

MORFOFISIOLOGIA DA MINIMELANCIA SOB SALINIDADE DA ÁGUA E BIOESTIMULANTE À BASE DE *Ascophyllum nodosum*

THIAGO FILIPE DE LIMA ARRUDA¹, GEOVANI SOARES DE LIMA², ANDRE ALISSON RODRIGUES DA SIVA³, ALLESSON RAMOS DE SOUZA⁴ e ROSANY DUARTE SALES⁵

¹Doutorando, Eng. Agrícola PPGEA/UFCG, Campina Grande-PB, thiago.filipe.la@gmail.com;

²DSc. em Engenharia Agrícola, Prof. Adj., CCTA, UFCG, Pomba-PB, geovani.soares@professor.ufcg.edu.br;

³DSc. em Engenharia Agrícola, Prof. Adj., UAA/UFOPA, Juruti-PA, andrealissonufcg16@gmail.com;

⁴Doutorando, Eng. Agrícola PPGEA/UFCG, Campina Grande-PB, allesson13@outlook.com;

⁵Mestranda, Eng. Agrícola PPGEA/UFCG, Campina Grande-PB, rdrosany@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
06 a 09 de outubro de 2025

RESUMO: A irregularidade das chuvas no espaço e tempo no Nordeste favorece a salinização do solo e da água, comprometendo a fruticultura regional. Deste modo, é fundamental a busca por alternativas para o cultivo em áreas que possuem restrição qualitativa e quantitativa das fontes hídricas. Neste contexto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito da aplicação foliar do extrato de *Ascophyllum nodosum* nas trocas gasosas da minimelancia cv. Sugar Baby cultivada sob irrigação com águas salinas. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 5×3 , sendo cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (CEa - 0,4; 1,2; 2,0; 2,8 e 3,6 dS m⁻¹) e três concentrações de bioestimulante a base de extrato de *Ascophyllum nodosum* (0; 1,0 e 2,0 g L⁻¹), com três repetições. A salinidade da água a partir de 0,4 dS m⁻¹ elevou o extravasamento de eletrólitos no limbo foliar e inibiu o crescimento da haste principal da minimelancia cv. Sugar Baby. A aplicação de extrato de *Ascophyllum nodosum* na concentração de 2 g L⁻¹ reduziu o extravasamento de eletrólitos.

PALAVRAS-CHAVE: Melancia, salinidade, mitigador.

MORPHOPHYSIOLOGY OF MINIMELANCY UNDER WATER SALINITY AND BIOSTIMULANT BASED ON *Ascophyllum nodosum*

ABSTRACT: The irregularity of rainfall in space and time in the Northeast favors soil and water salinization, compromising regional fruit production. Therefore, it is essential to seek alternatives for cultivation in areas with qualitative and quantitative restrictions on water sources. In this context, the objective of this research was to evaluate the effect of foliar application of *Ascophyllum nodosum* extract on the gas exchange of mini watermelon cv. Sugar Baby grown under saline water irrigation. A randomized complete block design in a 5×3 factorial scheme was used, with five levels of electrical conductivity of the irrigation water (ECw - 0.4, 1.2, 2.0, 2.8, and 3.6 dS m⁻¹) and three concentrations of biostimulant based on *Ascophyllum nodosum* extract (0, 1.0, and 2.0 g L⁻¹), with three replicates. Water salinity levels above 0.4 dS m⁻¹ increased electrolyte leakage at the leaf blade and inhibited the growth of the main stem of mini-watermelon cv. Sugar Baby. Application of *Ascophyllum nodosum* extract at a concentration of 2 g L⁻¹ reduced electrolyte leakage.

KEYWORDS: Watermelon plant, salinity, mitigator

INTRODUÇÃO

A melancia é uma cultura de grande importância socioeconômica no Brasil, destacando-se entre as três principais olerícolas mais produzidas, principalmente na região Nordeste responsável por, aproximadamente, 38% de toda produção nacional (IBGE, 2025). No ano de 2023 foram produzidas 1.781.971 ton de melancia em uma área colhida de 80.833 ha com produção média de 22,05 ton ha⁻¹ (IBGE, 2025). Dentre as cultivares produzidas no Brasil a cv. Sugar Baby vem ganhando espaço pelo

seu fácil manejo e transporte, maior doçura e grande aceitação no mercado nacional e internacional (Mahamat et al., 2021).

O Nordeste brasileiro, por ser uma região tropical de clima semiárido, é caracterizada pela ocorrência de elevada evapotranspiração e atrelada a má distribuição das chuvas o rendimento de várias culturas são afetados, fazendo com que os produtores recorram ao uso da irrigação (Silva, et al., 2021). Nesta região também é comum a presença de fontes de águas com elevadas concentrações de sais, sendo um fator limitante para produção de culturas sensíveis ao estresse salino. O excesso de íons na água promove efeitos osmóticos e toxicidade iônica, além de potencializar a criação de espécies reativas de oxigênio (EROS) causando alterações fisiológicas e morfológicas na planta (Zhang et al., 2024).

Considerando esse cenário, diversas pesquisas têm sido realizadas visando a identificação de estratégias de mitigação dos impactos provocados pela salinidade, com destaque para o uso de bioestimulantes à base de extrato de *Ascophyllum nodosum* (Silva et al., 2024). Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação foliar de bioestimulante a base de *Ascophyllum nodosum* na morfofisiologia da minimelancia cv. Sugar Baby sob irrigação com águas salinas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de outubro a novembro de 2023, em casa de vegetação pertencente a Unidade de Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande (UAEA/UFCG), em Campina Grande, Paraíba, Brasil, situada pelas coordenadas geográficas 07°15'18" latitude S, 35°52'28" de longitude W e altitude média de 550 m. O clima, segundo a classificação de Köppen, a região possui clima com temperaturas mais moderadas, considerado tropical com estação seca do tipo As.

O delineamento foi em blocos casualizados 5×3 , sendo os tratamentos constituídos da combinação de cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (CEa - 0,4; 1,2; 2,0; 2,8 e 3,6 dS m⁻¹) e quatro concentrações de bioestimulante a base de extratos de *Ascophyllum nodosum* (0; 1,0; 2,0 g L⁻¹), com três repetições. Os níveis de CEa foram estabelecidos a partir de pesquisa desenvolvida por Silva et al. (2019). As concentrações do extrato de *Ascophyllum nodosum* foram determinadas de acordo com a recomendação do fabricante (Alga 95[®]).

Foram utilizados vasos de 20 L de capacidade adaptados como lisímetros de drenagem. Os lisímetros foram perfurados na base para permitir a drenagem, e acoplada a um dreno de xx mm. Foi utilizada uma tela e garrafas plástica para a coleta de água drenada. Os lisímetros foram preenchidos, com uma camada de 0,5 kg de brita seguido de 20 kg de solo franco arenoso. O semeio foi realizado em copos plásticos e após emergência, foram transplantadas para os lisímetros de drenagem. A adubação com nitrogênio, potássio e fósforo foi realizada de acordo com Novais et al. (1991). Para suprir necessidade de micronutrientes foi aplicado 1,0 g L⁻¹ de Dripsol micro[®] via foliar. Os níveis de condutividades elétricas da água foram preparados na proporção 7:2:1 de Na;Ca;Mg (Medeiros, 1992), sendo quantidade de sais por determinadas de acordo com Richards (1954). As concentrações de bioestimulante foram preparadas utilizando o produto comercial Alga 95[®], pela diluição em água destilada conforme tratamentos.

Aos 45 dias após o semeio foi determinado o conteúdo relativo de água (CRA), mediante a retirada de duas folhas do terço médio do ramo principal, obtendo-se cinco discos. Os discos foram imediatamente pesados quanto à massa fresca (MF). Posteriormente, os discos foram transferidos para um béquer e imerso em 50 mL de água destilada por 24 h. Após esse período, o excesso água dos discos foi removido e determinado a massa túrgida (MT). Os discos foram secos a uma temperatura de $\approx 65 \pm 3$ °C em estufa até peso constante para obtenção da massa seca (MS). O conteúdo relativo de água foi determinado de acordo com metodologia de Weatherley (1950). O extravasamento de eletrólitos (%EE) foi determinado utilizando-se cinco discos foliares, acondicionados em beckers com 50 mL de água destilada e mantidos em temperatura de 25 °C por 24 horas. Transcorrido esse tempo, com o auxílio de um condutivímetro de bancada, foi mensurada a condutividade elétrica inicial do

meio (Ci). Depois os beakers foram colocadas em estufa de secagem e mantidas em temperatura de 80 °C por 120 min para posterior aferição da condutividade final (Cf). Extravasamento de eletrólitos na membrana celular foi expressa de acordo com Scott-Campos et al. (2013). O crescimento foi mensurado através do comprimento da haste principal (CP) com o uso de uma fita milimetrada e o diâmetro de haste (DH) com o uso de paquímetro digital.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk) e foi utilizado o teste F ao nível de 0,05 de probabilidade, e quando significativos para as concentrações de extrato de *Ascophyllum nodosum* foi realizado o teste de Tukey a 0,05 de probabilidade. Realizou-se análise de regressão para os níveis salinos e para interação entre os fatores. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software estatístico SISVAR-ESAL v. 5.6 (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo ($p \leq 0.01$) das concentrações de bioestimulante à base de *Ascophyllum nodosum* sobre o conteúdo relativo de água (CRA) e diâmetro de haste (DH). A interação entre os fatores (NS \times B) influenciou significativamente ($p \leq 0.01$) o extravasamento de eletrólitos (EE) e o comprimento de haste (CP) das plantas de minimelancia cv. Sugar Baby, aos 45 dias após a semeadura (DAS).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para o conteúdo relativo de água (CRA), extravasamento de eletrólitos (EE), diâmetro de haste (DH) e comprimento de haste (CP) das plantas de minimelancia cv. Sugar Baby cultivada sob condutividade elétrica da água e aplicação foliar de bioestimulante a base de *Ascophyllum nodosum* L., aos 45 dias após a semeadura (DAS).

Fontes de variação	Quadrados médios				
	GL	CRA	EE	DH	CP
Níveis salinos (NS)	4	6,93 ^{ns}	37,2 ^{**}	1,99 ^{ns}	0,25 ^{**}
Regressão linear	1	25,3 ^{ns}	145,2 ^{**}	6,87 ^{ns}	0,88 ^{**}
Regressão quadrática	1	0,29 ^{ns}	1,82 ^{ns}	0,88 ^{ns}	0,0024 ^{ns}
Bioestimulante (B)	2	14,42 [*]	8,71 ^{ns}	9,74 ^{**}	0,26 ^{**}
Interação (NS \times B)	8	11,52 ^{ns}	38,98 ^{**}	1,16 ^{ns}	0,24 ^{**}
Bloco	2	11,74 ^{ns}	0,17 ^{ns}	2,95 ^{ns}	0,038 ^{ns}
Resíduo	28	4,13	0,73	1,21	0,014
CV (%)		2,37	2,51	13,61	7,79

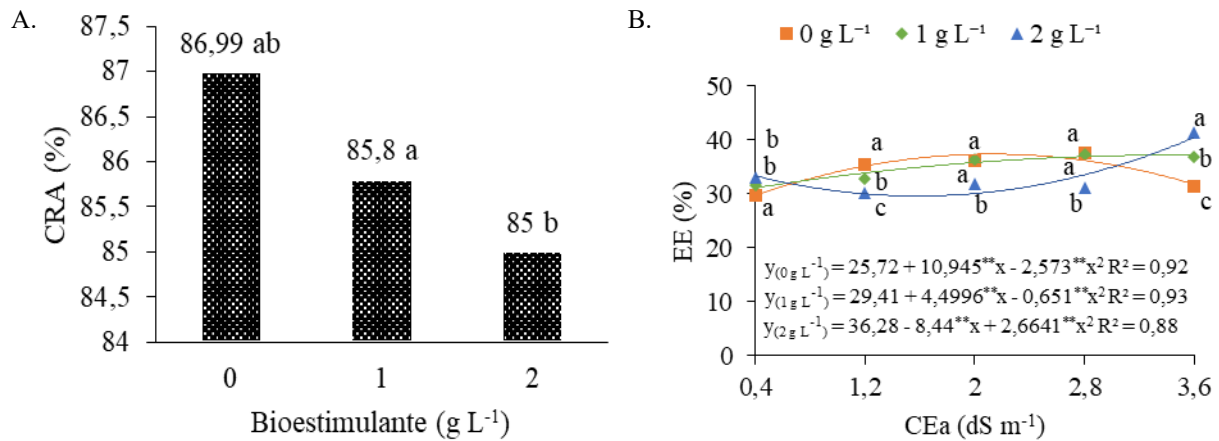
^{ns}, * e ** não significativo, significativo a $p \leq 0,05$ e $p \leq 0,01$ pelo teste F, respectivamente. CV: coeficiente de variação. GL: graus de liberdade

O conteúdo relativo de água das plantas de minimelancia cv Sugar Baby foi afetada significativamente pelas concentrações de bioestimulante a base de *Ascophyllum nodosum* L. (Figura 1A). As plantas cultivadas sob aplicação de 1,0 g L⁻¹ diferiram significativamente das que receberam 2,0 g L⁻¹. O CRA é uma importante variável que indica a quantidade de água absorvida pela planta e reflete o status hídrico. A redução na CRA com o aumento das concentrações de extrato de *Ascophyllum nodosum* L. indica que o bioestimulante não amenizou os efeitos do estresse salino nas plantas de minimelancia.

O aumento da salinidade da água de irrigação elevou o extravasamento de eletrólitos no limbo foliar da melancia (Figura 1B) sob a concentração de 0 g L⁻¹ de bioestimulante até a salinidade da água de 2,1 dS m⁻¹. Entretanto, a partir deste nível de CEa o extravasamento de eletrólitos reduziu atingindo valor médio de 31,77% em 3,6 dS m⁻¹. Mesmo comportamento semelhante foi observado nas plantas receberam a concentração de 1 g L⁻¹. O incremento nos níveis de CEa elevou o EE até a salinidade da água de 3,6 dS m⁻¹ com aumento de 16,31% em comparação com o menor nível salino 0,4 dS m⁻¹. Entretanto, observando o desdobramento entre a testemunha (0 g L⁻¹) e a aplicação de 1,0 g L⁻¹, houve redução de 14,51% no EE quando as plantas não receberam o extrato de alga demonstrando efeito negativo da aplicação do bioestimulante. A concentração de 2,0 g L⁻¹ do bioestimulante a base de alga marinha atenuou os efeitos deletérios do estresse salino até a CEa de 1,6 dS m⁻¹. Acima deste

nível de CEa, a aplicação de extrato de alga potencializou os efeitos deletérios dos sais. Na presente pesquisa constata-se que o maior EE foi de 40,43%, contudo, não causou danos significativos, já que é considerada a lesão quando o EE for maior que 50% (Sullivan, 1972).

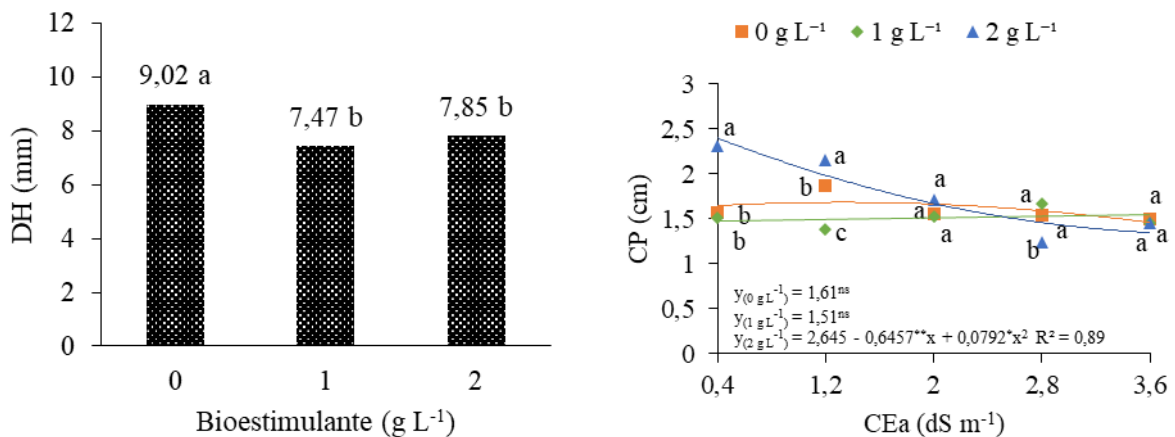
Figura 1. Conteúdo relativo de água – CRA (A) da minimelancia cv. Sugar Baby, em função das concentrações de bioestimulante à base de *Ascophyllum nodosum* L. e extravasamento de eletrólitos no limbo foliar – EE (B) em função da interação entre os fatores níveis de CEa e concentrações de bioestimulante à base de *Ascophyllum nodosum* L., aos 45 dias após a semeadura.



**Significativo a $p \leq 0,01$ pelo teste F; Médias seguidas por letras diferentes indicam diferença significativa entre as concentrações de bioestimulante pelo teste F ($p \leq 0,05$).

As concentrações de bioestimulante inibiu o diâmetro de haste (Figura 2A), sendo a maior média (9,02 mm) observada no tratamento testemunha, enquanto a concentração de 1,0 g L⁻¹ proporcionou valores de 7,47 mm e a concentração de 2,0 g L⁻¹ (7,85 mm). Os níveis salinos inibiram o crescimento em comprimento da haste (Figura 2B) de minimelancia mesmo na concentração de 2,0 g L⁻¹, houve redução de 76,25% em comparação entre o menor e o maior valor observado 3,6 dS m⁻¹ e 0,4 dS m⁻¹, respectivamente. A produção excessiva de EROS reduz a absorção de água causando danos oxidativos aos tecidos celulares (Zhang et al., 2024).

Figura 2. Diâmetro de haste – DH (A) da minimelancia cv. Sugar Baby, em função das concentrações de bioestimulante à base de *Ascophyllum nodosum* L. e comprimento da haste – CH (B) em função da interação entre os fatores, aos 45 dias após a semeadura.



*, ** e ^{ns} significativo a $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$ e não significativo pelo teste F; Médias seguidas por letras diferentes indicam diferença significativa entre as concentrações de bioestimulante à base de *Ascophyllum nodosum* L. pelo teste F ($p \leq 0,05$).

CONCLUSÃO

A salinidade até 3,6 dS m⁻¹ reduziu o comprimento da haste, entretanto a aplicação foliar de extrato de à base de *Ascophyllum nodosum* L. na concentração de 2 g L⁻¹ reduz o extravasamento de eletrólitos a partir da salinidade 2,1 dS m⁻¹. As concentrações de extrato de *Ascophyllum nodosum* L. não influenciaram o conteúdo relativo de água e o diâmetro de haste da minimelancia.

REFERÊNCIAS

- 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.
- 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: maio de 2025.
- Mahamat, S. A.; Naine, K.; Ayessou, N. C.; Sow, A.; Balde, S.; Cisse, O. I. K.; Coume, M. Lycopen's stability in watermelon juice (*Citrullus lanatus*) regarding to technological routes. **Food and Nutrition Science**. v.33, p.693-702. 2021.
- Medeiros, J. F. **Qualidade de água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo GAT nos Estados de RN, PB e CE**. (Dissertação Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande. 1992, 173p.
- Novais R. F.; Neves J. C. L.; Barros N. F. **Ensaio em ambiente controlado**. In: Oliveira A. J. et al (Ed.) Métodos de pesquisa em fertilidade do solo Brasília: Embrapa-SEA, 1991. p.189-253.
- Scotti-Campos, P.; Pham-Thi; Anh-Thu, Semedo, J. N.; Pais, I. P.; Ramalho, J. C.; Matos, M. C. Physiological responses and membrane integrity in three *Vigna* genotypes with contrasting drought tolerance. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, v.25, p.1002-1013, 2013.
- Silva, B. A. da, Silva, J. de S., Silva, T. I. da, Costa, R. S. da, Castro, C. S. de, Oliveira, L. K. B. de, Sousa, T. R. M. de, Rodrigues, C. Y. A. C., Cardoso, F. B., Mesquita, R. O. Bioestimulant with *Ascophyllum nodosum* and fulvic acids as mitigating factors of salinity damage in soybean. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.28, p.e278961, 2024.
- Richards, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington: U.S. Department of Agriculture. 1954. 160 p. USDA Handbook 60.
- Sullivan, C. Y. **Mechanisms of heat and drought resistance in grain sorghum and methods of measurement**. In Rao, N. G. P.; House, L. R. (eds.). Sorghum in the seventies. New Delhi: Oxford and IBH Publishing. 1972. p.247-264.
- Weatherley, P. STUDIES in the water relations of the cotton plant. I. The field measurement of water deficits in leaves. **New Phytologist**, v. 49, p. 81-97, 1950.
- Zhang, H. Y.; Wang, X.; Wang, X. N.; Liu, H. F.; Zhang, T. T.; Wang, D. R.; You, C. Brassinosteroids biosynthetic gene MdBROX2 regulates salt stress tolerance in both apple and Arabidopsis. **Plant Physiology and Biochemistry**, v.212, e108767, 2024.