes parâmetros: comprimento da haste principal, utilizando-se régua graduada em milímetros; diâmetro da haste principal com auxílio de paquímetro digital e número de folhas através da contagem. A extração para as mensurações do conteúdo de sódio (Na⁺) e potássio (K⁺) a partir de tecidos de folhas foi realizada utilizando 50 mg de tecido vegetal para 20 mL de água deionizada em banho-maria a 100 °C por 1 hora, em tubos de rosca hermeticamente fechados. O extrato límpido foi obtido por filtração e o conteúdo de sódio mensurado por leituras em fotômetro de chama (Malavolta et al., 1989). Os dados referentes às variáveis mensuradas foram submetidos ao teste F a 0,05% de significância, por meio de análise de variância, e as médias das variáveis foram submetidas à análise de regressão linear e polinomial. As análises estatísticas foram realizadas no software SISVAR® (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Aos 60 dias após a semeadura, as plantas de melanciaira apresentaram efeito significativo interativo para comprimento da haste principal, número de folhas, conteúdo de sódio e potássio, enquanto que o diâmetro das hastes significou isoladamente para os fatores níveis salinos e doses de fósforo. Em função do aumento nas concentrações de sais na água de irrigação, na ausência da aplicação de fósforo, na dose de 0,78 e 2,34 g dm⁻³ da adubação fosfatada ocorreu decréscimo respectivo de 60,81, 60,55 e 39,87%, entre o maior (4,3dS m⁻¹) e menor nível (0,3 dS m⁻¹) salino no comprimento das hastes. Entretanto, ao aplicar 1,56 g dm⁻³ de fósforo constatou-se comportamento quadrático, com ponto máximo na condutividade elétrica estimada de 0,62 dS m⁻¹ correspondendo a 79,69



cm de comprimento, declinando a partir deste nível (Figura 1A). Possivelmente, ocasionado pelo incremento de sais tanto da água de irrigação como do próprio fertilizante, pois excesso também causa fitotoxidez (SOUSA et al., 2018). A emissão foliar também foi afetada com a salinidade na água de irrigação, observou-se decréscimos à medida da adição de sais na água de irrigação, correspondendo unitariamente a 16,07, 10,95 e 12,42%, nos tratamentos com 0, 1,56 e 2,34 g dm⁻³ de fósforo. Porém, na dose de 0,78 g dm⁻³ de fósforo houve comportamento quadrático com maior número de folhas no nível salino 0,82 dS m⁻¹ com 33 folhas decrescendo com acréscimo salino (Figura 1B). A contínua aplicação de sais acomete o crescimento, entretanto a aplicação da adubação fosfatada pode atenuar este efeito deletério, plantas com estado nutricional favoráveis, tendem a diminuir os danos expressivos dos estresses bióticos e abióticos (DINIZ et al., 2018).

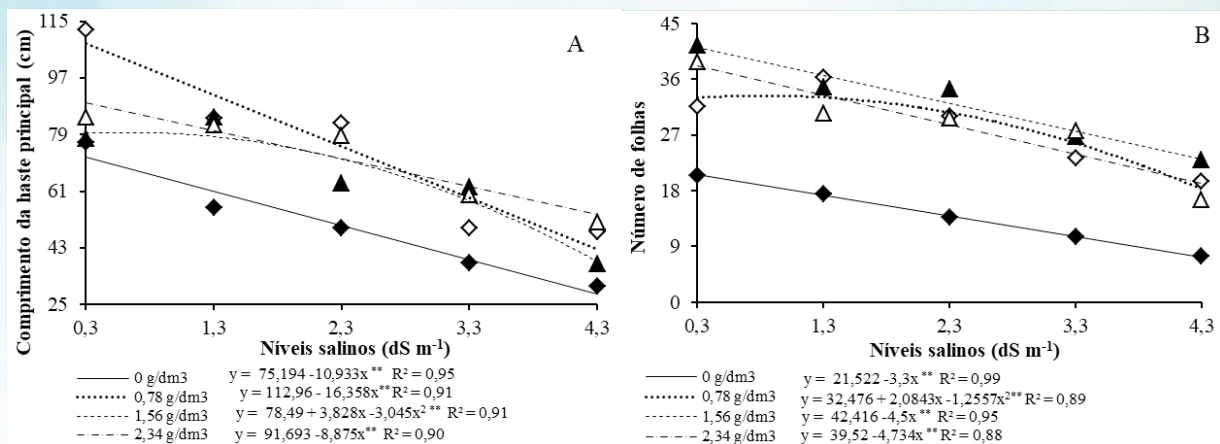


Figura 1. Comprimento da haste principal (A) e número de folhas (B) em melancia cultivada em diferentes níveis salinos na água de irrigação e doses de fósforo, Pombal-PB.

Analisando isoladamente a salinidade no diâmetro da haste principal houve incremento de 5,62 (0,3 dS m⁻¹) até 5,83 mm no nível salino 1,73 dS m⁻¹, equivalente a 3,88%, com declínio de 8,09% a partir desta condutividade elétrica na água de irrigação (Figura 2A). Altas concentrações de sais são prejudiciais para desenvolvimento fenológico na melancia, Silva Júnior et al. (2017) ao avaliarem diâmetro na cultivar Crimson Sweet durante 27 dias após a emergência sob as condutividades elétricas 1,36, 3,56, 5,76 e 7,96 dS m⁻¹ constataram declínios a partir de 1,36 dSm⁻¹.

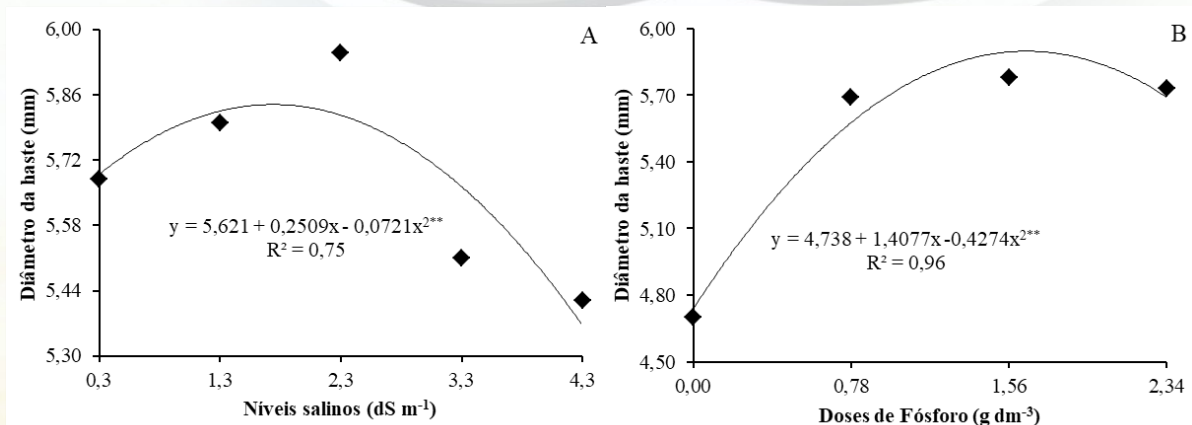


Figura 2. Diâmetro das hastes em melancia cultivada em diferentes níveis salinos na água de irrigação (A) e doses de fósforo (B), Pombal-PB.





III SINGROVS
III SIMPÓSIO NACIONAL DE PRODUTOS VEGETAIS NO SEMIÁRIDO

Em contrapartida, o acréscimo de fósforo proporcionou maior acúmulo no diâmetro, 5,89 mm em $1,64 \text{ g dm}^{-3}$, decaindo em maiores concentrações de fósforo (Figura 2B). Pois, a aplicação do fósforo é apropriada por desempenhar função chave na fotossíntese, sendo essencial no ciclo de Calvin-Benson para a formação de trioses-fosfato, e conseqüentemente síntese de amido e sacarose para formação da biomassa e crescimento da planta (Taiz et al., 2017). Ao analisar o acúmulo de sódio nas plantas, constatou-se aumento proporcional ao incremento de sais em todas as concentrações de fósforo, no entanto, em menor intensidade no tratamento com $1,56 \text{ g dm}^{-3}$ de fósforo, de 1,47 para $3,84 \text{ mmol g}^{-1} \text{ MS}$ (Figura 3A). Com acréscimo do conteúdo de sódio (Na^+), conseqüentemente o de potássio (K^+) declinou linearmente com adição de sais na água de irrigação em todas as concentrações de fósforo, com reduções de 67,98; 72,06; 47,83 e 66,96% nas doses 0; 0,78; 1,56 e $2,34 \text{ g dm}^{-3}$, demonstrando assim, menores reduções e maiores conteúdos na dose de $1,56 \text{ g dm}^{-3}$ de adubação fosfatada (Figura 3B). Este efeito inverso dos íons sódio e potássio também foram constatados por Galdino et al. (2017), onde afirmam que o aumento da salinidade compromete a absorção de K^+ , gerando uma deficiência deste íon o que causa distúrbios metabólicos resultantes da competição entre o Na^+ e o K^+ pelos sítios ativos das enzimas.

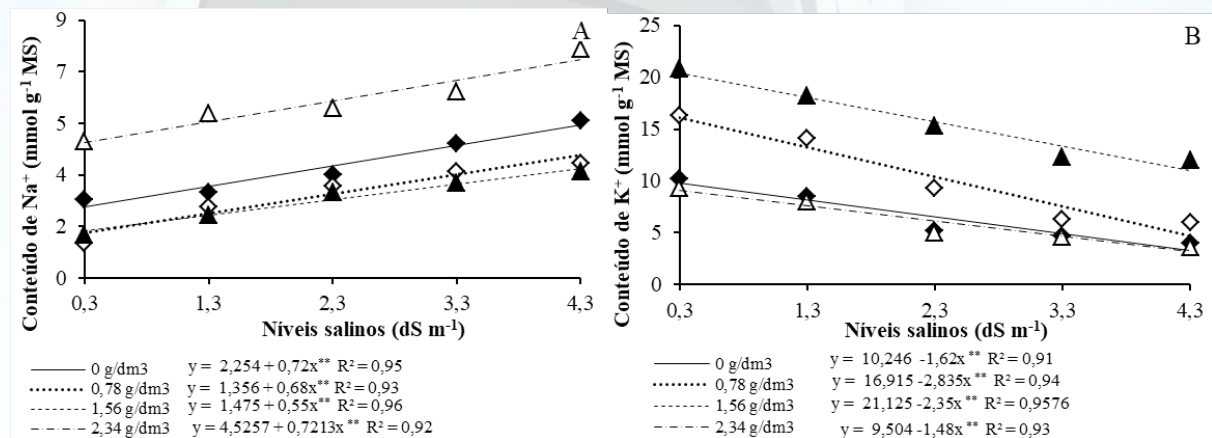


Figura 3. Conteúdo de Sódio (A) e potássio (B) em melancia cultivada em diferentes níveis salinos na água de irrigação e doses de fósforo, Pombal-PB.

Logo, altos teores de Na^+ nos tecidos ocasionam toxicidade iônica nas plantas, pois, além de interferir na homeostase adequada do K^+ , devido o antagonismo destes íons, o sódio reduz a disponibilidade, translocação e mobilização de Ca^{2+} para as regiões de crescimento, o que afeta o crescimento vegetativo e produção (Silva et al., 2015). Resultados similares foram encontrados por Silva Júnior (2017) com a cultivar Crimson Sweet em salinidade crescente. Portanto, a adubação fosfatada na dose de $1,56 \text{ g dm}^{-3}$ atenua o efeito deletério da salinidade nas plantas de melancia.

CONCLUSÕES: O crescimento da melancia é inibido pelo incremento da salinidade na água de irrigação a partir de $1,7 \text{ dS m}^{-1}$. A dose de $1,64 \text{ g dm}^{-3}$ de superfosfato simples favoreceu o maior incremento no diâmetro. O uso da adubação fosfatada pode ser uma alternativa para atenuação do efeito deletério da salinidade na concentração de $1,56 \text{ g dm}^{-3}$.





REFERÊNCIAS

III SINPROVS
III SIMPÓSIO NACIONAL DE PRODUTOS VEGETAIS NO SEMIÁRIDO

- AGRIANUAL 2015. **Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP – Consultoria & Agroinformativos, 2015.
- DINIZ, G.L.; SALES, G.N.; SOUSA, V.F.O.; ANDRADE, F.H.A.; SILVA, S.S.; NOBRE, R.G. Produção de mudas de mamoeiro sob salinidade da água de irrigação e adubação fosfatada. **Revista de Ciências Agrárias** - Lisboa (v. Impressa), v.41, n.1, p.218-228, 2018. <http://dx.doi.org/10.19084/RCA17067>.
- EKBIC, E.; CAGIRAN, C.; KORKMAZ, K.; KOSE, M.A.; ARAS, V. Assessment of watermelon accessions for salt tolerance using stress tolerance indices. **Ciência e Agrotecnologia**, v.41, n.6, p. 616-625, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-70542017416013017>
- FERREIRA, D.F. Sisvar: A Guide for Its Bootstrap Procedures in Multiple Comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, vol. 38, n. 2, p. 109-112, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>
- GALDINO, L.S.; LIRA, E.H.A.; SOUSA, V.F.O.; SOUZA, J.M.; MAIA, J.M.; COSTA, P.O.C.; ARRIEL, Nair H.C. Padronização das doses de NaCl para indução de stresse salino em *Jatropha curcas* L. **Revista de Ciências Agrárias**, v.40, n.2, p.19-30, 2017. <https://dx.doi.org/10.19084/RCA16081>
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, A.S. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato: Piracicaba, 1989. 201 p.
- NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L.; BARROS, N.F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A.J.; GARRIDO, W.E.; ARAÚJO, J.D.; LOURENÇO, S. (Eds.). **Métodos de Pesquisa em Fertilidade do Solo**. Brasília: EMBRAPA-SEA, Brasília, Df. p.189-255, 1991.
- RHOADES, J.D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A.M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**. Campina Grande, UFPB, 2000. 117p
- SILVA, E.N.; SILVEIRA, J.A.G.; RODRIGUES, C.R.F.; VIÉGAS, R.A. Physiological adjustment to salt stress in *Jatropha curcas* is associated with accumulation of salt ions, transport and selectivity of K⁺, osmotic adjustment and K⁺/Na⁺ homeostasis. *Plant Biology*, v.17, p.1023-1029, 2015. DOI: [10.1111/plb.12337](https://doi.org/10.1111/plb.12337).
- SILVA JÚNIOR, E.G.; SILVA, A.F.; LIMA, J.S.; SILVA, M.F.C.; MAIA, J.M. Vegetative development and content of calcium, potassium, and sodium in watermelon under salinity stress on organic substrates. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.52, n.12, p.1149-1157, 2017. DOI: [10.1590/S0100-204X2017001200003](https://doi.org/10.1590/S0100-204X2017001200003)
- SOUSA, V.F.O.; SANTOS, G.L.; RODRIGUES, M.H.B.; PIMENTA, S.F.; DINIZ, G.L.; RIBEIRO, M.D.S.; OLIVEIRA, A.M.F.; SANTOS, J.F.; SILVA, R.A. Production of Cashew Rootstocks Submitted to Organic and Mineral Fertilization. **Journal of Agricultural Science**, v.10, n.4, p.392-401, 2018. <https://doi.org/10.5539/jas.v10n4p392>
- SOUZA, F.I.; GRANGUEIRO, L.C.; SOUZA, V.F.L.; GONÇALVES, F.C.; OLIVEIRA, F.H.T. Agronomic performance of Italian zucchini as a function of phosphate fertilization. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.22, n.3, p.206-211, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v22n3p206-211>.
- SÁ, F.V.S.; GHEYI, H.R.; LIMA, G.S.; PAIVA, E.P.; MOREIRA, R.C.L.; SILVA, L.A. Water salinity, nitrogen and phosphorus on photochemical efficiency and growth of west indian cherry. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.22,n.3, p.158-163, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v22n3p158-163>
- TAIZ, L.; ZEIGER, E; MOLLER, I.M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 888 p. 2017.

