



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

MARCOS DENILSON MELO SOARES

**FISIOLOGIA E PRODUÇÃO DO MELOEIRO SOB SOLUÇÕES NUTRITIVAS  
SALINAS E ÁCIDO SALICÍLICO**

POMBAL - PB

2023

MARCOS DENILSON MELO SOARES

**FISIOLOGIA E PRODUÇÃO DO MELOEIRO SOB SOLUÇÕES NUTRITIVAS  
SALINAS E ÁCIDO SALICÍLICO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal, como um dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profa. Dra. Lauriane A. dos A. Soares

Co-orientador: Prof. Dr. Geovani Soares de Lima

POMBAL - PB

2023

S676f Soares, Marcos Denilson Melo.

Fisiologia e produção do meloeiro sob soluções nutritivas salinas e ácido salicílico / Marcos Denilson Melo Soares. – Pombal, 2023.  
44 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2023.

“Orientação: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Lauriane A. dos A. Soares, Prof. Dr. Geoani Soares de Lima”.

Referências.

1. *Cucumis melo* L. 2. Cultivo hidropônico. 3. Estresse salino - mitigação. 4. Regiões semiáridas. I. Soares, Lauriane A. dos A. II. Lima, Geoani Soares de. III. Título.

CDU 635.611 (043)

MARCOS DENILSON MELO SOARES

**FISIOLOGIA E PRODUÇÃO DO MELOEIRO SOB SOLUÇÕES NUTRITIVAS  
SALINAS E ÁCIDO SALICÍLICO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal, como um dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Aprovado em: 22/11/2023

**BANCA EXAMINADORA:**

Lauriane Almeida dos Anjos Soares

Orientadora - Profa. Dra. Lauriane Almeida dos Anjos Soares  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA – UAGRA)

Geovani Soares de Lima

Co-orientador - Prof. Dr. Geovani Soares de Lima  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA – UAGRA)

Valéria Fernandes de Oliveira Sousa

Examinador – Dra. Valéria Fernandes de Oliveira Sousa  
(Universidade Federal de Campina Grande – UFCG)

Jean Telvio Andrade Ferreira

Examinador – MSc. Jean Telvio Andrade Ferreira  
(Universidade Federal de Campina Grande – UFCG)

POMBAL-PB

2023

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a quem sempre apoiou meus sonhos e objetivos, meus pais. Sempre será por vocês!*

## AGRADECIMENTOS

*A Deus, pois sem ele nada é possível e é com ele que nos momentos mais difíceis tudo se torna mais fácil.*

*A meu pai Francisco Alves por me mostrar a sua verdadeira herança, o respeito para com os outros e o ensino de qualidade. A minha mãe Francisca Neuma, que por mais dolorosa que fosse a minha partida de casa, se manteve sempre disposta a me auxiliar em qualquer dificuldade que surgisse. A minha irmã Mayara Melo, que foi minha segunda mãe, a quem recorria ao mínimo problema ou dificuldade e por ser um espelho de dedicação ao ensino e aprendizagem. A minha irmã primogênita Nayana Melo, que por mais distante que estivesse demonstrou seu apoio incondicional e carinho para motivar ainda mais a minha jornada acadêmica, pois toda e qualquer dificuldade, foi ela que enfrentou primeiro. Ao meu cunhado Nildo Gonzaga, que por mais distante que fosse nunca mediu esforços ou deixou faltar motivação para superar dificuldades impostas durante toda esta jornada. Meu amor e minha gratidão a vocês, minha família, é incondicional!*

*Aos meus avós Eduardo Alves e Ivaci Soares, que sempre sonharam com a foto de seus netos formados para fazer parte da decoração em seu lar, como motivo de honra. E que infelizmente não puderam chegar ao fim dessa jornada comigo, mas meu muito obrigado por sonharem comigo enquanto vivos e agora dedico a vocês essa vitória.*

*A Rayssa Silva por sempre se fazer presente na minha vida acadêmica e pessoal, e por nunca me desmotivar por mais difícil que fosse o momento. Em todos esses anos, muitas vezes que passei por angústia, ansiedade e desmotivação, esteve ao meu lado me mantendo de cabeça erguida, sendo além de uma namorada, uma amiga, uma companheira e uma fonte inesgotável de apoio para superar os mais diversos obstáculos.*

*Aos meus amigos Albertine Felipe, Charles Macedo, Fellype Jonathan, Johhan Faber, Leticia Pinheiro, Pedro Souza, Ravel Chaves, Rubens Souza, Victor Hugo, Wellington Guedes por me ajudarem em avaliações de experimento por muitas vezes exaustivas ao sol escaldante e além disso apoiarem todos os momentos da graduação. E aos demais que de forma direta ou indireta contribuíram para meu crescimento acadêmico e pessoal.*

*Aos meus orientadores que sempre se mostraram presentes e disponíveis para me auxiliar em qualquer dúvida e dificuldade que surgisse. Pois para qualquer crescimento profissional e pessoal é necessário aprender com pessoas experientes e qualificadas para tal. Minha eterna gratidão!*

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>x</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
2.1. Geral.....	13
2.2. Específicos .....	13
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
3.1 Aspectos gerais do meloeiro .....	14
3.2 Cultivo hidropônico no semiárido brasileiro.....	15
3.3 Salinidade nas culturas agrícolas.....	16
3.4. Ácido Salicílico como mitigador do estresse salino .....	18
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>19</b>
4.1. Localização.....	19
4.2. Tratamentos e delineamento estatístico .....	19
4.3. Condições de cultivo.....	20
4.5. Preparação das soluções nutritivas .....	20
4.6. Preparo e aplicação exógena do ácido salicílico e tratos culturais .....	22
4.7. Variáveis analisadas.....	22
4.7.1. Parâmetros fisiológicos.....	22
4.7.2 Componentes de produção.....	24
4.8. Análises estatísticas .....	24
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>6. CONCLUSÕES .....</b>	<b>36</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>37</b>

## LISTA DE TABELAS

	<b>Pág</b>
<b>Tabela 1.</b> Composição química dos nutrientes presentes na solução nutritiva geral indicada por Hoagland & Arnon (1950), utilizada no cultivo hidropônico da abobrinha italiana.....	19
<b>Tabela 2.</b> Resumo da análise de variância para teores de clorofila a (Cl a), b (Cl b), e total (Cl T), carotenóides (CAR), extravasamento de eletrólitos no limbo foliar (EE) e conteúdo relativo de água (CRA) das plantas de meloeiro cultivado com solução nutritiva salina (CESn) e aplicação de ácido salicílico (AS) em sistema hidropônico.....	24
<b>Tabela 3.</b> Resumo da análise de variância para fluorescência inicial (F0), máxima (Fm), variável (Fv), eficiência quântica potencial do FSII (Fv/Fm) das plantas de meloeiro cultivado com solução nutritiva salina (CESn) e aplicação exógena de ácido salicílico AS) em sistema hidropônico.....	27
<b>Tabela 4.</b> Resumo da análise de variância para condutância estomática (gs), transpiração (E), taxa de assimilação de CO <sub>2</sub> (A), concentração interna de CO <sub>2</sub> (Ci), eficiência instantânea do uso da água (EiUA), eficiência instantânea de carboxilação (EiCi) e massa fresca de frutos (MFF) das plantas de meloeiro cultivado com solução nutritiva salina (CESn) e aplicação exógena de ácido salicílico (AS) em sistema hidropônico.....	28



## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Temperatura máxima e mínima diária e umidade relativa média do ar observada na área interna da casa de vegetação durante a condução do experimento.....	<b>18</b>
<b>Figura 2.</b> Clorofila b - Cl b (A) e carotenóides (B) das plantas do meloeiro em função dos níveis salinos da solução nutritiva (CEsn) e teores de clorofila Total - Cl T (C), em função da aplicação exógena de ácido salicílico em cultivo hidropônico.....	<b>24</b>
<b>Figura 3.</b> Extravasamento de eletrólitos no limbo foliar - EE (A) das plantas de meloeiro em função dos níveis salinos da solução nutritiva (CEsn) e conteúdo relativo de água no limbo foliar (B) em função da interação entre os fatores níveis de CEsn e concentrações de ácido salicílico em cultivo hidropônico.....	<b>26</b>
<b>Figura 4.</b> Fluorescência máxima – Fm (A) e variável - Fv (B) em função dos níveis salinos da solução nutritiva – CEsn das plantas de meloeiro, em cultivo hidropônico.....	<b>28</b>
<b>Figura 5.</b> Condutância estomática - gs das plantas de meloeiro em função da interação dos níveis salinos da solução nutritiva – CEsn e aplicação exógena de ácido salicílico – AS, em cultivo hidropônico.....	<b>29</b>
<b>Figura 6.</b> Transpiração – E (A), taxa de assimilação de CO <sub>2</sub> – A (B) e eficiência instantânea de carboxilação – EiCi (C) em função dos níveis salinos da solução nutritiva – CEsn das plantas de meloeiro em cultivo hidropônico.....	<b>30</b>
<b>Figura 7.</b> Transpiração – E (A), taxa de assimilação de CO <sub>2</sub> – A (B) e eficiência instantânea do uso da água – EiUA (C) em função da concentração do ácido salicílico das plantas de meloeiro em cultivo hidropônico.....	<b>31</b>
<b>Figura 8.</b> Massa fresca dos frutos – MFF das plantas de meloeiro em função da interação dos níveis salinos da solução nutritiva – CEsn e aplicação exógena de ácido salicílico – AS, em cultivo hidropônico.....	<b>33</b>

SOARES, M. D. M. **Meloeiro cultivado com águas salinas e ácido salicílico em sistema hidropônico**. 2023. 44f. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal, PB.

## RESUMO

Altos níveis de salinidade podem causar estresse oxidativo nas plantas, limitando o crescimento e produtividade em regiões semiáridas, principalmente pelas condições climáticas, como o Nordeste brasileiro. Nesse contexto, o ácido salicílico pode minimizar o efeito dos sais, melhorando a absorção de nutrientes das plantas. Objetivou-se avaliar o efeito das concentrações de ácido salicílico na mitigação do estresse salino sobre a fisiologia e a produção de melão cultivado em sistema hidropônico do tipo Técnica de Fluxo Laminar de Nutriente. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em Pombal – PB, com delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $4 \times 4$ , sendo quatro níveis de condutividade elétrica da solução nutritiva - CESn (2,1 - controle; 3,2; 4,3 e 5,4  $\text{dS m}^{-1}$ ), e quatro concentrações de ácido salicílico – AS (0; 1,5; 3,0 e 4,5 mM) aplicado via foliar, com 6 repetições. A CESn de até 4,3  $\text{dS m}^{-1}$  resultou no aumento da fluorescência máxima e variável. O ácido salicílico na concentração de 4,5 mM promoveu aumento na taxa de assimilação de  $\text{CO}_2$  e eficiência instantânea do uso da água. O ácido salicílico estimula a síntese de clorofila total, a taxa de assimilação de  $\text{CO}_2$  e a eficiência instantânea do uso da água do melão hidropônico. O excesso de sais na solução nutritiva reduz a fotossíntese líquida, eficiência da carboxilação instantânea e clorofila b.

**Palavras-chave:** *Cucumis melo* L., salinidade, aclimatação, tolerância

SOARES, M. D. M. **Melon tree grown with saline water and salicylic acid in a hydroponic system.** 2023. 44f. Monograph (Graduation in Agronomy). Federal University of Campina Grande, Center for Science and Agri-food Technology. Pombal, PB.

### ABSTRACT

High levels of salinity can cause oxidative stress in plants, limiting growth and productivity in semi-arid regions, mainly due to climatic conditions, such as the Brazilian Northeast. In this context, salicylic acid can minimize the effect of salts, improving the absorption of plant nutrients. The aim was to evaluate the effect of salicylic acid concentrations in mitigating salt stress on the physiology and production of melons grown in a Laminar Nutrient Flow Technique hydroponic system. The experiment was carried out in a greenhouse in Pombal - PB, with a completely randomized experimental design, in a  $4 \times 4$  factorial scheme, with four levels of electrical conductivity of the nutrient solution - CEsn (2.1 - control; 3.2; 4.3 and 5.4 dS m<sup>-1</sup>), and four concentrations of salicylic acid - AS (0; 1.5; 3.0 and 4.5 mM) applied via foliar, with 6 repetitions. The NEC of up to 4.3 dS m<sup>-1</sup> resulted in an increase in maximum and variable fluorescence. Salicylic acid at a concentration of 4.5 mM led to an increase in CO<sub>2</sub> assimilation rate and instantaneous water use efficiency. Salicylic acid stimulates total chlorophyll synthesis, CO<sub>2</sub> assimilation rate and instantaneous water use efficiency in hydroponic melons. Excess salts in the nutrient solution reduce net photosynthesis, instantaneous carboxylation efficiency and chlorophyll b.

**Keywords:** *Cucumis melo* L., salinity, acclimatization, growth

## 1. INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma hortaliça fruto com boa aceitação pelos consumidores, por ser rico em vitaminas A, C e E, sais minerais, propriedades antioxidantes e baixo valor calórico (GUIMARÃES et al., 2020; MARTINS VÉRAS et al., 2019). Essa cultura é adaptada às condições edafoclimáticas da região Nordeste, apresentando alto potencial produtivo e comercial para exportação, sendo anualmente cerca de 95% (PEREIRA et al., 2021). No Brasil, o Nordeste representa 97,5% da produção de melão, onde os estados do Rio Grande do Norte (63,22%), Ceará (12,43%) e Bahia (12,06%) se destacam como maiores produtores (IBGE, 2022). No entanto, essa produção ainda é baixa na Paraíba, chegando a 212 toneladas no ano de 2022, representando cerca de 0,03% da produção brasileira (IBGE, 2022).

A região semiárida do Brasil é marcada por características climáticas como o desbalanço da precipitação e a elevada evaporação que resulta em períodos de estiagem, e com isto, ocasiona-se perdas socioeconômica com a baixa produção agrícola (JÚNIOR, J.; CARACRISTI, I. 2022). Como alternativa, os produtores recorrem à irrigação com água de condutividade elétrica elevada, proveniente de poços e açudes, onde o manejo inadequado induz o estresse salino, limitando o crescimento e a produtividade das plantas (MEDEIROS et al., 2017).

O estresse salino altera o metabolismo das plantas, danificando o aparato fotossintético por consequência do fechamento dos estômatos, já que restringe absorção de água pela zona radicular, devido o acúmulo de íons nos tecidos vegetais como  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$ , podendo acarretar na degradação dos pigmentos fotossintéticos, redução da fluorescência, condutância estomática, taxa fotossintética líquida e consequentemente limitação da produção de frutos (OLIVEIRA et al., 2018). Esse efeito desencadeia uma série de outros estresses como o térmico, nutricional e oxidativo, nessas condições o meloeiro reduz significativamente a produção, sendo as fases mais sensíveis à salinidade o crescimento inicial e floração, trazendo prejuízos à produção agrícola (SOUSA, 2020).

Um dos mecanismos para minimizar o efeito dos sais é o uso de atenuantes do estresse, como ácido salicílico (AS) que têm como função melhorar a absorção de nutrientes, proteger as membranas e manter a fotossíntese nas plantas, atuando na sinalização de genes para ativação de enzimas reguladoras do metabolismo, essenciais nos processos fotossintéticos e bioquímicos

(LOTFI et al., 2020). A forma de aplicação do AS pode ser via embebição (NÓBREGA et al., 2020) ou pulverização foliar (GOMES et al., 2018).

Além da aplicação de reguladores vegetais, adotar a tecnologia com potencial matricial desprezível é outra forma de melhorar o desempenho produtivo das culturas sob estresse salino, pois no cultivo hidropônico, apenas o potencial osmótico da solução é considerado possibilitando maior tolerâncias as plantas, como também, o controle da salinidade da água de irrigação, verificação do pH, melhor qualidade dos frutos e redução dos tratos fitossanitário, sem ocasionar danos ambientais (COSTA et al., 2020). Estudos têm mostrado resultados promissores utilizando hidroponia para cultivo de hortaliças e outros estudos com aplicação de AS, objetivando minimizar o efeito negativo da salinidade. Oliveira et al (2022) avaliaram o meloeiro em sistema hidropônico tipo NFT, e obtiveram 1245,56 g de massa fresca dos frutos do meloeiro cv gaúcho com a salinidade da solução nutritiva 2,1 dS m<sup>-1</sup>. Dantas et al. (2022) ao avaliarem a produção de abobrinha submetida ao estresse salino em cultivo hidropônico, constataram que uma condutividade elétrica de 2,1 dS m<sup>-1</sup> proporcionou 2443,60 g por planta. Oliveira et al. (2023) utilizou a aplicação foliar de ácido salicílico em pepino japonês no cultivo hidropônico e obteve redução nos efeitos do estresse salino quando utilizou concentrações de AS entre 1,4 e 2,0 mM, o que aumentou a produção e melhorou a qualidade pós-colheita dos frutos de pepino.

Nessa perspectiva, é essencial compreender como o meloeiro responde a diferentes níveis de salinidade sob aplicação de ácido salicílico em cultivo hidropônico. Assim, o presente trabalho testa a hipótese de que o ácido salicílico aumenta a fotossíntese e conseqüentemente o acúmulo de massa fresca dos frutos sob cultivo hidropônico.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Avaliar aplicação foliar do ácido salicílico como atenuador dos efeitos do estresse salino na fisiologia, indicadores bioquímicos e massa fresca de frutos de melão cultivados em sistema hidropônico.

### **2.2. Específicos**

Determinar a concentração do ácido salicílico que ameniza o efeito da salinidade da solução nutritiva na eficiência fotoquímica, nas trocas gasosas e relações hídricas massa fresca dos frutos de meloeiro em cultivo hidropônico;

Mensurar o conteúdo relativo de água das plantas de meloeiro sob diferentes níveis de salinidade da solução nutritiva e concentrações de ácido salicílico;

Registrar as alterações nos teores de clorofila e trocas gasosas em plantas de meloeiro sob estresse salino e ácido salicílico.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Aspectos gerais do meloeiro

O melão (*Cucumis melo* L.) é um fruto rico em carboidratos, principalmente os não fibrosos, garantindo uma excelente fonte de energia (GUIMARÃES et al., 2020). Possui alto teor de umidade, alto teor de sólidos solúveis, fontes úteis de fibra alimentar,  $\beta$ -caroteno, minerais, além disso possui baixo valor calórico, o que torna um fruto apreciado em diversos países pelas suas funções nutricionais e características sensoriais (ROLIM et al., 2019).

Trata-se de uma fruta que exhibe enorme variação no tamanho, forma, cor, sabor, textura e composição química, apresentando de um modo geral, forma arredondada com cerca de 20 cm de comprimento e peso variável de acordo com o cultivar (Fergany et al., 2010). O fruto pode ser consumido in natura, como ingrediente de saladas de frutas ou de hortaliças, e na forma de suco. Destaca-se como uma fonte de fibras, betacaroteno (Provitamina A), vitaminas C e do complexo B com propriedades calmantes, refrescantes, estimulantes, alcalinizantes, mineralizantes, oxidantes, diuréticas e laxativas (Gomes, 2007).

É uma olerícola herbácea, rasteira de haste sarmentosa que apresenta sistema radicular com crescimento abundante nos primeiros 30 cm de profundidade do solo. Suas folhas são de tamanho e forma bastante variados. Possuem flores, as plantas podem ser monóicas, ginóicas ou, na sua maioria andromonóicas (presença de flores masculinas e hermafroditas). Os frutos são bastante variados, tanto com relação ao tamanho, que podem ter de 100 gramas até vários quilogramas como com relação ao formato, podendo ser achatado, redondo ou cilíndrico (Albuquerque Júnior, 2003).

O meloeiro é uma planta da família das cucurbitáceas que possui requisitos específicos em relação ao solo, especialmente no que se refere à fertilidade e à neutralidade de acidez (Filgueira, 1981). O cultivo de melão não se desenvolve na presença de solos ácidos. Bernardi (1974), observou que o meloeiro pode se desenvolver em solos com pH abaixo de 6, porém as plantas apresentam crescimento irregular e são incapazes de manter sua folhagem até o completo desenvolvimento dos frutos.

O cultivo de melão envolve a produção de variedades de dois grupos principais conhecidos como *Cantaloupensis*, que são melões orgânicos, perfumados, climatéricos com menor capacidade de conservação após a colheita e desativar um manejo especial; e *Inodorus*,

os melões mais extensamente cultivados, com frutos maiores, casca uniformemente colorida, não climatéricos, com aroma leve, mas notável resistência e maior durabilidade após a colheita (PONTES FILHO, 2010). Dentro desses grupos, origina-se outra classificação, os tipos, no Brasil os principais tipos de melão comercializados são: Amarelo, Pele de Sapo, Honey Dew, Cantaloupe, Gália e Charentais (ARAGÃO, 2011).

O meloeiro tem um bom desenvolvimento em ambientes com altos níveis de radiação e temperatura que varia de 20 a 30°C, além de baixa precipitação e umidade relativa do ar (QUEIROGA et al., 2020). No Brasil, a região Nordeste tem uma produção contínua e em larga escala, sendo a maior região produtora de melão do país para exportação (ARAÚJO, 2016). Sendo responsável por 97,5% da produção de melão do país, com destaque para os estados do Rio Grande do Norte, Bahia e Ceará (IBGE, 2022).

### **3.2 Cultivo hidropônico no semiárido brasileiro**

Nas regiões semiáridas, a escassez hídrica afeta diretamente a agricultura, tornando o sistema insustentável afetando o crescimento, desenvolvimento e produção das culturas, com perdas sociais e econômicas, sendo uma técnica promissora o cultivo de hortaliças em hidroponia (GUIMARÃES et al., 2019). O déficit hídrico das plantas nessas regiões ocorre devido à taxa de evapotranspiração potencial ultrapassar a de precipitação durante a maior parte do ano, além da condição climática desfavorável, há ainda áreas com problemas de salinidade que pode ser causado pelo manejo inadequado da irrigação, além de outros fatores como as características geológicas (MELO et al., 2022).

Deste modo, para garantir uma produção agrícola segura deve-se utilizar tecnologias de irrigação que garantam o uso eficiente da água e um sistema de irrigação adequado. Onde a utilização da hidroponia é uma alternativa que permite o cultivo agrícola sustentável durante o ano todo, em locais onde o solo ou a água são fatores limitantes ou de má qualidade com altas concentrações de sais dissolvidos (RODRIGUES et al., 2022).

O sistema hidropônico utiliza o meio líquido, onde uma solução nutritiva é administrada nas raízes das plantas através de um fluxo laminar ou filme estático, continuamente aerado. Com isso, as plantas são capazes de se desenvolver sem a utilização do solo, sendo a água a fonte de nutrientes, atendendo às suas necessidades (SILVA et al., 2018; SILVA et al., 2022a). A hidroponia obtém melhores parâmetros em relação ao cultivo no solo, como baixo consumo



de água, elevação na produtividade, redução no ciclo de produção, o rápido retorno econômico e também a diminuição da perda de nutrientes que pode ocorrer por volatilização, lixiviação e fixação (FERREIRA et al., 2017). Além disso, no cultivo hidropônico as culturas são mais tolerantes à salinidade, o que permite o uso de águas de moderada a alta condutividade elétrica já que é desprezado o potencial matricial (RODRIGUES et al., 2022).

Vale ressaltar que o sistema hidropônico possui maior controle sobre a composição da solução nutritiva e mais eficiência do que o cultivo no solo, fornecendo proporções de nutrientes mais próximas para os requeridos pelas plantas (NASCIMENTO; NASCIMENTO; CECÍLIO FILHO, 2020). Deve-se levar em consideração alguns fatores na nutrição de plantas, como estágio de desenvolvimento, estação do ano, espécie de planta cultivada, temperatura e intensidade de luz (FURLANI, 1999).

Guimarães et al. (2019), avaliando as trocas gasosas em cultivares de alface crespa em cultivo hidropônico com água salina, observam que esse cultivo é uma técnica promissora para o cultivo de hortaliças, especialmente em áreas com escassez das fontes hídricas, como é o caso do semiárido do Nordeste brasileiro. No entanto, o cultivo hidropônico não minimiza o efeito da alta salinidade da solução nutritiva, diversos estudos relatam as reduções do desenvolvimento e produção de culturas em função do estresse salino em cultivo hidropônico em pepino (ABBASI et al., 2020), abobrinha italiana (DANTAS et al., 2022).

O meloeiro exige um alto consumo hídrico que varia de 300 a 550 mm por ciclo, dessa forma a utilização de alternativas de cultivo que economizem água são fundamentais, como é o caso do sistema hidropônico que proporciona maior produtividade, por permitir maior controle do aporte de água e de nutriente às plantas, além de permitir uma colheita com melhor qualidade visual e sanitária (COSTA et al., 2020). Ao utilizar o sistema de cultivo hidropônico tipo Técnica de Fluxo Laminar de Nutrientes - NFT para o cultivo de hortaliças, estima-se uma redução do uso da água entre 2 a 5 vezes menor quando comparada aos demais sistemas de cultivo (GENUINO, 2018).

### **3.3 Salinidade nas culturas agrícolas**

O acúmulo de sais no solo ou na água proveniente de processos geológicos, ações antrópicas como manejo inadequado na produção agrícola, condições edafoclimáticas, originam a salinidade nas culturas agrícolas (BARBOSA et al., 2019). O solo é considerado

salino, segundo o USSL Staff (1954), quando apresenta condutividade elétrica maior ou igual a  $4 \text{ dS m}^{-1}$ . Quando o solo é afetado por excesso de sais, a concentração de íons presentes causa danos inerentes à estrutura, como dispersão de colóides e formação de estratos impermeáveis, decorrentes da precipitação de carbonatos e silicatos, a ponto de provocar estresse osmótico às plantas (RIBEIRO et al., 2016). A salinidade das águas de irrigação é um dos problemas enfrentados pelos produtores agrícolas, sendo necessária a compreensão de suas causas e a busca pelo desenvolvimento de estratégias para seu melhor aproveitamento (VELOSO et al., 2023).

A escassez hídrica ao longo do ano nas regiões semiáridas traz como alternativa à produção agrícola o uso de água subterrânea, no entanto as precipitações pluviométricas reduzidas e concentradas aliadas ao fator geológico onde as rochas são cristalinas dão consequência às águas salinas, uma vez que é comum a presença de cátions como o  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  e ânions como  $\text{Cl}^-$  que tendem a tornar as águas com altos índices de sais solúveis (LIMA et al., 2020a).

As condições edafoclimáticas das regiões semiáridas afetam a quantidade e qualidade de água na irrigação, prejudicando as propriedades físico-químicas dos solos. Ocasionalmente a redução da disponibilidade de água para as plantas, acarretando desequilíbrio nutricional e acúmulo de íons tóxicos como o  $\text{Na}^+$  que exerce efeito de inibição competitiva na absorção de nutrientes essenciais como o  $\text{K}^+$ , afetando o crescimento e desenvolvimento da cultura e consequentemente o rendimento e a qualidade da produção (MEDEIROS et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2018; SOUSA et al., 2018).

A capacidade de uma cultura de lidar com a salinidade está relacionada à sua habilidade de enfrentar os impactos negativos do acúmulo excessivo de sais na área das raízes, que é definida por um limite de tolerância. Isso possibilita que a planta prossiga com seu crescimento e conclua todo o seu ciclo vital. (MACHADO; SERRALHEIRO, 2017). A cultura do melão apresenta tolerância moderada à salinidade, níveis de salinidade superiores a  $2,2 \text{ dS m}^{-1}$  no extrato de saturação do solo causam perdas significativas de rendimento da produção de melão (AYERS & WESTCOT, 1999).

Sousa (2020) estudou os componentes, efeitos e mecanismos de adaptação no cultivo de meloeiro sob estresse salino, com isso observou que em condições de estresse salino o meloeiro reduz o crescimento e produção, que as fases mais sensíveis a salinidade são crescimento inicial e floração, assim como, existe mecanismo de adaptação em função da diversidade genética.

### 3.4. Ácido Salicílico como mitigador do estresse salino

Um hormônio vegetal ou fitohormônio é um regulador dos mecanismos de defesa da planta, onde atua na modulação de enzimas que tem a capacidade de realizar processos fisiológicos e bioquímicos, como a germinação, fotossíntese e glicólise. O uso de reguladores vegetais tem o intuito de intensificar os efeitos favoráveis para o desempenho das sementes, como uma necessidade imediata e uniforme, em condições ambientais desfavoráveis, como por exemplo estresse salino (NAZAR et al., 2015).

Dentre os fitohormônios mais utilizados pode-se destacar o ácido salicílico (AS), este é capaz de atuar no transporte e absorção de íons, abertura e fechamento dos estômatos, fotossíntese, germinação de sementes e resistência aos estresses bióticos e abióticos (KLESSIG et al, 2018; FIGUEIREDO et al., 2019). Sendo assim, o uso externo de ácido salicílico tem sido empregado como uma estratégia para reduzir os impactos prejudiciais dos sais nas plantas (NÓBREGA et al., 2020).

O AS é considerado um elemento fundamental no sistema antioxidante das plantas, desempenhando uma função crucial na regulação do metabolismo de espécies reativas de oxigênio (EROs) e na manutenção do equilíbrio do sistema redox (POÓR, 2020). No entanto, seu efeito vai depender da concentração, espécie vegetal, absorção da semente, estágio de desenvolvimento, modo de aplicação (POÓR., 2019).

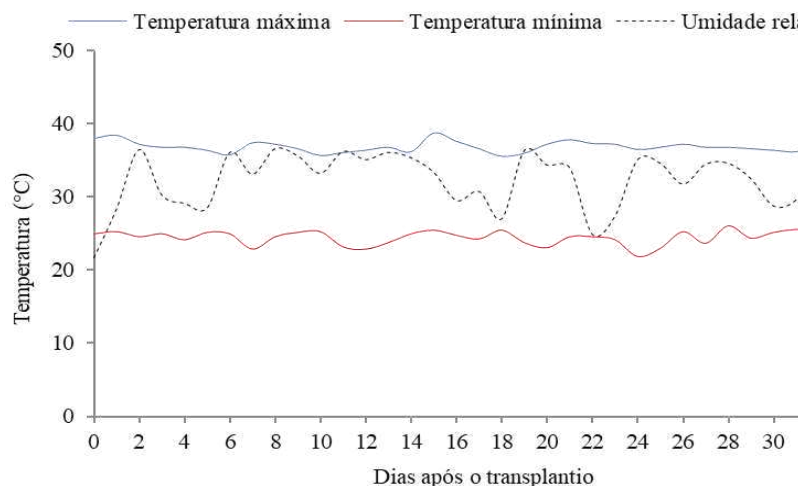
A aplicação via foliar de ácido salicílico (AS) tem se destacado como alternativa empregada para atenuar os efeitos negativos do estresse salino nas plantas (SILVA et al., 2020). Os resultados positivos do ácido salicílico nas plantas estão relacionados ao incremento na produção de osmólitos compatíveis, como glicina betaína, prolina, sorbitol, trealose e sacarose. Essas substâncias desempenham um papel crucial na preservação do equilíbrio osmótico das plantas (BAGHERIFARD et al., 2015; JAYAKANNAN et al., 2015).

Na literatura diversos autores avaliando cucurbitáceas observaram efeito positivo desse fitohormônio. Na cultura do pepino, Oliveira et al. (2023) concluíram que a aplicação foliar de ácido salicílico em concentrações entre 1,4 e 2,0 mM reduz os efeitos deletérios do estresse salino até a condutividade elétrica da solução nutritiva de 2,1 dS m<sup>-1</sup>, proporcionando aumento da produção e melhoria na qualidade pós-colheita dos frutos. Na cultura da melancia, Nóbrega et al. (2020) observou que o ácido salicílico na concentração de 1,0 mM estimulou o crescimento da parte aérea de plântulas.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Localização

A pesquisa foi desenvolvida no período de agosto a setembro de 2021 em casa de vegetação no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, Paraíba, que representa um clima quente e semiárido (temperatura média anual de 28 °C, precipitações pluviométricas em torno de 750 mm ano<sup>-1</sup> e evaporação média anual de 2000 mm nas coordenadas geográficas 6°47'20" de latitude e 37°48'01" de longitude, a uma altitude de 194 m). Na Figura 1, observam-se os dados meteorológicos durante a condução do experimento.



**Figura 1.** Dados climáticos de temperatura máxima e mínima (°C) e umidade relativa do ar (%) durante a condução do experimento.

### 4.2. Tratamentos e delineamento estatístico

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 × 4, referente a quatro níveis de salinidade da solução nutritiva - CEs<sub>n</sub> (2,1; 3,2; 4,3 e 5,4 dS m<sup>-1</sup>), e quatro concentrações de ácido salicílico – AS (0; 1,5; 3,0 e 4,5 mM) aplicados via pulverização foliar, com 6 repetições. Os níveis salinos da solução nutritiva foram baseados em Dantas et al. (2021) e as concentrações de AS seguiram a recomendação de Nóbrega et al. (2018) e Silva et al. (2021).

### 4.3. Condições de cultivo

Foi utilizado o sistema hidropônico do tipo NFT (Técnica de Fluxo Laminar de Nutriente), confeccionado com cano de policloreto de vinil (PVC) de 100 mm de diâmetro e com seis metros de comprimento, composto por cinco subsistemas espaçados 0,80 m, cada subsistema composto com três canais espaçados 0,4 m. Nos canais o espaçamento entre plantas foi de 0,5 m e 1,0 m entre as bancadas. Os canais foram apoiados em cavaletes com altura de 0,6 m com uma inclinação de 4% para o escoamento da solução nutritiva. Na cota mais baixa de cada bancada do sistema hidropônico, foi inserida uma caixa de polietileno de 150 L com a função de coletar e conduzir a solução nutritiva até os canais. A solução nutritiva foi impulsionada aos canais por bomba com potência de 35W, na vazão de 3 L por min.

Antes da semeadura, a fibra de coco foi lavada e secada ao ar livre. A semeadura foi realizada manualmente, utilizando-se duas sementes em cada recipiente de polietileno com capacidade de 50 mL contendo fibra de coco, disposto em bandejas. O semeio foi realizado com cultivar de melão gaúcho, adquiridas através do site da ISLA.

Na germinação até o surgimento da primeira folha verdadeira utilizou solução nutritiva com concentração de 50% da recomendada. Após o surgimento da primeira folha foi efetuado a transferência das mudas para o sistema hidropônico e passou-se a utilizar solução nutritiva da concentração plena (100%).

A substituição total da solução ocorrerá a cada oito dias, com verificação diária de condutividade elétrica e pH, e ajuste da solução sempre que necessário através da adição de água da torneira com CEa de  $0,3 \text{ dS m}^{-1}$ , mantendo sempre a CEa em de acordo com os tratamentos e o pH entre 6,5 e 7,0 através da adição de 0,1 M KOH ou HCl. As plantas serão monitoradas e as práticas fitossanitárias realizadas sempre que necessário.

### 4.5. Preparação das soluções nutritivas

A solução nutritiva utilizada foi de acordo com a recomendação de Hoagland e Arnon (1950), cujas concentrações dos nutrientes que resultaram em condutividade elétrica de  $2,1 \text{ dS m}^{-1}$  estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Composição química dos nutrientes presentes na solução nutritiva geral indicada por Hoagland & Arnon (1950), utilizada no cultivo hidropônico da abobrinha italiana.

Elementos	Solução		g L <sup>-1</sup> de solução nutritiva
	completa (mg L <sup>-1</sup> )	Fertilizantes	
P	210	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	136,09
K/N	31	KNO <sub>3</sub>	101,10
Ca	234	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .4H <sub>2</sub> O	236,15
Mg	200	MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	246,49
B	48	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	3,10
Mn	64	MnSO <sub>4</sub> .4H <sub>2</sub> O	1,70
Zn	0,5	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	0,22
Cu	0,5	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	0,75
Mo	0,05	(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> . 4H <sub>2</sub> O	1,25
Fe	0,02	FeSO <sub>4</sub>	13,9
	0,01	EDTA – Na	13,9

As soluções nutritivas salinas utilizadas na irrigação foram obtidas mediante adição de sais de cloreto de sódio (NaCl), de cálcio (CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O) e de magnésio (MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O), dissolvidas na proporção equivalente de 7:2:1 respectivamente. Trata-se da proporção de Na, Ca e Mg comumente encontrada nas águas utilizadas para irrigação no semiárido do Nordeste brasileiro (MEDEIROS, 1992). No preparo das águas foi considerada a relação entre CEa e concentração de sais (RICHARDS, 1954), conforme a Eq. 1, utilizada para preparar águas no laboratório:

$$Q = 640 \times CEa \quad (1)$$

Em que:

Q = Quantidade de sais a ser aplicado (mg L<sup>-1</sup>);

CEa = Condutividade elétrica da água (dS m<sup>-1</sup>)

#### 4.6. Preparo e aplicação exógena do ácido salicílico e tratos culturais

Após 10 dias da transferência das mudas para o sistema hidropônico foi aplicado às concentrações de ácido salicílico, e 14 dias após, foi aplicado às soluções nutritivas salinas. As concentrações de ácido salicílico foram obtidas por dissolução em álcool etílico 30% (95,5%) em água destilada, por se tratar de uma substância com baixa solubilidade em água à temperatura ambiente. O adjuvante Wil fix foi utilizado na concentração de 0,5 mL L<sup>-1</sup> de solução para reduzir a tensão superficial das gotas na superfície foliar.

As aplicações foram realizadas às 17:00 horas, de forma manual com borrifador, pulverizando as faces abaxial e adaxial das folhas do meloeiro, aplicando em média 30 mL por planta, em intervalo de 15 dias, totalizando quatro aplicações. Para evitar a deriva dos tratamentos nas plantas, foi utilizada uma estrutura de papelão. As plantas foram tutoradas, a polinização foi realizada manualmente uma vez que as plantas estavam em ambiente protegido impedindo a entrada de agentes polinizadores e quando necessário foram realizados os tratos fitossanitários, os quais foram, poda de ramos secundários laterais, pulverização com inseticida para controle da mosca branca e pulgão, raleio de frutos.

#### 4.7. Variáveis analisadas

##### 4.7.1. Parâmetros fisiológicos

###### a) Extravasamento de eletrólitos

Avaliaram-se aos 60 dias após a transferência das plantas para o sistema hidropônico o extravasamento de eletrólitos no limbo foliar foi obtido de acordo com Scotti-Campos et al. (2013), para tanto, foram coletados na 3ª folha do ápice caulinar 10 discos foliares de 113 mm<sup>2</sup> de área, os quais foram acondicionados em beckers, com 50 mL de água bidestilada e fechados hermeticamente com papel alumínio. Os beckers foram mantidos à temperatura de 25°C, por 24 horas, onde foi procedida a condutividade elétrica inicial (Ci). Posteriormente, os beckers foram conduzidos à estufa, com ventilação forçada de ar e submetidos à temperatura de 80°C por 90 minutos, onde novamente realizou-se a medição da condutividade elétrica final (Cf), sendo obtido assim o percentual de extravasamento de eletrólitos conforme Eq. 2:

$$\%EE = \frac{C_i}{C_f} \times 100 \dots \dots \dots (2)$$

Em que: %EE =extravasamento de eletrólitos no limbo foliar;

Ci= condutividade elétrica inicial (dS m<sup>-1</sup>); e,

Cf= condutividade elétrica final (dS m<sup>-1</sup>).

#### b) Pigmentos fotossintéticos

Neste mesmo período foram quantificados os teores de clorofila e carotenóides foram determinados utilizando-se a metodologia de Arnon (1949), onde a extração da clorofila foi realizada em recipientes contendo 8 mL de acetona 80% e um disco foliar com peso conhecido de área de 2,8 cm<sup>2</sup> coletado da terceira folha do ápice caulinar, os quais foram mantidos no escuro e em refrigerador durante 48 horas. Os teores de clorofila e carotenóides nas soluções foram determinados por meio de espectrofotômetro nos comprimentos de onda de absorbância (ABS) (470, 647 e 663), de acordo com as Eqs. 3, 4 e 5:

$$Cl a = (12,21 \times ABS_{663}) - (2,81 \times ABS_{646}) \dots \dots \dots (3)$$

$$Cl b = (20,13 \times ABS_{646}) - (5,03 \times ABS_{663}) \dots \dots \dots (4)$$

$$Car = ((1000 \times ABS_{470}) - (1,82 \times Chl a) - (85,02 \times Chl b))/198 \dots \dots \dots (5)$$

Os valores obtidos para os teores de clorofila *a*, *b*, total e carotenóides nas folhas foram expressos em mg g<sup>-1</sup> de matéria fresca (MF).

#### c) Conteúdo relativo de água

Para determinação do conteúdo relativo de água no limbo foliar foram retiradas 3 folhas totalmente expandidas localizadas no terço superior da planta e foi determinando a massa fresca (MF). Imediatamente, as folhas foram pesadas, evitando perdas de umidade, obtendo-se a massa fresca (MF); em seguida, essas amostras foram colocadas em sacos plásticos, imersas em água destilada e acondicionadas por 24 horas. Após este período e se enxugando o excesso de água com papel toalha, obteve-se a massa túrgida (MT) das amostras, as quais foram levadas à estufa (temperatura ≈ 65 °C ±3 °C, até peso constante) para obtenção da massa seca (MS) das amostras. A determinação do CRA foi feita de acordo com a Weatherley (1950), utilizando-se a Eq. 6:

$$CRA = \frac{(MF-MS)}{(MT-MS)} \times 100 \quad (6)$$

Em que:

CRA = Conteúdo relativo de água (%);

MF= massa fresca de folha (g);

MT= massa túrgida (g);

MS = Massa seca (g).

#### d) Trocas gasosas e fluorescência



Avaliaram-se também aos 60 dias após a transferência das plantas para o sistema hidropônico as trocas gasosas, as condições ambientais no momento da leitura eram realizadas sempre no horário das 10 horas da manhã ao sol, sendo avaliadas sempre na porção mediana da folha +2 (segunda folha mais jovem completamente expandida) da mesma planta. Foram avaliados: condutância estomática -  $g_s$  ( $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), transpiração -  $E$  ( $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), taxa de assimilação de  $\text{CO}_2$  -  $A$  ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) e concentração interna de  $\text{CO}_2$  -  $C_i$  ( $\mu\text{mol mol}^{-1}$ ) com o auxílio do analisador de gás carbônico a infravermelho portátil (IRGA), modelo LCPro + Portable Photosynthesis System® (ADC BioScientific Limited, UK), irradiação de  $1200 \mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$  e fluxo de ar de  $200 \text{ mL min}^{-1}$ , e concentração de  $\text{CO}_2$  atmosf\u00e9rico. Ap\u00f3s a coleta dos dados foi quantificado a efici\u00eancia instant\u00e2nea do uso da \u00e1gua -  $EiUA - A/E$  [ $(\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}) (\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1})^{-1}$ ] e efici\u00eancia instant\u00e2nea da carboxila\u00e7\u00e3o -  $EiCi - A/C_i$  [ $(\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}) (\mu\text{mol mol}^{-1})^{-1}$ ].

No mesmo per\u00edodo, os par\u00e2metros da fluoresc\u00eancia da clorofila *a* foram mensurados em folhas do ter\u00e7o m\u00e9dio, completamente expandidas e pr\u00e9-adaptadas ao escuro por 30 minutos. Os par\u00e2metros avaliados foram: fluoresc\u00eancia inicial ( $F_0$ ), m\u00e1xima ( $F_m$ ), vari\u00e1vel ( $F_v$ ) e a efici\u00eancia qu\u00e2ntica do FSII ( $F_v/F_m$ ) utilizando-se fluor\u00f4metro modulado modelo OS5p da Opti Science. O pulso de luz utilizado foi vermelha modulada de baixa intensidade ( $0,03 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) e em seguida a um pulso de luz act\u00ednica saturada ( $>6000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ).

#### **4.7.2 Componentes de produ\u00e7\u00e3o**

A colheita dos frutos iniciou aos 59 dias ap\u00f3s a transfer\u00eancia das plantas. Para obten\u00e7\u00e3o da massa fresca dos frutos (MFF), os frutos foram pesados em balan\u00e7a com precis\u00e3o de 0,01 g, tendo o resultado expresso em g por planta.

#### **4.8. An\u00e1lises estat\u00edsticas**

Os resultados foram submetidos \u00e0 an\u00e1lise de vari\u00e2ncia pelo teste F ao n\u00edvel de 0,05 de probabilidade e, quando significativo, realizou-se an\u00e1lise de regress\u00e3o polinomial (linear e quadr\u00e1tica) para a solu\u00e7\u00e3o nutritiva salina e para as concentra\u00e7\u00f5es de \u00e1cido salic\u00edlico, utilizando-se do software estat\u00edstico SISVAR - ESAL (FERREIRA, 2019).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

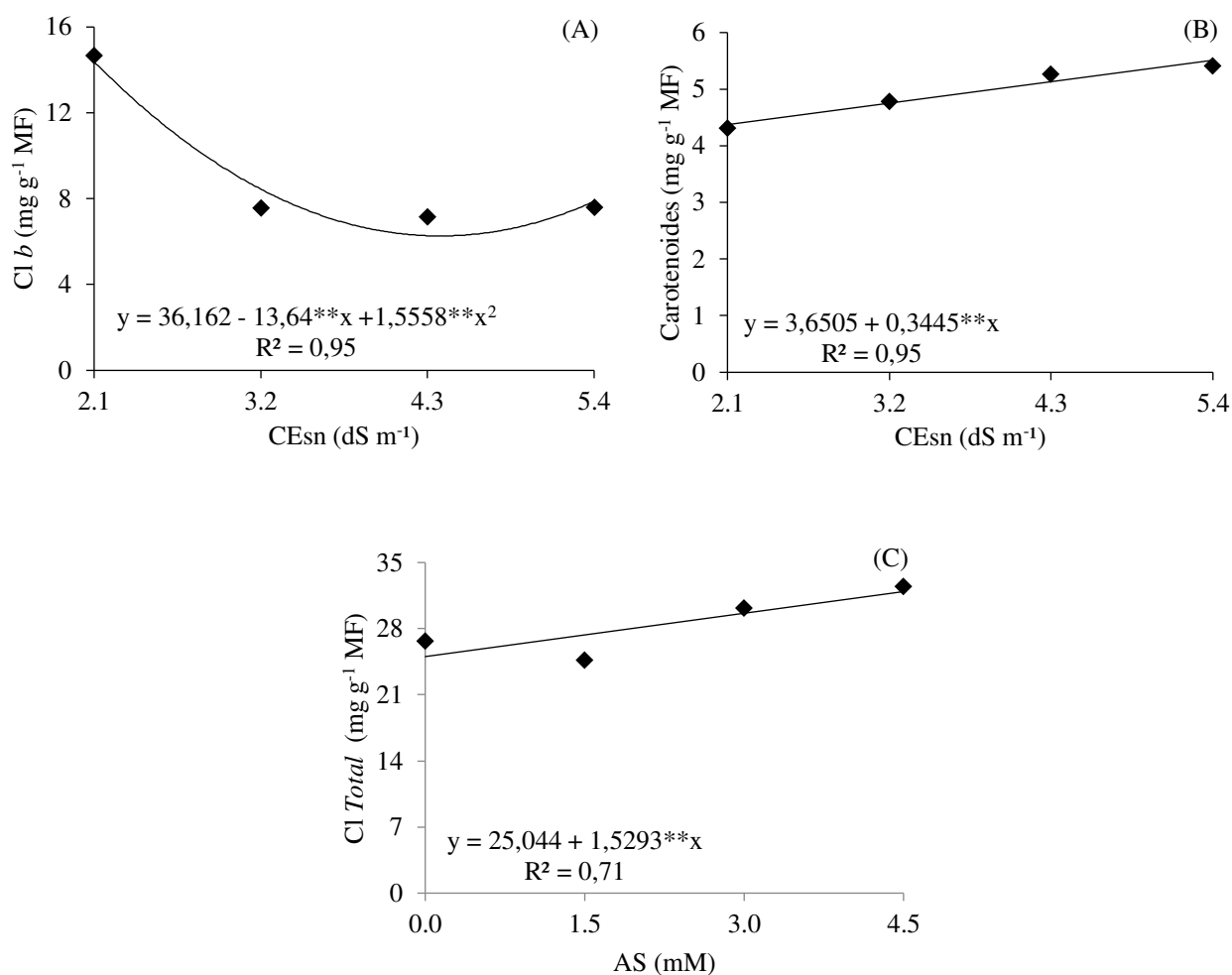
Verifica-se que houve efeito significativo ( $p \leq 0,01$ ) da interação entre salinidade da solução nutritiva e aplicação de ácido salicílico sobre o conteúdo relativo de água das plantas de meloeiro (Tabela 2). De forma isolada a solução nutritiva salina (CEsn) influenciou significativamente nos teores de clorofila *b*, carotenóides e extravasamento de eletrólitos no limbo foliar. Enquanto o ácido salicílico promoveu efeito significativo apenas nos teores de clorofila total ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabela 2:** Resumo da análise de variância para teores de clorofila *a* (Cl *a*), *b* (Cl *b*), total (Cl *T*), carotenóides (CAR), extravasamento de eletrólitos no limbo foliar (EE) e conteúdo relativo de água (CRA) das plantas de meloeiro cultivado com solução nutritiva salina (CEsn) e aplicação de ácido salicílico (AS) em sistema hidropônico.

Fontes de variação	G L	Quadrado Médio					
		Cl <i>a</i>	Cl <i>b</i>	Cl <i>T</i>	Car	EE	CRA
Solução nutritiva salina (CEsn)	3	46,96 <sup>ns</sup>	315,64 <sup>**</sup>	160,65 <sup>ns</sup>	6,02 <sup>*</sup>	36,34 <sup>**</sup>	160,93 <sup>**</sup>
Regressão Linear	1	60,72 <sup>ns</sup>	565,67 <sup>**</sup>	3,64 <sup>ns</sup>	17,28 <sup>**</sup>	92,69 <sup>**</sup>	393,97 <sup>**</sup>
Regressão Quadrática	1	50,82 <sup>ns</sup>	340,20 <sup>**</sup>	0,12 <sup>ns</sup>	0,61 <sup>ns</sup>	1,75 <sup>ns</sup>	46,52 <sup>ns</sup>
Ácido Salicílico (AS)	3	53,24 <sup>ns</sup>	8,10 <sup>ns</sup>	292,61 <sup>*</sup>	1,46 <sup>ns</sup>	0,91 <sup>ns</sup>	22,72 <sup>ns</sup>
Regressão Linear	1	81,58 <sup>ns</sup>	13,37 <sup>ns</sup>	630,34 <sup>**</sup>	3,41 <sup>*</sup>	1,22 <sup>ns</sup>	21,68 <sup>ns</sup>
Regressão Quadrática	1	6,56 <sup>ns</sup>	9,55 <sup>ns</sup>	109,82 <sup>ns</sup>	0,40 <sup>ns</sup>	0,84 <sup>ns</sup>	34,18 <sup>ns</sup>
Interação (CEsn x AS)	9	22,31 <sup>ns</sup>	5,24 <sup>ns</sup>	123,87 <sup>ns</sup>	0,65 <sup>ns</sup>	4,09 <sup>ns</sup>	42,04 <sup>**</sup>
CV (%)		27,59	27,00	31,89	17,26	11,23	5,11

ns, \*, \*\*, respectivamente não significativos e significativos a  $p < 0,05$  e  $< 0,01$ ; CV= coeficiente de variação.

O aumento da solução nutritiva salina reduziu os teores de clorofila *b* das plantas de meloeiro (Figura 2A), com valor máximo de 14,38 mg g<sup>-1</sup> MF e mínimo de 6,27 mg g<sup>-1</sup> MF nas plantas irrigadas com CEsn de 2,1 e 4,4 dS m<sup>-1</sup>, respectivamente. Tal fato ocorreu em virtude do aumento da salinidade da solução nutritiva, implicando maior acúmulo de sais nos tecidos vegetais acarretando ativação da enzima clorofilase, a qual degrada o conteúdo de clorofila (SILVA et al., 2022b).



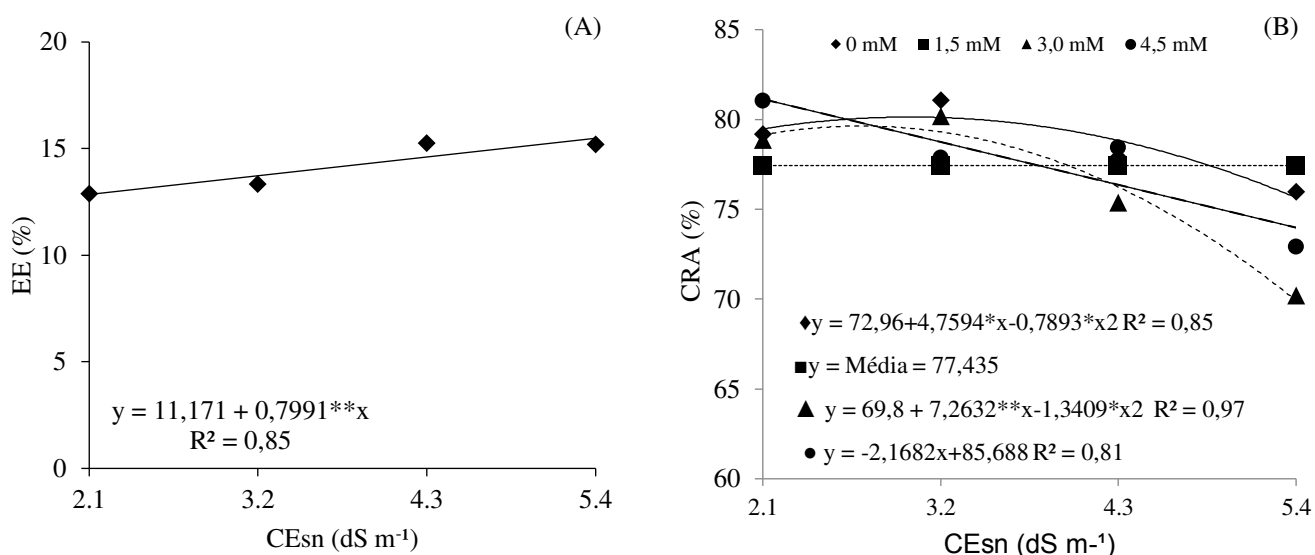
**Figura 2.** Clorofila *b* - Cl *b* (A) e carotenóides (B) das plantas do meloeiro em função dos níveis salinos da solução nutritiva (CESn) e teores de clorofila Total - Cl *T* (C), em função da aplicação exógena de ácido salicílico em cultivo hidropônico.

Os teores de carotenóides das plantas do meloeiro aumentaram de forma linear com o incremento da salinidade da solução nutritiva, com acréscimos de 9,43% para cada aumento unitário da CESn (Figura 2B). Silva (2023) também observou aumento nos teores de carotenóides nas plantas de mini-melancias sob CESn de 4,5 dS m<sup>-1</sup>. O aumento dos teores de carotenóides sob condições de estresse salino é um mecanismo defensivo das plantas ao aparato fotoquímico, contribuindo positivamente no processo fotossintético, evitando a foto oxidação das moléculas de clorofila (CHEN et al., 2020; PAIVA et al., 2018).

Para os teores de clorofila total (Figura 2C), verifica-se que houve aumento de 6,10% por incremento unitário nas concentrações de ácido salicílico. Ao comparar os teores de clorofila total das plantas submetidas à concentração de 4,5 mM de ácido salicílico verifica-se

incremento de 78,42% em relação às que receberam 0 mM de AS. Ribeiro et al. (2020) observou aumento no conteúdo de clorofila para plantas tratadas com AS. Estas são capazes de sintetizar maior quantidade de citocinina aumentando dos pigmentos fotossintéticos pelo mecanismo de biossíntese da clorofila (RAM et al., 2014).

Os níveis salinos da solução nutritiva aumentaram de forma linear o crescente o extravasamento de eletrólitos no limbo foliar das plantas de meloeiro (Figura 3A), com acréscimos de 15% por incremento unitário da CEs<sub>n</sub>. As plantas cultivadas sob o maior nível de condutividade elétrica da solução nutritiva foram sensíveis ao estresse salino, ocorrendo maior liberação de eletrólitos e induzindo a ruptura da membrana, onde o íon tóxico da solução nutritiva salina induz a peroxidação lipídica pela produção de espécies reativa de oxigênios e outros compostos que desestabiliza o funcionamento celular (LIMA et al., 2017).



**Figura 3.** Extravasamento de eletrólitos no limbo foliar - EE (A) das plantas de meloeiro em função dos níveis salinos da solução nutritiva (CEsn) e conteúdo relativo de água no limbo foliar (B) em função da interação entre os fatores níveis de CEs<sub>n</sub> e concentrações de ácido salicílico em cultivo hidropônico.

Para o conteúdo relativo de água no limbo foliar (Figura 3B), a interação (CEsn × AS) promoveu valores máximos de 81,1, 80,13 e 79,94% nas plantas irrigada com CEs<sub>n</sub> de 2,1, 3,0 e 2,7 dS m<sup>-1</sup> e que receberam aplicação de ácido salicílico nas concentrações de 4,5, 0 e 1,5 mM, respectivamente. Por outro lado, os valores mínimos de 75,64, 69,92 e 73,98% foram obtidos quando as plantas foram submetidas à CEs<sub>n</sub> de 5,4 dS m<sup>-1</sup> e concentrações de 0, 3,0 e

4,5 mM de AS. Em condições de estresse salino as plantas reduzem o conteúdo relativo de água nos tecidos em decorrência do efeito osmótico que restringe a absorção de água e nutrientes, no entanto, o ácido salicílico pode ter contribuído para produção de osmólitos que auxilia a redução do potencial osmótico das plantas sob estresse salino, mantendo o status hídrico dos tecidos e melhorando a absorção de água (SILVA et al., 2021).

Os níveis da solução nutritiva salina influenciaram significativamente a fluorescência máxima e variável das plantas de meloeiro (Tabela 3). Enquanto, o ácido salicílico (AS) e a interação entre os fatores (CEsn × AS) não influenciaram significativamente os parâmetros de fluorescência do meloeiro.

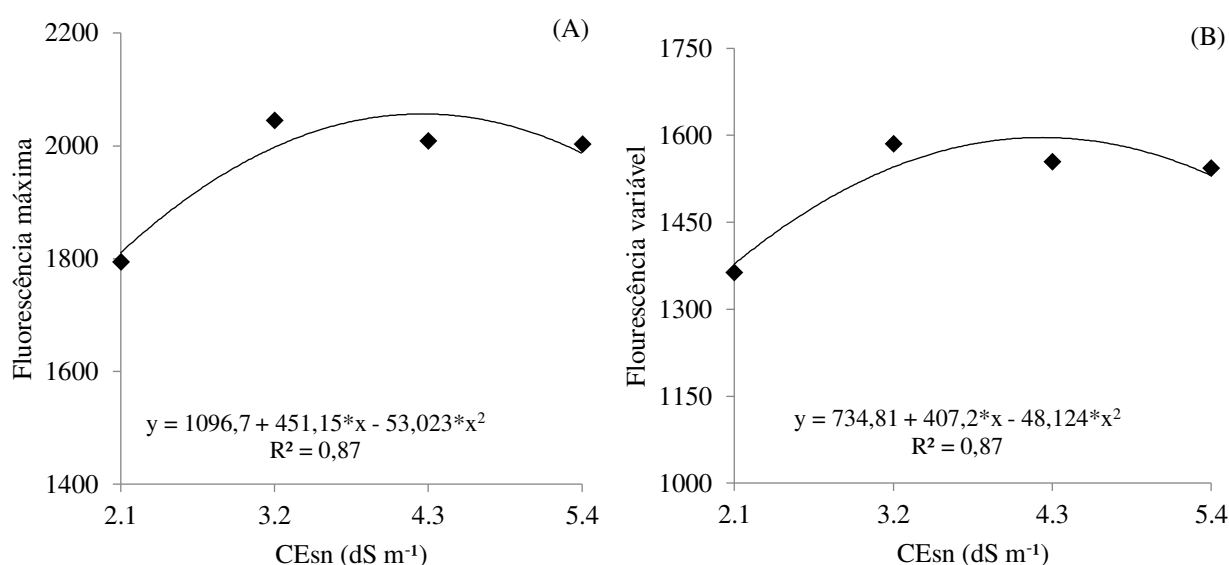
**Tabela 3:** Resumo da análise de variância para fluorescência inicial ( $F_0$ ), máxima ( $F_m$ ), variável ( $F_v$ ), eficiência quântica potencial do FSII ( $F_v/F_m$ ) das plantas de meloeiro cultivado com solução nutritiva salina (CEsn) e aplicação exógena de ácido salicílico (AS) em sistema hidropônico.

Fontes de variação	G L	Quadrado Médio			
		$F_0$	$F_m$	$F_v$	$F_v/F_m$
Solução nutritiva salina (CEsn)	3	4454,28 <sup>ns</sup>	310103,48 <sup>**</sup>	241491,08 <sup>**</sup>	0,001 <sup>ns</sup>
Regressão Linear	1	7528,75 <sup>ns</sup>	415186,85 <sup>*</sup>	310897,20 <sup>*</sup>	0,001 <sup>ns</sup>
Regressão Quadrática	1	3372,51 <sup>ns</sup>	395138,34 <sup>*</sup>	325501,04 <sup>*</sup>	0,001 <sup>ns</sup>
Ácido Salicílico (AS)	3	7986,59 <sup>ns</sup>	114791,34 <sup>ns</sup>	70023,25 <sup>ns</sup>	0,000 <sup>ns</sup>
Regressão Linear	1	3483,01 <sup>ns</sup>	2985,01 <sup>ns</sup>	12916,87 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>
Regressão Quadrática	1	19238,34 <sup>ns</sup>	284163,84 <sup>ns</sup>	155526,00 <sup>ns</sup>	0,000 <sup>ns</sup>
Interação (CEsn × AS)	9	2118,38 <sup>ns</sup>	27740,01 <sup>ns</sup>	21963,75 <sup>ns</sup>	0,000 <sup>ns</sup>
CV (%)		15,09	13,50	14,34	3,03

ns, \*, \*\*, respectivamente não significativos e significativos a  $p < 0,05$  e  $< 0,01$ ; CV= coeficiente de variação.

Para a fluorescência máxima ( $F_m$ ) das plantas de meloeiro (Figura 4A), verifica-se que o valor máximo estimado (2056,25) foi obtido quando as plantas foram submetidas à CEsn de  $4,3 \text{ dS m}^{-1}$ , decrescendo a partir deste nível de CEsn. O aumento da  $F_m$  é uma forma de reduzir os danos causados pela salinidade, ou seja, uma compensação do processo fotossintético, melhorando a atividade para maior assimilação de  $\text{CO}_2$  (OLIVEIRA et al., 2018). Assim como observado na  $F_m$ , a Fluorescência variável ( $F_v$ ) (Figura 4B) também obteve ajuste quadrático com valor máximo de 1596,14 obtido nas plantas cultivadas sob salinidade da solução nutritiva

de 4,2 dS m<sup>-1</sup>. Esse incremento indica que mesmo em condições de estresse salino moderado houve maior transporte de energia dos elétrons do fotossistema para formação do NADPH, ATP e ferredoxina reduzida, melhorando a assimilação do CO<sub>2</sub> durante o processo da fotossíntese (BEZERRA et al., 2022). Ribeiro et al. (2020), também obteve aumento da Fm e Fv com valores de 301 e 205,6, respectivamente, em plantas de melancia irrigada com a CEa de 4,0 dS m<sup>-1</sup>.



**Figura 4.** Fluorescência máxima – Fm (A) e variável - Fv (B) em função dos níveis salinos da solução nutritiva – CEsn das plantas de meloeiro, em cultivo hidropônico.

Houve efeito significativo da interação entre solução nutritiva salina (CEsn) e ácido salicílico (AS) para condutância estomática e massa fresca de frutos das plantas de melão (Tabela 3). Verifica-se efeito isolado da condutividade elétrica da solução nutritiva para transpiração, taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> e eficiência instantânea de carboxilação. O ácido salicílico influenciou de forma significativa a transpiração, a taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> e a eficiência instantânea do uso da água.

**Tabela 4:** Resumo da análise de variância para condutância estomática (*gs*), transpiração (*E*), taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> (*A*), concentração interna de CO<sub>2</sub> (*Ci*), eficiência instantânea do uso da água (*EiUA*), eficiência instantânea de carboxilação (*EiCi*) e massa fresca de frutos (MFF)

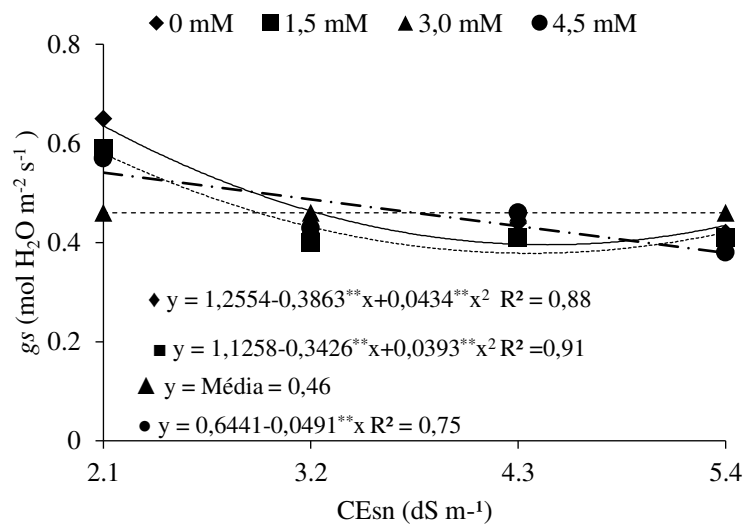
das plantas de meloeiro cultivado com solução nutritiva salina (CEsn) e aplicação exógena de ácido salicílico (AS) em sistema hidropônico.

Fontes de variação	G L	Quadrado Médio						MFF
		<i>gs</i>	<i>E</i>	<i>A</i>	<i>Ci</i>	<i>EiUA</i>	<i>EiCi</i>	
Solução nutritiva salina (CEsn)	3	0,12**	0,72**	63,74**	1443,69 <sup>ns</sup>	0,78 <sup>ns</sup>	0,00**	520671,87**
Regressão Linear	1	0,26**	1,44**	187,83**	3956,00 <sup>ns</sup>	11,74 <sup>ns</sup>	0,00**	1410613,58**
Regressão Quadrática	1	0,09**	0,44 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	360,37 <sup>ns</sup>	0,52 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	113500,75 <sup>ns</sup>
Ácido Salicílico (AS)	3	0,00 <sup>ns</sup>	0,57*	25,46*	1218,77 <sup>ns</sup>	3,37**	0,00 <sup>ns</sup>	111846,46 <sup>ns</sup>
Regressão Linear	1	0,00 <sup>ns</sup>	1,21*	35,54*	2745,63 <sup>ns</sup>	8,73**	0,00 <sup>ns</sup>	56649,67 <sup>ns</sup>
Regressão Quadrática	1	0,00 <sup>ns</sup>	0,52 <sup>ns</sup>	5,50 <sup>ns</sup>	888,16 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	261008,66 <sup>ns</sup>
Interação (CEsn x AS)	9	0,01**	0,22 <sup>ns</sup>	14,43 <sup>ns</sup>	361,52 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	136123,38*
CV (%)		14,33	8,76	9,02	13,03	11,43	19,52	23,14

ns, \*, \*\*, respectivamente não significativos e significativos a  $p < 0,05$  e  $< 0,01$ ; CV= coeficiente de variação.

A interação entre os fatores afetou de forma significativa a condutância estomática das plantas de meloeiro (Figura 5). Pelo desdobramento da interação, nota-se que as plantas que não receberam aplicação foliar de ácido salicílico (0 mM) e CEsn de 2,1 dS m<sup>-1</sup> obtiveram o valor máximo de 0,64 mol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>. Já as plantas submetidas às concentrações de 1,5 e 4,5 mM de AS os valores máximos de 0,58 e 0,54 mol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> foram alcançados nas plantas submetidas à solução nutritiva salina de 2,1 dS m<sup>-1</sup>. Enquanto as plantas irrigadas com a CEsn de 5,4 dS m<sup>-1</sup> obtiveram 0,43, 0,42 e 0,38 mol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> nas concentrações de 0, 1,5 e 4,5 mM AS, respectivamente.

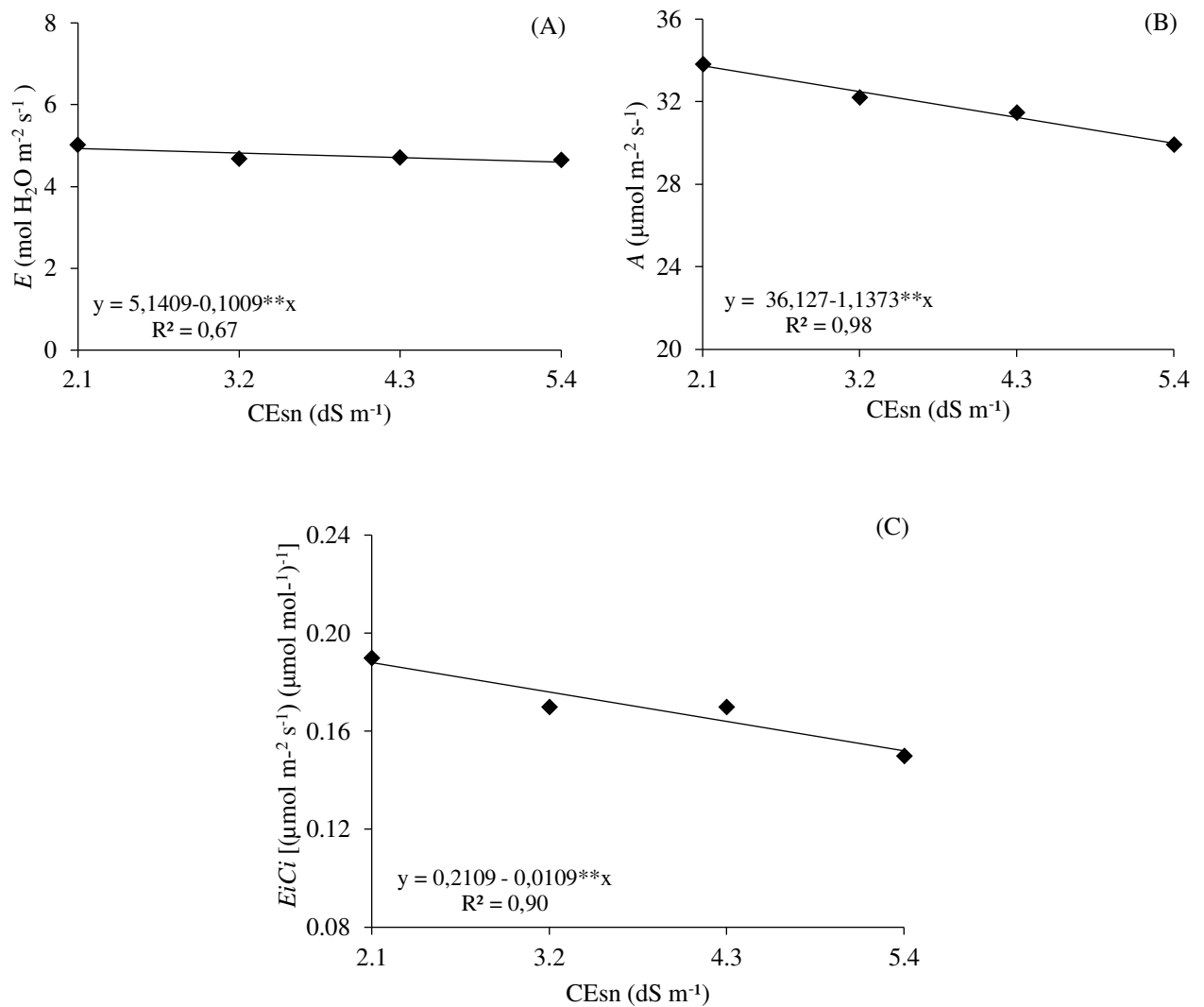
A redução da condutância estomática das plantas é o principal mecanismo de defesa ao estresse salino, pois o fechamento parcial dos estômatos restringe a perda de água das folhas para atmosfera e evita a absorção de íons tóxicos (DIAS et al., 2019). No estudo de Melo et al. (2017), também observaram redução da condutância estomática na cultura do pimentão com aumento da salinidade da água de irrigação acima de 3,0 dS m<sup>-1</sup>, cuja *gs* reduziu até 0,09 mol H<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> com a CEa de 9 dS m<sup>-1</sup>.



**Figura 5.** Condutância estomática -  $g_s$  das plantas de meloeiro em função da interação dos níveis salinos da solução nutritiva – CEsn e aplicação exógena de ácido salicílico – AS, em cultivo hidropônico.

A transpiração foliar das plantas de meloeiro reduziu linearmente em função da salinidade da solução nutritiva (Figura 6A), com decréscimos de 1,96% por aumento unitário da CEsn. A diminuição da transpiração das plantas sob condições de estresse salino é influenciada pelo fechamento dos estômatos, com a finalidade evitar a desidratação dos tecidos vegetais, pois a transpiração influencia no potencial hídrico da parede celular, no xilema e espaços intracelulares, contribuindo para absorção de água e nutrientes pelas raízes (TAIZ et al., 2017). Dantas et al. (2021), estudando os efeitos da solução nutritiva salina em abobrinha italiana cultivada em sistema hidropônico, também observaram que transpiração foi reduzida com o incremento nos níveis de CEsn, cuja diminuição foi de 5,64% entre as plantas cultivada sob CEsn de 5,1 e 2,1 dS m<sup>-1</sup>.



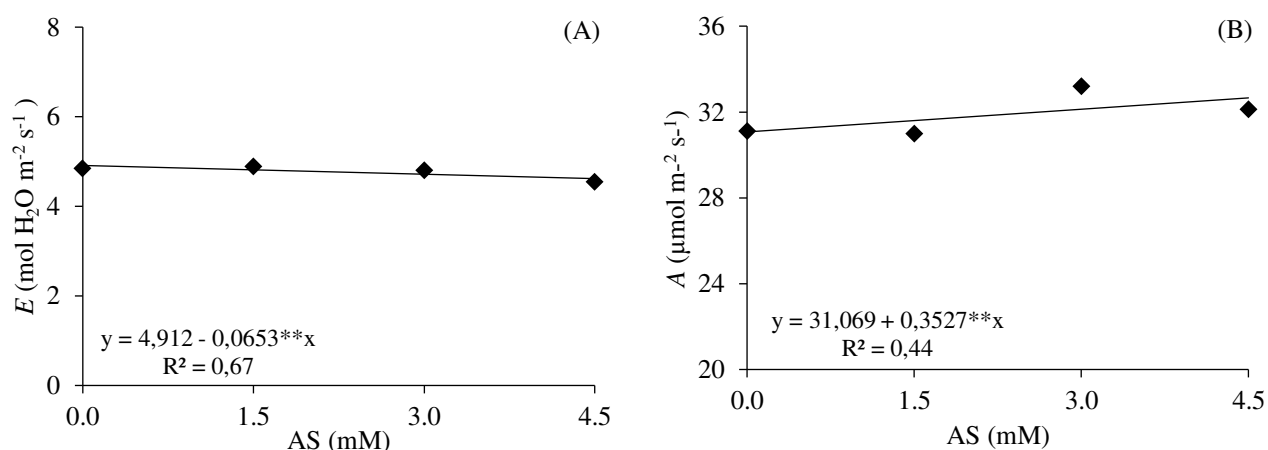


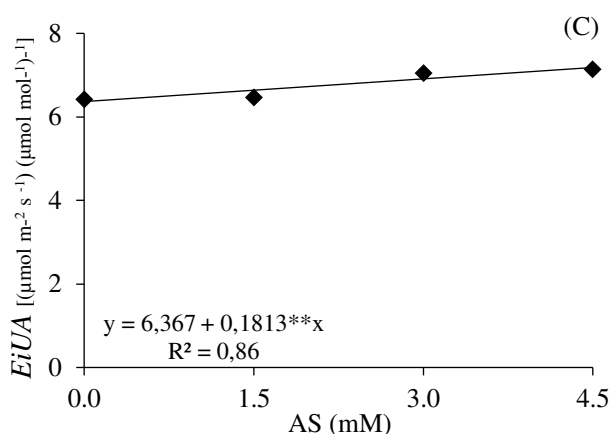
**Figura 6.** Transpiração –  $E$  (A), taxa de assimilação de  $CO_2$  –  $A$  (B) e eficiência instantânea de carboxilação –  $EiCi$  (C) em função dos níveis salinos da solução nutritiva – CESn das plantas de meloeiro em cultivo hidropônico.

A taxa de assimilação de  $CO_2$  das plantas de meloeiro também reduziu linearmente com o aumento dos níveis salinos da solução nutritiva (Figura 6B), cuja redução foi 3,14% por incremento unitário da CESn. O estresse salino ocasiona a baixa assimilação de  $CO_2$  devido à limitação estomática, consequentemente dificulta a entrada de  $CO_2$  e a pressão do espaço intracelular nas folhas (LIMA et al., 2020b). De forma semelhante, Sousa et al. (2019) no cultivo do melão em solo sob estresse salino, verificou que a salinidade reduz a taxa de assimilação de  $CO_2$ , obtendo maior valor de  $5,49 \mu mol m^{-2} s^{-1}$  em plantas da cultivar Natal irrigada com a CEa estimada de  $1,1 dS m^{-1}$ .

O aumento da salinidade da solução nutritiva reduziu a eficiência instantânea de carboxilação (Figura 6C), cujo decréscimo foi de 5,16% por incremento unitário da CEs<sub>n</sub> (Figura 6C). Provavelmente a redução na *EiCi* ocorreu devido à baixa taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> no mesofilo foliar, interferindo na regeneração da enzima RuBisCo no ciclo de Calvin, comprometendo a eficiência fotossintética (DIAS et al., 2019).

A aplicação exógena do ácido salicílico influenciou as trocas gasosas do meloeiro (Figura 7). A transpiração reduziu linearmente com o aumento das concentrações de ácido salicílico, com decréscimos de 1,32% por aumento unitário de AS (Figura 7A). Ao comparar as plantas que receberam 4,5 mM de ácido salicílico em relação às submetidas a 0 mM, nota-se redução de 5,90%. Por outro lado, a taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> e a eficiência instantânea do uso da água aumentaram de forma linear em resposta a aplicação foliar de ácido salicílico, com acréscimos de 1,13 e 2,84% por incremento unitário nas concentrações de ácido salicílico (Figura 7B e 7C). Ao comparar as plantas que receberam 4,5 mM em relação às cultivadas sob aplicação foliar de 0 mM, verifica-se aumento na A e EiUA de 4,86 e 11,28%, respectivamente.





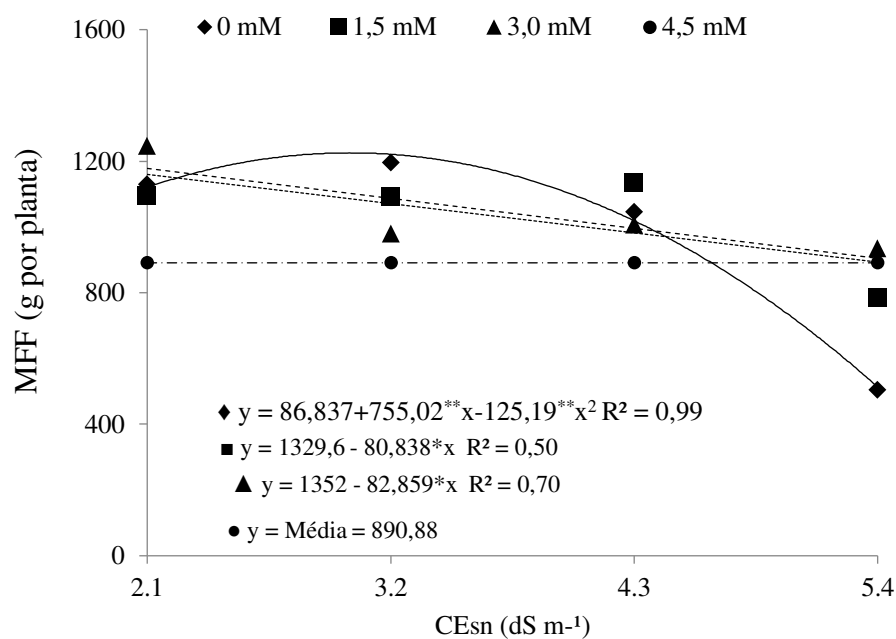
**Figura 7.** Transpiração – E (A), taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> – A (B) e eficiência instantânea do uso da água – EiUA (C) em função da concentração do ácido salicílico das plantas de meloeiro, em cultivo hidropônico.

A diminuição da atividade estomática é o principal fator que limita a perda de água pela transpiração, conforme observado no presente estudo, pois evita a desidratação dos tecidos e a perda de água para atmosfera na forma de vapor (DIAS et al., 2018; BEZERRA et al., 2018). Como também, a diminuição da transpiração contribuiu para o aumento da eficiência instantânea do uso da água e maior taxa de assimilação do CO<sub>2</sub>. Dessa forma, o ácido salicílico com a dose de 1,71 mM L<sup>-1</sup> atenua o efeito do estresse hídrico sobre a germinação de sementes de *C. Jamacaru* atuando na regularização de espécies reativas de oxigênio, mantendo a homeostase das plantas, aumentando a eficiência do uso da água, refletindo na atividade fotossintética (NÓBREGA et al, 2018). Esse efeito positivo, também foi obtido por Silva et al. (2021) na pesquisa do ácido salicílico na cultura da graviola sob estresse salino, onde concentração de até 1,4 mM promoveu aumento na transpiração e taxa de assimilação de CO<sub>2</sub>, enquanto a concentração de 1,32 mM promoveu maior valor de 3,47 (μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) (μmol mol<sup>-1</sup>)<sup>-1</sup>] para eficiência instantânea no uso da água.

A massa fresca dos frutos do meloeiro foi afetada significativamente pela interação entre os fatores (CESn × AS). Observa-se que as plantas submetidas a concentração de 0 mM e CESn de 3,0 dS m<sup>-1</sup> obtiveram o valor máximo estimado de 1225,19 g por planta (Figura 8). Enquanto, as plantas aspergidas com concentração de 1,5 e 3,0 mM sob irrigação da CESn 2,1 dS m<sup>-1</sup> produziram 1159,84 e 1178 g por planta, respectivamente. A menor massa fresca de frutos (513,40 g por planta) foi obtida na CESn de 5,4 dS m<sup>-1</sup> sem aplicação do AS, seguido de 893,07

e 904,56 g por planta nas plantas que foram tratadas com as concentrações de 1,5 e 3,0 mM de AS.

Esse resultado demonstra que o ácido salicílico mitigou o efeito do estresse quando irrigado com maior nível salino da solução nutritiva, pois o AS induz a ativação do mecanismo de defesa das plantas sob estresse, melhorando o funcionamento bioquímico e fotossintético da planta, podendo refletir na produção e maior peso de fruto (NAZAR et al., 2015).



**Figura 8.** Massa fresca dos frutos – MFF das plantas de meloeiro em função da interação dos níveis salinos da solução nutritiva – CESn e aplicação exógena de ácido salicílico – AS, em cultivo hidropônico.

## **6. CONCLUSÕES**

O ácido salicílico estimula a síntese de clorofila total, a taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> e a eficiência instantânea do uso da água do melão hidropônico.

O excesso de sais na solução nutritiva reduz a fotossíntese líquida, eficiência da carboxilação instantânea e clorofila b.

O ácido salicílico foi benéfico, porém não atenuou o efeito deletério do estresse salino na massa fresca dos frutos.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBASI, F.; KHALEGHI, A.; KHADIVI, A. The effect of salicylic acid on physiological and morphological traits of cucumber (*Cucumis sativus* L. cv. Dream). **Gesunde Pflanz.** v. 72, p. 155-162, 2020.
- ARAGÃO, F. A. S. **Divergência genética de acessos e interação genótipo x ambiente de famílias de meloeiro.** 2011. 137 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Melhoramento Genético Vegetal). Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.
- ARAÚJO, C. B. Desempenho das exportações de melão no Nordeste brasileiro no período de 1997 a 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – **Universidade Federal do Ceará**, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2016.
- AYERS, R. S., & WESTCOT, D. W. **A qualidade de água na agricultura.** 2.ed. Campina Grande: UFPB, FAO, 153p. Estudos Irrigação e Drenagem, 1999.
- BAGHERIFARD, A.; BAGHERI, A.; SABOURIFARD, H.; BAGHERIFARD, G.; NAJAR, M. The Effect of salicylic acid on some Morphological and Biochemistry parameters under salt stress in herb artichoke (*Cynara scolymus* L.). **Research Journal of Fisheries and Hydrobiology**, v.10, p.745-750, 2015.
- BARBOSA, J. L.; NOBRE, R. G.; SOUZA, L. D. P.; VELOSO, L. L. S. de; SILVA, E. L. da; GUEDES, M. A. Crescimento de algodoeiro colorido cv. BRS Topázio em solos com distintas salinidades e adubação orgânica. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, p. 201-210, 2019.
- BERNADI, J. B. Instruções Práticas: A cultura do melão. **Boletim Informativo Instituto Agrônomo Campinas**, n.73, p.73 – 90, 1974.
- BEZERRA, R. R.; JÚNIOR, J. A. S.; PESSOA, U. C.; SILVA, Ê. F. D. F. E.; OLIVEIRA, T. F. de; NOGUEIRA, K. F.; SOUZA, E. R. de. Water efficiency of coriander under flows of application of nutritive solutions prepared in brackish waters. **Water**. v. 14, p. 4005-4018, 2022.
- CHEN, J.; CLINTON, M.; QI, G.; WANG, D.; LIU, F.; FU, Z. Q. Reprogramming and remodeling: transcriptional and epigenetic regulation of salicylic acid-mediated plant defense. **Journal of Experimental Botany**, v 71, p. 5256-5268, 2020.

- COSTA, L. F. da; SOARES, T. M., SILVA, M. G. da; MODESTO, F. J. N.; QUEIROZ, L. de A.; PEREIRA, J. S. de. Cauliflower growth and yield in a hydroponic system with brackish water. **Revista Caatinga**, v.33, n.4, p.1060-1070, 2020.
- DANTAS, M. V.; Lima, G. S. de; GHEYI, H. R.; PINHEIRO, F. W. A.; SILVA, L. dos A.; FERNANDES, P. D. Summer squash morphophysiology under salt stress and exogenous application of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> in hydroponic cultivation. **Comunicata Scientiae**, v. 12, n.1, e3464, 2021.
- DANTAS, M. V.; de LIMA, G. S. de; GHEYI, H. R.; PINHEIRO, F. W. A.; SILVA, P. C. C.; SOARES, L. A. dos A. Gas exchange and hydroponic production of zucchini under salt stress and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> application. **Revista Caatinga**, v. 35, p. 436-449, 2022.
- DIAS, A. S.; LIMA, G. S. de; PINHEIRO, F. W. A.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. dos A. Gas exchanges, quantum yield and photosynthetic pigments of west indian cherry under salt stress and potassium fertilization. **Revista Caatinga**, v.32, n.2, p.429-439, 2019.
- DIAS, A. S.; LIMA, G. S. DE; SÁ, F. V. DA S.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. DOS A.; FERNANDES, P. D. Gas exchanges and photochemical efficiency of West Indian cherry cultivated with saline water and potassium fertilization. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.22, p.628–633, 2018.
- 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.
- FERREIRA, E. R. et al. Benefícios do cultivo hidropônico em ambiente protegido. **Conexão Eletrônica**, v. 14, p. 485–491, 2017.
- FIGUEIREDO, F. R. A. et al. Respostas fisiológicas de mulungu submetida a estresse salino e aplicação de ácido salicílico. **Irriga**, v. 24, n.3, p. 662-675, 2019.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de Olericultura: Cultura e comercialização de Hortaliças**. 2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. v.2, p. 223 – 233.
- FURLANI, P. R.; SILVEIRA, L. C. P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIN, V. **Cultivo hidropônico de plantas**. Boletim Técnico, v. 180, 52p., 1999.
- GENUINO, G. da C. Hidrogood News: **A eficiência no uso de água confere sustentabilidade ao sistema hidropônico**. 2018. Disponível em: <<https://hidrogood.com.br/noticias/hidrogood-news/hidrogood-news-a-eficiencia-no->

- uso-de-agua-confere-sustentabilidade-ao-sistema-hidroponico>. Acesso em: 25 nov. 2023.
- GOMES, C. A.; ASSIS, A. C. L. P.; ALVES, D. P.; REIS, M. R. Aplicação de ácido salicílico como atenuador dos efeitos de déficit hídrico no milho. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v.4, n.3, p.359-363, 2018.
- GUIMARÃES, B. R.; ARAÚJO, A. R. da R.; GALVÃO, J. R.; PACHECO, M. J. B.; SOUZA, F. J. L. de; CARDOSO, A. T. A.; ALMEIDA, G. V. de. Caracterização e produção dos frutos de meloeiro (*Cucumis melo* L.) influenciados por adubação. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 1, p. 289-299, 2020.
- GUIMARÃES, R. F. B.; MAIA JÚNIOR, S. de O.; NASCIMENTO, R. DO; MELO, D. F. de; RAMOS, J. G.; ANDRADE, J. R. de. Trocas gasosas em cultivares de alface crespa em cultivo hidropônico com água salina. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.13, p. 3599 - 3609, 2019.
- HOAGLAND, D. R., ARNON, D. I. The water-culture method for growing plants without soil. Berkeley: University of California, Circular. **California Agricultural Experiment Station**, v. 347, n. 2, 1950. 39 p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal: Tabela 1612 - Área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias**. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612#resultado>. Acesso em: 9 nov. 2023.
- JAYAKANNAN, M.; BOSE, J.; BABOURINA, O.; SHABALA, S.; MASSART, A.; POSCHENRIEDER, C.; RENGEL, Z. The NPR1-dependent salicylic acid signalling pathway is pivotal for enhanced salt and oxidative stress tolerance in Arabidopsis. **Journal of Experimental Botany**, v.66, p.1865-1875, 2015.
- JÚNIOR, J. R. de A.; CARACRISTI, I. Análise das tsm do atlântico e pacífico influenciando nos valores pluviométricos de mucambo (ce) no ano de 2021. **Revista Territorium Terram**, [S. l.], v. 5, n. 7, 2023. Disponível em: [http://seer.ufsj.edu.br/territorium\\_terr/am/article/view/5207](http://seer.ufsj.edu.br/territorium_terr/am/article/view/5207). Acesso em: 24 nov. 2023.
- KLESSIG, D. F.; CHOI, H. W.; DEMPSEY, D. M. A. Systemic acquired resistance and salicylic acid: past, present, and future. **Molecular plant-microbe interactions**, v. 31, n. 9, p. 871-888, 2018.



- LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. **Plant Cell Membranes**, v.148, n.4, p.350-382, 1987.
- LIMA, B. R. de; OLIVEIRA, E. P.; JÚNIOR, E. P. D.; 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, 2020a.
- LIMA, G. S. de; GHEYI, H. R.; NOBRE, R. G.; SOARES, L. A. dos A.; FERNANDES, P. D.; FURTADO, G. de F. Trocas gasosas, pigmentos cloroplastídicos e dano celular na mamoneira sob diferentes composições catiônica da água. **Irriga**, v. 22, n. 4, p. 757-774, 2017.
- LIMA, G. S. de; SILVA, J. B. da; PINHEIRO, F. W. A.; SOARES, L. A. dos. A.; GHEYI, H. R. Potassium does not attenuate salt stress in yellow passion fruit under irrigation management strategies. **Revista Caatinga**, v.33, n.4, p.1082-1091, 2020b.
- LOTFI, R.; GHASSEMI-GOLEZANI, K.; PESSARAKLI, M. Salicylic acid regulates photosynthetic electron transfer and stomatal conductance of mung bean (*Vigna radiata* L.) under salinity stress. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v.26, p.1-11, 2020.
- MACHADO, R. M. A.; SERRALHEIRO, R. P. Soil salinity: Effect on vegetable crop growth. Management practices to prevent and mitigate soil salinization. **Horticultura**, v. 3, p. 1-13, 2017.
- MARTINS VÉRAS, M. L.; DE ARAÚJO, F. F.; JUNIOR, J. G.; FINGER, F. L. Enzymatic activity and post-harvest quality of 'Galia' melon under storage temperatures and modified atmosphere. **Brazilian Journal of Agricultural Sciences/Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 14, n. 1, 2019.
- MEDEIROS, J. F. de; Cordão Terceiro Neto, P. C.; DIAS, N. da S.; GHEYI, H. R.; SILVA, M. V. T. da; LOIOLA, A. T. Salinidade e pH de um Argissolo irrigado com água salina sob estratégias de manejo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.11, n.3, p. 1407-1419, 2017.
- MEDEIROS, J. F. **Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo "GAT" nos Estados do RN, PB e CE**. Dissertação de Mestrado (Mestrado Engenharia Agrícola). Campina Grande, Universidade Federal da Paraíba, Brasil. 196 f., 1992.

- MELO, G. L. et al. Ocorrências e Controle de salinidade no uso de um sistema de irrigação localizada. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 16, n. 2, p. 01-11, 2022.
- MELO, H. F. de; SOUZA, E. R. de; DUARTE, H. H.; CUNHA, J. C.; SANTOS, H. R. Gas exchange and photosynthetic pigments in bell pepper irrigated with saline water. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.21, n.1, p.38-43, 2017.
- MIRANDA, J. S.; NASCIMENTO, A. R.; DIDOLANVI, O. D.; MENEZES, A. C. P.; SANTOS, E. N. Qualidade fisiológica de sementes de melão (*Cucumis melo* L.) submetidas ao estresse salino. **Revista Ouricuri**, v. 10, n. 2, p. 021–034, 2021.
- NASCIMENTO, C. S.; NASCIMENTO, C. S.; CECÍLIO FILHO, A. B. N:K ratio for phenological growth stages of net melon cultivated in nft hydroponic system. **Revista Caatinga**, v. 33, n. 1, p. 108–115, mar. 2020.
- NAZAR, R.; UMAR, S.; KHAN, N. A.; SAREER, O. Salicylic acid supplementation improves photosynthesis and growth in mustard through changes in proline accumulation and ethylene formation under drought stress. **South African Journal of Botany**, v.98, n.1, p.84-94, 2015.
- NÓBREGA, J. S.; FIGUEIREDO, F. R. A.; SOUSA, L. V.; RIBEIRO, J. E. S.; SILVA, T. I.; DIAS, T. J.; ALBUQUERQUE, M. B.; BRUNO, R. L. A. Effect of salicylic acid on the physiological quality of salt-stressed *Cucumis melo* L. seeds. **Journal of Experimental Agriculture International**, v.23, n.6, p.1-10, 2018.
- NÓBREGA, J. S.; SILVA, T. I. da; RIBEIRO, J. E. da S.; VIEIRA, L. de S.; FIGUEIREDO, F. R. A.; FÁTIMA, R. T. de; BRUNO, R. de L. A.; DIAS, T. J. Emergência e crescimento inicial de melancia submetida à salinidade e doses de ácido salicílico. **Revista Desafios**, v. 7, n. 2, p.162-171, 2020.
- OLIVEIRA, V. K. N.; SILVA, A. A. R. D.; LIMA, G. S. D.; SOARES, L. A. D. A.; GHEYI, H. R.; de LACERDA, C. F.; VIEIRA de AZEVEDO, C. A.; NOBRE, R. G.; GARÓFALO CHAVES, L. H.; DANTAS FERNANDES, P.; et al. Foliar Application of Salicylic Acid Mitigates Saline Stress on Physiology, Production, and Post-Harvest Quality of Hydroponic Japanese Cucumber. **Agriculture**, v. 13, n. 2, p. 395-419, 2023.
- OLIVEIRA, V. K. N.; LIMA, G. S. de; SOARES, M. D. M.; SOARES, L. A. dos A.; GHEYI, H. R.; SILVA, A. A. R. da; PAIVA, F. J. S.; MENDONÇA, A. J. T.; FERNANDES, P. D. Salicylic acid does not mitigate salt stress on the

- morphophysiology and production of hydroponic melon. **Brazilian Journal of Biology**, v. 82, p. 1-20, 2022.
- OLIVEIRA, W. J.; SOUZA, E. R. de; SANTOS, H. R. B.; FRANÇA, Ê. F. de; DUARTE, H. H. F.; MELO, D. V. M. de. Fluorescência da clorofila como indicador de estresse salino em feijão caupi. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.12, n.3, p.2592-2603, 2018.
- PAIVA, E. P. de et al. Germination and biochemical components of *Salvia hispanica* L. seeds at different salinity levels and temperatures. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 40, n. 1, p. 39396, 2018.
- PEREIRA, W. B.; POSSÍDIO, C. E. F.; SOUSA, J. S. C.; SIMÕES, W. L.; SANTOS, C. M. G. Produção e Qualidade de Melões Sob Diferentes Arranjos do Sistema de Irrigação e Coberturas do Solo. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.36, n.2, p. 285-294, 2021.
- PONTES FILHO, F.S.T. (2010). **Conservação pós-colheita de melão Cantaloupe cultivado em diferentes doses de N e K**. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró.
- QUEIROGA, R. C. F.; SILVA, Z. L.; OLIVEIRA, O. H.; SANTOS, E. N.; SILVA, H. L. O, COSTA; F. B.; ASSIS, L. E. Melon fruit yield and quality as a function of doses and times of biostimulant application. Research, **Society and Development**. 9(7):1-18. e130973911. 2020.
- RAM, A.; VERMA, P.; GADI, B. R. Effect of fluoride and salicylic acid on seedling growth and biochemical parameters of watermelon (*Citrullus lanatus*). **Fluoride**, v.47, n.1, p. 49-55, 2014.
- RIBEIRO, J. E. da S.; SOUSA, L. V. de.; SILVA, T. I. da; NÓBREGA, J. S.; FIGUEIREDO, F. R. A.; BRUNO, R. D. L. A.; DIAS, T. J.; ALBUQUERQUE, M. B. de. *Citrullus lanatus* morphophysiological responses to the combination of salicylic acid and salinity stress. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 15, p. 1-13, 2020.
- RIBEIRO, M. R.; FILHO, M. R. R.; JACOMINE, P. K. T. Origem e classificação dos solos afetados por sais. In: Gheyi, H. R.; Dias, N. da S.; Lacerda, C. F. de; Gomes Filho, E. (ed.) **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCTSal, 2016. p.34-41.
- RICHARDS, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington: U.S, Department of Agriculture, 160p. 1954.

- RODRIGUES, L. G.; MEIRELES, A. C. M.; OLIVEIRA, C. W.; BERNARDO, L. S.; SIMÕES, D. H. P.; GONÇALVES, A. H. M. Crescimento inicial da alface hidropônica sob diferentes níveis de salinidade em sistema automatizado com Arduino Uno em função da temperatura e umidade do ar no semiárido. **Research, Society and Development**, v. 11, p. 1-22, 2022.
- ROLIM, P. M.; SEABRA, L. M. J.; DE MACEDO, G. R. Melon By-Products: Biopotential in Human Health and Food Processing. **Food Reviews International**, v. 36, n. 1, p. 15–38, 2019.
- SCOTTI-CAMPOS, P.; PHAM-THI, A.; 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, n.12, p.1002-1013, 2013.
- SILVA, A. A. R. da; LIMA, G. S. de; AZEVEDO, C. A. V. de; GHEYI, H. R.; SOUZA, A. R. de.; Fernandes, P. D. Salicylic acid relieves the effect of saline stress on soursop morphology. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 45, e007021, 2021.
- SILVA, A. A. R.; Sousa, P. F. do N.; Lima, G. S. de; Soares, L. A.; Gheyi, H. R.; Azevedo, C. A. V. de. Hydrogen peroxide reduces the effect of salt stress on growth and postharvest quality of hydroponic mini watermelon. **Water, Air, & Soil Pollution**, v. 233, p. 198- 210, 2022a.
- SILVA, Fellype Jonathar Lemos da. **Cultivo de mini-melancia sob irrigação com águas salinas e aplicação foliar de peróxido de hidrogênio**. 2023. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) - Centro de Ciências e Tecnologias Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2023.
- SILVA, J. S. da; Paz, V. P. da S.; Soares, T. M.; Almeida, W. F. de; Fernandes, J. P. Production of lettuce with brackish water in NFT hydroponic system. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 39, p. 947-961, 2018.
- SILVA, P. C. C.; AZEVEDO NETO, A. D.; GHEYI, H. R.; RIBAS, R. F.; SILVA, C. R. R.; COVA, A. M. W. Seed priming with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> improves photosynthetic efficiency and biomass production in sunflower plants under salt stress. **Arid Land Research and Management**, v.36, p.283-297, 2022b.
- SOUZA, V. F. O. Componentes, efeitos e mecanismos de adaptação no cultivo de meloeiro sob estresse salino. **Meio Ambiente (Brasil)**, v.2, n.2, p.30-36, 2020.

- SOUSA, V. F. O.; A. S. Santos; W. S. Sales; A. J. Silva; F. A. L. Gomes; T. J. Dias; A. C. Gonçalves-Neto; A. Faraz; J. P. O. Santos; G. L. Santos; J. M. F. L. Cruz; L. D. R. Silva; J. R. E. S. Araújo. Exogenous application of salicylic acid induces salinity tolerance in eggplant seedlings. **Brazilian Journal of Biology**, v. 84, p. e257739, 2022.
- SOUSA, V. F. de O.; COSTA, C. C.; DINIZ, G. L.; SANTOS, J. B. dos; BOMFIM, M. P.; LOPES, K. P. Growth and gas changes of melon seedlings submitted to water salinity. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.23, n.2, p.90-96, 2019.
- SOUSA, V. F. de O.; Costa, C. C.; Diniz, G. L.; Santos, J. B. dos; Bomfim, M. P. Physiological behavior of melon cultivars submitted to soil salinity. **Pesquisa Agropecuaria Tropical**, v.48, p.271-279, 2018.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; Murphy, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed, Porto Alegre, Brazil, 6.ed. 858p. 2017.
- USSL STAFF - United States Salinity Laboratory Staff. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Washington: U.S. **Department of Agriculture**, 160p., 1954.
- WEATHERLEY, P. E. Studies in the water relations of the cotton plant. I - The field measurements of water deficits in leaves. **New Phytologist**, v.49, n.1, p.81-97, 1950.