

JEFFERSON DOS SANTOS GOMES CALAÇA

DOSES DE BIOESTIMULANTE A BASE DE AMINOÁCIDOS NA CULTURA DO
MELÃO SOB DÉFICIT HÍDRICO

Serra Talhada-PE

2024

**C
A
L
A
Ç
A**

**A
M
I
N
O
Á
C
I
D
O**

**E
S
T
R
E
S
S
E**

**M
E
L
Ã
O**

**2
0
2
4**

JEFERSON DOS SANTOS GOMES CALAÇA

DOSES DE BIOESTIMULANTE A BASE DE AMINOÁCIDOS NA CULTURA DO
MELÃO SOB DÉFICIT HÍDRICO

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Soares de Souza
Coorientador: Alan Cezar Bezerra e Luiz Guilherme Medeiros Pessoa

Serra Talhada-PE

2024

DOSES DE BIOESTIMULANTE A BASE DE AMINOÁCIDOS NA CULTURA DO
MELÃO SOB DÉFICIT HÍDRICO

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

APROVADA em 06/03/2024.

Banca Examinadora

Eduardo Soares de Souza.

Prof. Dr. Eduardo Soares de Souza –UFRPE/PPGPV/UAST
Orientador

Raquele Mendes de Lira.

Prof. Dra. Raquele Mendes de Lira – UFRPE/UAST
Examinador Externo ao programa

Denizard Oresca

Dr. Denizard Oresca-Pesquisador CNPq/ONDACBC/PPGPV
Examinador Externo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C142d

Calaça, Jefferson dos Santos Gomes

DOSES DE BIOESTIMULANTE A BASE DE AMINOÁCIDOS NA CULTURA DO MELÃO SOB DÉFICIT HÍDRICO / Jefferson dos Santos Gomes Calaça. - 2024.
54 f.

Orientador: Eduardo Soares de Souza.

Coorientador: Alan Cezar Bezerra e Luiz Guilherme Medeiros Pessoa.

Inclui referências.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Serra Talhada, 2024.

1. Estresse hídrico. 2. Híbrido Gladiol. 3. eficiência do uso da água. 4. salinização do solo. 5. produtividade. I. Souza, Eduardo Soares de, orient. II. Pessoa, Alan Cezar Bezerra e Luiz Guilherme Medeiros, coorient. III. Título

CDD 581.15

Dedico este marco significativo da minha jornada àqueles que são a minha fortaleza e inspiração. Ao meu pai, Juracy Gomes de Sá Calaça, cuja sua sabedoria e amor me guiaram. À minha amada esposa, Jaiane Ramires, cujo apoio inabalável foi minha âncora. À minha madrastra, Regina, cuja bondade e compreensão me moldaram. Aos meus irmãos, Jucy e Járed, cuja irmandade e incentivo foram inestimáveis. Este triunfo não é apenas meu, mas nosso. A vitória que alcanço hoje é um testemunho do amor, apoio e fé que vocês depositaram em mim. A vocês, os grandes amores da minha vida, devo esta conquista. Este momento é tanto de vocês quanto meu.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me proporcionar saúde, paz, sabedoria e uma família maravilhosa e ainda me dar forças nos momentos de dificuldade.

Ao meu Pai Juracy e minha madrastra Regina, pelo amor, carinho e apoio incondicional. Sou o homem que sou hoje graças aos exemplos que tive em casa.

A minha esposa Jaiane, por mesmo estando longe sempre me apoiou nos momentos de dificuldade, sem seu amor teria sido mais difícil enfrentar essa jornada e o sabor da vitória não seria o mesmo sem você ao meu lado.

Aos meus irmãos Jucy e Járed, por sempre torcerem para que eu consiga atingir meus objetivos.

A meu amigo Jean Carlos Nogueira pela amizade e lealdade durante esses dois anos, onde nós ajudamos simultaneamente em nossos trabalhos de pesquisa até chegar aqui.

Ao meu orientador Prof. Eduardo, pela paciência e ensinamentos transmitidos ao longo desses dois anos de mestrado por sua amizade e conselhos. Sua disponibilidade e dedicação a pesquisa são exemplos que guardo comigo.

A professor e amigo Dr. Alan Cezar Bezerra por toda ajuda e disponibilidade durante todo o mestrado.

Ao professor Genival Barros Junior pela disponibilidade de uso do laboratório de hidráulica e uso equipamentos e ferramentas durante todo o período de experimento em campo.

Ao professor Adriano Simões pela confiança nos empréstimos de reagentes e uso da vidraria do seu grupo de pesquisa, que foram necessários para a realização da pesquisa.

A meu amigo Dr. José Raliuson Inácio da Silva, pelos ensinamentos, conselhos e sobre tudo sua amizade ao longo desses anos. Mesmo não sendo fazendo parte oficialmente da minha orientação, contribuiu bastante para realização desse trabalho e na minha vida acadêmica/profissional.

Aos membros da banca examinadora Prof. Raquele Mendes de Lira e Dr. Denizard Oresca, por retirar um pouco dos seus tempos para contribuir com este trabalho.

Aos meus amigos Sidney, Douglas, Guilherme, Romário, Angela, Natanael, Luiz Filipe e Wesley que mesmo tendo suas ocupações sempre me ajudaram na condução do experimento.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco Unidade Acadêmica de Serra Talhada, por disponibilizar sua estrutura física e funcionários para auxiliar na pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal (PGPV/UFRPE), por disponibilizar toda sua estrutura física para auxiliar na condução do experimento.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal (PGPV/UFRPE), pelos conhecimentos transmitidos durante as disciplinas e por sempre estarem disponíveis para solucionar eventuais dúvidas.

Aos Professores do curso de Agronomia, por todo o conhecimento transmitido durante o curso, sendo esse conhecimento bastante útil na Pós-graduação.

A Cláudio e Geraldo da manutenção em nome de todos os funcionários terceirizados, por sempre estarem disponíveis para auxiliar na pesquisa. Algo que foi essencial para a realização do trabalho.

Ao amigo João Luna, a FRUTEC e CODA por disponibilidade do bioestimulante a base de aminoácidos para a realização do trabalho.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao Observatório Nacional da Dinâmica de Água e Carbono no Bioma Caatinga (ONDACBC), pelo financiamento da pesquisa.

A todos que acreditam em mim um muito OBRIGADO!

RESUMO

O cultivo de melão (*Cucumis melo* Var. Inodorus) possui grande importância para região Nordeste do Brasil, mas enfrenta desafios significativos, especialmente relacionados ao estresse hídrico e salino, que notadamente impacta negativamente a produtividade. Nesse contexto, a investigação de estratégias para mitigar esses estresses, otimizando o consumo de água no cultivo, torna-se crucial para manter níveis de produtividade equiparáveis aos obtidos com maior disponibilidade de água. Diante do exposto, objetivou-se avaliar os impactos da aplicação de um bioestimulante à base de aminoácidos no cultivo do melão amarelo, considerando diferentes condições de disponibilidade hídrica. O experimento foi conduzido em condição de campo durante três ciclos: o primeiro, de março a maio; o segundo, de junho a agosto; e o terceiro, de agosto a outubro de 2023. Utilizou-se delineamento em blocos ao acaso, arranjos no esquema fatorial 4 x 3, sendo quatro concentrações de bioestimulante à base de aminoácidos (0, 4, 6 e 8 L/ha) e três níveis distintos de disponibilidade de água no solo (50, 75 e 100%), com quatro repetições. Foi avaliado teor de clorofila, condutância estomática (gs), temperatura foliar (TF), número médio de frutos por planta (NF), peso médio de frutos (PF), produtividade, diâmetro equatorial (DE), diâmetro longitudinal (DL), firmeza da casca (FC) e polpa (FP), sólidos solúveis totais (°Brix), acidez titulável (AT), eficiência do uso da água (EUA) e condutividade elétrica da pasta de saturação do solo (CEe). O melão irrigado com uma lâmina de 75% da água disponível (AD) é compatível ao irrigado com 100% de AD, com produção superior a 34 mg/ha. A aplicação de 4L/ha de bioestimulante foi comprovada como eficaz, aumentando a produtividade em até 32,58%, sendo que a aplicação deve ser realizada apenas em condições de estresse hídrico moderado e sem estresse salino. Se o cultivo na mesma área for subsequente, uma lâmina de lixiviação é recomendada para reduzir a quantidade de sal presente na zona radicular e garantir a sustentabilidade da produção.

Palavras-chave: Estresse hídrico, Híbrido Gladial, eficiência do uso da água, salinização do solo, produtividade.

ABSTRACT

Melon (*Cucumis melo* Var. *Inodorus*) cultivation is of great importance to the Northeast region of Brazil, but it faces significant challenges, especially related to water and saline stress, which notably negatively impact productivity. In this context, investigating strategies to mitigate these stresses, optimizing water consumption in cultivation, becomes crucial to maintain productivity levels comparable to those obtained with greater water availability. In view of the above, the objective was to evaluate the impacts of the application of an amino acid-based biostimulant on yellow melon cultivation, considering different conditions of water availability. The experiment was conducted under field conditions during three cycles: the first, from March to May; the second, from June to August; and the third, from August to October 2023. A randomized block design was used, arranged in a 4 x 3 factorial scheme, with four concentrations of amino acid-based biostimulant (0, 4, 6, and 8 L/ha) and three different levels of soil water availability (50, 75, and 100%), with four replicates. The following were evaluated: chlorophyll content, stomatal conductance (gs), leaf temperature (TF), average number of fruits per plant (NF), average fruit weight (PF), productivity, equatorial diameter (DE), longitudinal diameter (DL), skin firmness (FC) and pulp (FP), total soluble solids (°Brix), titratable acidity (AT), water use efficiency (WUE), and electrical conductivity of the soil saturation paste (CEe). Melon irrigated with a water depth of 75% of available water (AD) is compatible with that irrigated with 100% AD, with production higher than 34 mg/ha. The application of 4 L/ha of biostimulant was proven to be effective, increasing productivity by up to 32.58%, and the application should only be carried out under conditions of moderate water stress and without saline stress. If cultivation in the same area is subsequent, a leaching depth is recommended to reduce the amount of salt present in the root zone and ensure production sustainability.

Keywords: Water stress, Gladial Hybrid, water use efficiency, soil salinization, productivity

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Área experimental localizada no município de Serra Talhada, UFRPE/UAST, Pernambuco, Brasil., 2023.....21
- Figura 2:** Croqui da área experimental do melão. Serra Talhada-PE, UFRPE/UAST,2023...23
- Figura 3:** Relação entre a temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$), evapotranspiração de referência E_{To} (mm) e radiação solar mensal (MJ/m^2).....28
- Figura 4:** Monitoramento do conteúdo de água no solo θ (cm^3/cm^3) e precipitação (mm) no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) ciclo experimental do melão. Linhas horizontais pontilhadas indicam os limites de conteúdo de água no solo correspondente a cada nível de disponibilidade (50, 75 e 100% de AD). Serra Talhada-PE, UFRPE/UAST, 2023.....30
- Figura 5:** Produtividade (Mg/ha) (A) e EUA da cultura do melão (Mg/ha) (B), submetido as três lâminas de água disponível AD (50,75 e 100%) durante os três ciclos de cultivo do melão. Serra Talhada-PE, UFRPE/UAST, 2023. Letras distintas nas barras diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.42
- Figura 6:** Produtividade (Mg/ha) no primeiro (A), segundo (B) e terceiro ciclo (C) e eficiência do uso da água (EUA) ($\text{Mg}/\text{mm ha-1}$) no primeiro (D), segundo (E) e terceiro ciclo (F) da cultura do melão submetida a doses de bioestimulante à base de aminoácidos (0, 4, 6 e 8 L/ha). Serra Talhada-PE, UFRPE/UAST, 2023.....44
- Figura 7:** Produtividade relativa (%) do melão em função da condutividade elétrica da pasta de saturação do solo (dS m^{-1}) para diferentes lâminas de AD (A) e doses de bioestimulante à base de aminoácidos (B) nos três ciclos de cultivo. Os pontos destacados em laranja, azul e verde representam, respectivamente, o primeiro, segundo e terceiro ciclo.....45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Atributos químicos da camada superficial do solo (0-30 cm) no início de cada ciclo experimental do melão. Serra Talhada-PE, UFRPE/UAST, 2023.	22
Tabela 2: Análise química da água de irrigação utilizada no experimento com melão. Serra Talhada-PE, UFRPE/UAST, 2023.	24
Tabela 3: Características físicas do solo. Serra Talhada-PE, UFRPE/UAST, 2023.....	25
Tabela 4: Parâmetros das irrigações controladas por esgotamentos dos conteúdos de água disponíveis a 50, 75 e 100%.	31
Tabela 5: Medidas de condutividade elétrica (CEes) em dS m^{-1} no experimento pelo método de extração por pasta de saturação do solo. Serra Talhada, UFRPE/UAST, 2023.	33
Tabela 6: Efeito das doses de bioestimulante a base de aminoácidos e lâminas de irrigação na condutância estomática gs ($\text{mmol/m}^2\text{s}$) e temperatura foliar TF ($^{\circ}\text{C}$) de plantas de Melão.	35
Tabela 7: Teores de clorofila a, b e carotenoides ($\mu\text{g/ml}$) na cultura do melão. Serra Talhada - PE, UFRPE/UAST, 2023.	38
Tabela 8: Valores médios de número de frutos por planta (NF), peso médio de frutos PF (kg), diâmetro equatorial DE (cm), diâmetro longitudinal DL (cm), firmeza da casca em força newton FC, firmeza da polpa em força newton FP, sólidos solúveis totais $^{\circ}\text{Brix}$ e acidez titulável AT (%) nos três ciclos experimentais do melão.	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 IRRIGAÇÃO COMO ATENUADOR DO ESTRESSE HÍDRICO NAS PLANTAS ..	15
2.2 BIOESTIMULANTE A BASE DE AMINOÁCIDOS COMO ATENUADOR DE ESTRESSE.....	16
2.3 A CULTURA DO MELÃO	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 ÁREA DE ESTUDO	21
3.2 DESIGN E TRATAMENTOS EXPERIMENTAIS	22
3.3 CONDUÇÃO EXPERIMENTAL DO MELÃO.....	23
3.4 DEFINIÇÃO DAS LÂMINAS E MONITORAMENTO DA UMIDADE DO SOLO .	24
3.5 CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA E TEMPERATURA FOLIAR.....	25
3.6 ANÁLISE DE CLOROFILAS E CAROTENOIDES	26
3.7 COLHEITA	26
3.8 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO FRUTO	26
3.9 SALINIDADE DO SOLO E PRODUTIVIDADE RELATIVA.....	27
3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E IRRIGAÇÃO	28
4.2 SALINIDADE DO SOLO.....	32
4.4 TEORES DE CLOROFILAS E CARATENOIDES	37
4.5 PÓS COLHEITA.....	39
3.6 PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA.....	42
5 CONCLUSÕES.....	47
REFERÊNCIAS	48

1 INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.), de grande importância econômica, é a cultura mais relevante da família Cucurbitaceae e a quarta fruta mais importante no mercado mundial (CAMPOS et al., 2017). Essa cultura é favorecida pelas condições climáticas do semiárido que, por apresentar altas temperaturas, permite seu cultivo por boa parte do ano. Contudo, os longos períodos de estiagem exercem influência direta sobre a produção agrícola, uma vez que a chuva é a principal fonte de água utilizada pelos pequenos e médios produtores (MELO et al., 2022).

Alguns estresses abióticos como a escassez hídrica comprometem seu desenvolvimento (CHEVILLY et al., 2021). O estresse hídrico é um dos principais problemas de limitação da produção de alimentos nas regiões áridas e semiáridas. Nesses ambientes os recursos hídricos são escassos, seja por todo o ano ou durante meses (FANG e XIONG, 2015). No cenário atual de aquecimento global e alterações climáticas, a aridez nas áreas de cultivo tradicional está aumentando.

Sabe-se que, no planeta, em torno de 70 a 75% da água doce é utilizada para a agricultura irrigada (DU et al., 2015) e é muito importante que a quantidade de água aplicada seja adequada, visto que existem sérios prejuízos, tanto pelo excesso como pela falta hídrica nos cultivos. Em ambientes em que esta disponibilidade é baixa, se faz necessário o uso de técnicas e métodos que auxiliem no menor desperdício possível de água e que potencialize a produção.

Estudo conduzido em condições de semiaridez na China aponta, para que não ocorra perdas de produção na cultura do melão, o conteúdo de água no solo deve ser mantido a, no mínimo, 55% da capacidade de campo durante a floração e frutificação, e durante o crescimento dos frutos, não pode ser inferior que 65% (WANG et al., 2017). Yavuz et al. (2021) afirmam que, o melão cultivado em regiões quentes deve ser irrigado continuamente durante o seu período de crescimento da planta para evitar perdas de produtividade.

A utilização de técnicas que amenizem o estresse hídrico no melão é importante para a produção sustentável do fruto e mitigar os impactos negativos. A “irrigação deficitária” (ou seja, aplicação de irrigação abaixo da capacidade de campo do solo) economiza a água e aumenta a eficiência do uso da água (EUA) das culturas como resultado de uma melhor relação entre fixação de carbono e consumo de água (FAROOQ et al., 2019)

Tendo em vista a complexidade do cultivo de melão no semiárido, acometido por deficiências nutricionais e uma total dependência da irrigação, uma abordagem que considere

as interações do manejo da irrigação com a aplicações de compostos de aminoácidos, podem trazer resultados positivos para o cultivo.

O uso de bioestimulantes à base de aminoácidos, que são solutos compatíveis, ajuda a manter o potencial osmótico da planta e a reduzir o estresse hídrico quando aplicados externamente (FREIRE, 2011). No entanto, ainda não se sabe ao certo quais efeitos de que sua aplicação possa atenuar o estresse hídrico na cultura do melão para manter a sua produtividade.

O objetivo geral desse trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de bioestimulante a base de aminoácidos na cultura do melão amarelo, em diferentes disponibilidades hídricas, visando identificar os benefícios e possíveis melhorias no desenvolvimento e produtividade da cultura. E os objetivos específicos foram avaliar o efeito de bioestimulante a base de aminoácidos na condutância estomática e temperatura foliar, analisar a produtividade do melão submetido a doses crescentes de bioestimulante, relacionar com os diferentes conteúdos de água disponível para a cultura do melão e observar o comportamento na pós colheita dos frutos de melão submetidos aos diferentes tratamentos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 IRRIGAÇÃO COMO ATENUADOR DO ESTRESSE HÍDRICO NAS PLANTAS

A produção de alimentos em regiões áridas e semiáridas durante todo o ano só é possível com o uso da irrigação. Em ambientes onde a disponibilidade hídrica é baixa, se faz necessário uso de técnicas e métodos que auxiliem no menor desperdício desse recurso e potencialize a produção. Monteiro. (2004) afirma que a prática agrícola que mais ajuda no aumento da produtividade da cultura do meloeiro é a irrigação, mas só se realizada da forma e na quantidade correta. Estudo realizado na China por Wang et al. (2017), com a cultura do melão cv. Huanghemi-3, submetido a condições de clima seco, constatou que o teor de umidade no solo com base na capacidade de campo para dá início a irrigação a umidade deve estar no mínimo 55% no período de floração e frutificação, e no período de crescimento dos frutos não deve ser abaixo de 65%, para não ocorrer perdas de produção. Outro trabalho realizado por Yavuz et al. (2021) mostrou que a cultura do melão cultivada em regiões áridas e semiáridas devem ser irrigadas durante todo o período de crescimento da cultura para evitar perdas.

Escolher um sistema de irrigação de qualidade, que se adeque ao cultivo é imprescindível. Nas plantas do gênero curcubitaceae, o modo de irrigação por gotejamento é o mais usado, isso devido ao fato de que por esse sistema, a água é depositada junto as raízes,

evitando contato hídrico com outras partes das plantas, resultando no desperdício na evaporação (VISCONTI et al., 2019). Em pesquisa realizada com dois sistemas de irrigação, a cultura do melão apresentou melhor eficiência com o gotejamento quando comparado com o sistema de sulcos, evidenciando uma diferença de 32,9% entre sistemas.

Assim sendo, verifica-se a importância da irrigação com um sistema de manejo adequado para não acarretar em perdas por excesso ou falta de água para a planta. Além disso, para atenuar o estresse hídrico das plantas pode ser utilizado bioestimulantes, no entanto ainda é algo novo que necessita de várias pesquisas.

2.2 BIOESTIMULANTE A BASE DE AMINOÁCIDOS COMO ATENUADOR DE ESTRESSE

Uma das adaptações que resulta na tolerância maior ao déficit hídrico é o ajuste osmótico, isto é, a redução do potencial osmótico celular pelo acúmulo de solutos compatíveis. Diversas moléculas estão associadas a este mecanismo incluindo vários tipos de açúcares, ácidos orgânicos, aminoácidos, além de alguns íons (GRANT, 2012). Portanto, o acúmulo de solutos compatíveis, pode ser utilizado para o reconhecimento da tolerância ao estresse hídrico (LISAR et al., 2012). Altas concentrações de osmólitos podem se refletir também no conteúdo relativo de água. A utilização de bioestimulantes é uma ferramenta que permite a melhoria do metabolismo das plantas a condições adversas em que estão submetidas, visando estimular o desenvolvimento das radículas, osmorregulação das células e conseqüentemente melhorando a absorção de água e nutrientes; além de trazer resistência para a planta ao déficit hídrico (SIMÕES, 2018).

Os bioestimulantes são ricos em solutos compatíveis, com é o caso da prolina, glicina betaína e entre outros, tendo função de ajudar a diminuir o estresse submetido a planta. A utilização de bioestimulantes é uma ferramenta que permite a melhoria do metabolismo das plantas a condições adversas em que estão submetidas, visando estimular o desenvolvimento das radículas, osmorregulação das células e conseqüentemente melhorando a absorção de água e nutrientes; além de trazer resistência para a planta ao déficit hídrico (SIMÕES, 2018).

O estresse pode alterar o metabolismo celular normal através da oxidação de biomoléculas (DEMIDCHIK, 2015). Alguns desses solutos, como é o caso da prolina, também possui a função osmoprotetora, protegendo as plantas de subprodutos tóxicos formados durante períodos de escassez de água e proporcionando uma fonte de carbono e nitrogênio para a célula quando as condições retornam ao normal. A síntese de solutos compatíveis necessita de energia,

pois é um processo metabólico ativo. A quantidade de carbono utilizada para a síntese desses solutos orgânicos pode ser um tanto grande, razão pela qual tal síntese tende a reduzir a produtividade da cultura (TAIZ et al., 2017).

Estudos mostram que a aplicação conjunta de fertilizantes orgânicos e inorgânicos possuem efeito no crescimento das culturas (HUANG et al., 2009; LIANG et al., 2004). No campo a matéria orgânica apresenta desvantagens em relação aos fertilizantes industriais, como sua baixa eficiência de fertilização, pouca quantidade de nutrientes, grande quantidade de material a ser aplicado no plantio, necessidade de mão de obra e baixo efeito no aumento da produtividade (HU et al., 2022)

No Brasil o uso de produtos à base de aminoácidos segue a instrução normativa n° 61, de 08 de julho de 2020, que estabelece as regras sobre definições, exigências, especificações, garantias, tolerâncias, registro, embalagem e rotulagem dos fertilizantes orgânicos e dos biofertilizantes, destinados à agricultura. O qual possui duas classificações, sendo o primeiro chamado de biofertilizante de aminoácidos: produto obtido por fermentação ou hidrólise de materiais orgânicos naturais; o segundo produto que segue essa classificação é o biofertilizante composto: produto obtido pela mistura de dois ou mais biofertilizantes dos grupos de aminoácidos, substâncias húmicas, extratos de algas, extratos vegetais e outros princípios ou agentes orgânicos aprovados. Para ambos o teor mínimo de aminoácidos livres na fase líquida deve ser de 1% e para fase sólida de 5% presente no produto (MAPA, 2020).

Pesquisas devem ser realizadas para confirmar ou não a atenuação do estresse hídrico em plantas nas mais diversas condições ambientais. Na cultura do melão por exemplo, este tipo de pesquisa é muito escasso.

2.3 A CULTURA DO MELÃO

A origem do melão não se sabe certamente, porém baseados na avaliação de 4.500 variedades de melão colecionadas em diversas partes do mundo durante os 25 anos do Programa Ali Union Institute of Plant Industry, da antiga União da República Socialista Soviética, levam a crer que o melão se originou de muitas localidades como Irã, Transcaucásia, Ásia Menor e Índia. De acordo com Mallick & Massui (1986), se voltássemos no tempo, à época da origem dos continentes, milhares de anos atrás, veríamos que a terra era constituída de uma única porção. Essa porção de terra, milhares de anos mais tarde, se dividiu em vários pedaços que se separaram e migraram para diferentes regiões do mundo. Toda a vegetação que estava naquele

local, conseqüentemente, migrou junto. Considerando a origem dos melões sob este contexto, o sudoeste da África e a Índia peninsular, conforme Mallick & Massui (1986), podem ter sido o centro desta massa de terra antes de a separação começar. Índia, Arábia e Irã podem ter sido países vizinhos. Portanto, o sudoeste da África e a região peninsular da Índia podem ser o local de origem do gênero *Cucumis* (PAIVA & QUEIROZ, 2003).

A chegada ao Brasil se deu por meio dos imigrantes europeus, sendo cultivado inicialmente no Rio Grande do Sul, onde já foi o maior produtor nacional até o final da década de 1960. Sua expansão ocorreu somente depois de 1970, quando surgiram importantes polos de produção nos estados de São Paulo e Pará e na região do Submédio do Vale do São Francisco: Polarizado por Petrolina – PE e Juazeiro – BA. Em 1992, a região Nordeste era responsável por 84% da produção total do País (IBGE, 2021), sendo o Rio Grande do Norte o maior produtor. Hoje, os maiores produtores de melão no País são os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco, que contribuem com mais de 93% da produção nacional (KIILL et al, 2015).

O melão é uma planta anual, herbácea, com sistema radicular superficial e praticamente sem raízes adventícias, que apresenta baixa capacidade de regeneração quando danificado, caule de crescimento rasteiro ou prostrado, folhas de tamanho e forma bastante variadas e flores que podem ser monóicas (hermafroditas), ginóicas (femininas) ou, na sua maioria, andromonóicas (presença de flores masculinas e hermafroditas) (FONTES; PUIATTI, 2005).

A maioria das cultivares de melão são andromonóicas, as flores hermafroditas apresentam coloração amarela, com cinco pétalas, três anteras e um estigma trilobado rodeado pelo nectário e ovário ínfero. As flores masculinas apresentam cinco estames, na base da corola há um estilete não funcional rodeado por nectários (DELAPLANE; MAYER, 2005). A floração tem início entre 25 a 30 dias após o plantio a depender da variedade, cultivar e das condições climáticas. A emissão das flores masculinas precede as hermafroditas em cerca de 2 a 5 dias, sendo registrada diferença na proporção entre os tipos florais (KIILL et al, 2015). Os frutos apresentam-se com formas que podem ser de esféricas a alongadas, com peso variável, sabor da polpa de amargo a doce e diferentes colorações de polpa e casca (STEPANSKY et al., 1999). O fruto se classifica como uma baga, com forma, tamanho e coloração variáveis, contém de 200 a 600 sementes na cavidade central (PEDROSA, 1997).

As condições do ambiente que contribuem para cultura do melão estão estreitamente ligadas aos fatores climáticos. A combinação de temperatura e luminosidade alta, melhora o

desenvolvimento da cultura do melão e aumenta a sua produtividade com maior número de frutos e qualidade comercial (CRISOSTÓMO et al., 2002).

A temperatura é um dos fatores climáticos que afeta de forma direta a cultura do melão, tanto a do ar quanto do solo, tendo influência na germinação das sementes até na qualidade do fruto na colheita. A faixa ótima de temperatura do melão é de 20°C a 30°C; temperaturas acima dos 35°C e abaixo de 20°C são prejudiciais para germinação de sementes e o desenvolvimento da cultura (SANTANA et al, 2013). Com necessidade de 2.500 a 3.000 graus de calor total para completar a maturação desde a floração até a colheita do fruto (SILVA et al., 2000). Possui alta exigência em luminosidade em todo o ciclo, sendo um fator essencial para escolha da área para de plantio. A redução da luminosidade ou período de iluminação tem influência no crescimento vegetativo da planta, tendo redução da área foliar e conseqüentemente a diminuição da fotossíntese e da produção (OLIVEIRA et al., 2017).

É uma cultura pouca exigente em umidade relativa do ar, caso a umidade seja elevada, pode acarretar o aparecimento de fungos na área foliar, principalmente míldio e oídio. Em regiões com ocorrência de altos índices pluviométricos possuem dificuldade no cultivo. A umidade relativa do ar ótima para cultura do melão é em torno de 65% a 75% durante a fase de crescimento vegetativo (CRISOSTÓMO et al., 2002).

O melão (*Cucumis melo* L.) é especialmente rico em elementos minerais, em particular potássio, sódio e fósforo. Já o valor energético é relativamente baixo, 20 a 62 kcal/100 g de polpa, e a porção comestível representa 55% do fruto (FRANCO, 1992; ARTÉS et al., 1993; ROBINSON & DECKER-WALTERS, 1997). O conteúdo de sólidos solúveis totais pode chegar a até 18% (ELMSTROM & MAYNARD, 1992) de acordo com Bianco & Pratt (1977) mais de 97% dos sólidos solúveis totais são açúcares, com a sacarose representando 50% dos açúcares solúveis totais. Em média, o conteúdo de açúcar total representa 5% do peso fresco do fruto (MENEZES, 1996). Apresenta quantidades substanciais dos ácidos cítrico e málico, com predominância do primeiro. Mendlinger & Pasternak (1992) reportam teores de ácido cítrico variando de 0,051% a 0,35%.

Dentro das variedades ou grupos botânicos estão os tipos de melão, sendo os tipos mais comercializados no Brasil: Amarelo, Honey Dew, Pele de sapo, Cantaloupe, Gália e Charentais. Os três primeiros tipos de melão pertencem à variedade botânica inodorus e se caracterizam por ser frutos sem aroma, boa resistência ao transporte e elevada vida pós-colheita (LANDAU, 2013).

As condições climáticas que favorecem ao cultivo do meloeiro estão relacionadas aos fatores climáticos temperatura, umidade relativa e luminosidade. A combinação de alta temperatura com alta luminosidade e baixa umidade relativa favorece seu estabelecimento do meloeiro e ao aumento de produtividade com maior número de frutos de qualidade comercial (COSTA, 2007). O meloeiro é uma planta típica de clima quente, necessitando para o seu desenvolvimento e produção, de temperatura acima de 20°C. É o principal fator climático que afeta a cultura do melão, desde a germinação das sementes até a qualidade final do produto. Em regiões de clima quente e seco, os frutos apresentam teor de açúcar acima de 10° Brix (ANGELOTTI & COSTA, 2010).

As diferentes condições climáticas existentes no Nordeste Brasileiro favorecem o desenvolvimento e produção da cultura do melão com possibilidade de plantios e colheitas durante o ano todo, com limitações apenas nas localidades onde há grande precipitação pluvial em determinados períodos do ano. O período mais adequado agronomicamente ao cultivo do melão situa-se entre agosto a novembro, pois pode resultar em maior produtividade e menor preço pago aos produtores. Nos plantios de dezembro a abril, a produtividade é reduzida, já entre os meses de março a julho os preços são melhores e chegam ao pico. (COSTA et al, 2007).

No Submédio do Vale do São Francisco (Bahia e Pernambuco) está localizada uma parte da produção, sendo representada pelos municípios de Juazeiro, Sobradinho e Curaçá na Bahia e em Pernambuco os municípios de Inajá, Floresta, Santa Maria da Boa Vista, Petrolina, Petrolândia e Orocó. Em 2022 a área colhida no país foi de 27.457 hectares, o valor da produção chegou a R\$ 877 milhões, com quantidade produzida 699.281 toneladas, com produtividade média de 26,33 toneladas por hectare (IBGE, 2024).

A região Nordeste possui dois polos de produção, sendo: Apodi/Açu, localizado na entre o estado do Rio Grande do Norte e Ceará e outro no Submédio do São Francisco, localizada entre Pernambuco e Bahia. O primeiro polo é destinado a produção para mercado externo, onde o cultivo de melão se concentra em Cambissolos, solos que apresentam espessura entre (50-100 cm de profundidade) com facilidade de drenagem, podendo ser eutróficos ou distróficos, possuem alto potencial agrícola (SANTOS, 2017). Já o segundo polo destina sua produção ao mercado interno, seu cultivo concentra em Latossolos Vermelhos-Amarelo, solos de textura arenosa, com profundidade variando de 1,20 a 2,00 m, pH na faixa de 4,5 a 6,5 na camada de 0 a 20 cm, apresentam baixos a médios valores de bases trocáveis (teores de cálcio, magnésio e potássio), baixa CTC (20 a 40 mmol_c /dm³) e baixos teores de fósforo, nitrogênio, matéria orgânica e alumínio trocável. (CRISOSTÓMO et al., 2002).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O experimento foi realizado em condições de campo na Unidade Acadêmica Serra Talhada da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizada no município de Serra Talhada, Pernambuco, Brasil, sob as coordenadas 7°57'06.0"Sul; 38°17'39.2"oeste do Meridiano Greenwich e a 431m de altitude (Figura 1), sendo o primeiro ciclo conduzido de março a maio de 2023 e o segundo ciclo de junho a agosto e terceiro de agosto a outubro do mesmo ano.

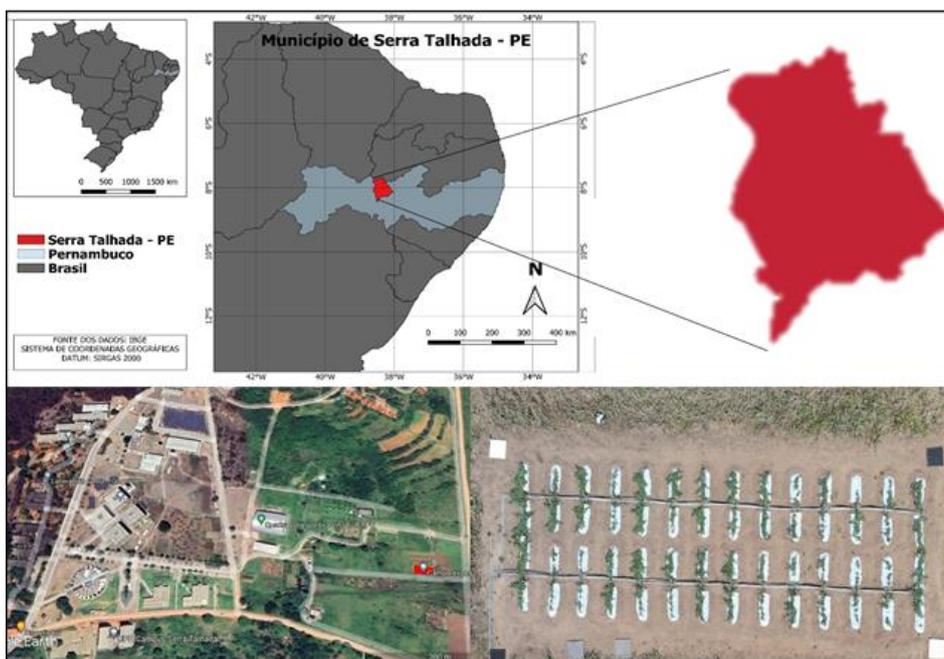


Figura 1: Área experimental localizada no município de Serra Talhada, UFRPE/UAST, Pernambuco, Brasil., 2023.

O clima local, de acordo com a classificação de Koppen adaptada para o Brasil, é do tipo BSw_h, denominado semiárido quente e seco, com chuvas de verão e temperaturas médias anuais superiores a 25°C (MELO et al., 2008). A precipitação média anual gira em torno de 642,1 mm, ocorrendo principalmente entre janeiro e abril (SILVA et al., 2015). O solo da área experimental é classificado como um Cambissolo Háplico Ta Eutrófico típico com textura franco-arenosa, com acidez fraca e uma fertilidade média alta (OLIVEIRA NETO et al., 2018).

Os dados de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação foram extraídos da estação meteorológica automática, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada próximo da área experimental.

Antes do início do ciclo da cultura, amostras de solos foram coletadas na profundidade de 0 a 30 cm para obter informações da sua fertilidade, conforme a metodologia proposta por Chitolina et al. (2009). Para correção, foi realizada a adubação de fundação e cobertura ao longo dos ciclos de melão, de acordo com o manual de recomendação do estado de Pernambuco (CAVALCANTE et al., 2008). As fontes de fertilizantes utilizadas foram ureia, superfosfato simples, cloreto de potássio, nitrato de cálcio e sulfato de magnésio.

Tabela 1. Atributos químicos da camada superficial do solo (0-30 cm) no início de cada ciclo experimental do melão. Serra Talhada-PE, UFRPE/UAST, 2023.

Atributos do solo	Ciclos experimentais		
	Primeiro	Segundo	Terceiro
pH (H ₂ O)	6,66	6,96	6,81
CEe (dS/m)	0,36	4,80	3,43
MO (g/kg)	15,1	7,0	23,5
P (mg/dm ³)	79,8	108,8	55,1
S-SO ₄ ²⁻ (mg/dm ³)	2,6	25,1	24,1
Ca ²⁺ (cmol _c /dm ³)	4,30	4,81	8,08
Mg ²⁺ (cmol _c /dm ³)	1,73	1,80	4,83
K ⁺ (cmol _c /dm ³)	0,75	0,83	0,33
Na ⁺ (cmol _c /dm ³)	0,018	0,069	0,283
Al ⁺ H (cmol _c /dm ³)	0,40	0,26	0,33
S (Bases) (cmol _c /dm ³)	6,8	7,52	13,52
T (cmol _c /dm ³)	7,2	7,77	13,86
Fe ²⁺ (mg/dm ³)	70,5	52,2	27,00
Mn ²⁺ (mg/dm ³)	34,8	31,3	28,6
Cu ²⁺ (mg/dm ³)	1,4	0,80	0,80
Zn ²⁺ (mg/dm ³)	1,9	3,5	0,59
B (mg/dm ³)	0,43	1,41	0,59
V (%)	94,50	96,71	97,59

pH é o potencial hidrogeniônico, CEe é a condutividade elétrica do extrato de pasta saturada, MO é a matéria orgânica, P é o teor de fósforo, S-SO₄²⁻ são sulfatos, Ca²⁺ é cálcio, Mg²⁺ é magnésio, K⁺ é potássio, Na⁺ é sódio, Al⁺H é a acidez potencial por alumínio e hidrogênio, S (Bases) é a soma de bases, CTC é a capacidade de troca de cátions com pH 7, Fe²⁺ teor de ferro, Mn²⁺ é o teor de manganês, Cu²⁺ é cobre, Zn²⁺ zinco, B é boro, V é saturação por bases.

3.2 DESIGN E TRATAMENTOS EXPERIMENTAIS

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos ao acaso, arranjos em esquema fatorial 4 x 3 com 4 repetições, sendo quatro doses do bioestimulante a base de aminoácidos (0, 4, 6 e 8 L/ha) e três lâminas de água disponível (AD) de 50, 75 e 100% entre a capacidade de campo e o ponto de murcha permanente, totalizando doze tratamentos e quarenta e oito unidades experimentais.

A área experimental possui 14 linhas de plantio, sendo 12 parcelas úteis de cultivo com área total de 201,6m². Cada parcela possui área de 1,6 x 2,0 m, totalizando 3,2 m², com cinco plantas em cada parcela, com uma planta de bordadura no início e fim da e três plantas úteis com espaçamento 0,3 metros entre plantas e 2 metros entre linhas, e 0,8 metros entre blocos (Figura 2). Em toda a área foi incorporado a equivalentes 30 t ha⁻¹ de esterco caprino no início do primeiro ciclo. A irrigação foi realizada por gotejamento, com espaçamento entre os emissores de 0,2 metros, vazão de 1,5 L hora⁻¹ e pressão de trabalho de 0,9 bar.

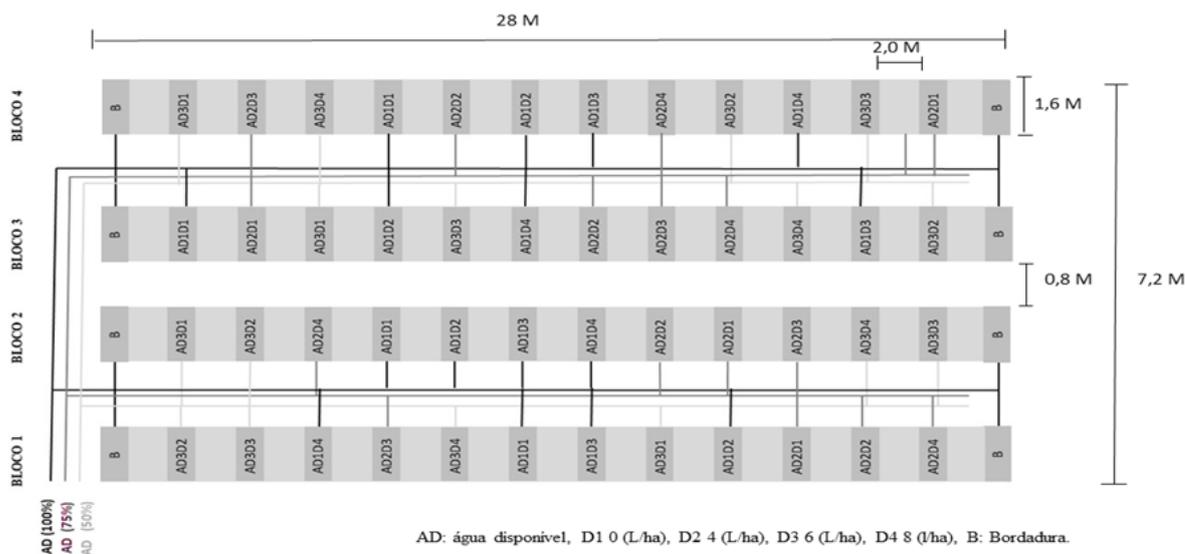


Figura 2: Croqui da área experimental do melão. Serra Talhada-PE, UFRPE/UAST,2023.

3.3 CONDUÇÃO EXPERIMENTAL DO MELÃO

O material utilizado no experimento foi o melão amarelo Híbrido Gladial RZ F1 da Rijk Zwaan, escolhido por ser a mais cultivada na região, em razão da sua adaptabilidade climática e alta aceitabilidade do mercado interno. As principais características do fruto são: coloração de casca amarela, resistente ao transporte com vida útil de prateleira prolongada, formato de fruto redondo, ciclo médio de 68 a 70 dias após o transplante.

O melão foi inicialmente semeado em bandejas de polietileno com 128 células para o preparo das mudas, permanecendo em casa de vegetação até o décimo dia após a germinação. As mudas mais uniformes foram selecionadas e transplantadas para os camalhões sob cobertura plástica (*mulching*). Para o plantio das mudas, o *mulching* foi perfurado com 10 cm de diâmetro. Os tratamentos, consistiam em diferentes doses do bioestimulante a base de aminoácidos (Osmoplant®) e lâminas de irrigação que se iniciaram aos dez dias após cada transplante (DAT). No primeiro ciclo, as mudas foram transplantadas em 09 de março, já no segundo e no terceiro ciclo, o transplante ocorreu nos dias 9 de junho e 26 de agosto, respectivamente. O

bioestimulante a base de aminoácidos foi diluído em água com diferentes concentrações (0, 4, 6 e 8 L/ha) e eram aplicadas via fertirrigação, onde realizou-se 4 aplicações, sendo aos 10, 30, 40 e 50 dias após o transplântio.

A água destinada à irrigação foi proveniente de um poço tubular, sendo classificada como C₃S₁ segundo a classificação de Richards (1970), com alta salinidade e baixa sodicidade (Tabela 2).

Tabela 2. Análise química da água de irrigação utilizada no experimento com melão. Serra Talhada-PE, UFRPE/UAST, 2023.

Propriedades	
pH	6,63
CE (mS/cm)	1,68
Dureza-CaCO ₃ (mg/L)	610,5
Cálcio (mmolc/L)	5,83
Magnésio (mmolc/L)	6,37
Potássio (mmolc/L)	0,305
Sódio (mmolc/L)	2,04
Carbonato (mmolc/L)	0,00
Bicarbonato (mmolc/L)	3,90
Cloreto (mmolc/L)	11,69
Sulfato (mmolc/L)	0,088
Boro (mg/L)	0,129
Cobre (mg/L)	0,019
Manganês (mg/L)	0,043
RAS ^{2/} (mmolc/L) ^{-0,5}	0,83
RAS ^{3/} (mmolc/L) ^{-0,5}	0,94

Nota: pH é o potencial hidrogeniônico, CE é a condutividade elétrica, RAS^{2/} relação de Adsorção de Sódio, RAS^{3/} relação de Adsorção de Sódio corrigida.

3.4 DEFINIÇÃO DAS LÂMINAS E MONITORAMENTO DA UMIDADE DO SOLO

Tomando como base a variação do armazenamento de água no solo entre a capacidade de campo ($\theta_{cc} = 0,14\text{cm}^3/\text{cm}^3$) e o ponto de murcha permanente ($\theta_{pmp} = 0,01\text{cm}^3/\text{cm}^3$), três lâminas de irrigação foram definidas para os percentuais de água disponível, AD = ($\theta_{cc} - \theta_{pmp}$): 50 (0,07 cm^3/cm^3), 75 (0,105 cm^3/cm^3) e 100% (0,14 cm^3/cm^3).

As lâminas líquidas (L_L) da irrigação foram calculadas conforme as seguintes equações:

$$L_L = CAD \cdot z \quad (1)$$

sendo L_L a lâmina líquida (mm), CAD a capacidade de água total disponível do solo (mm de água/cm de solo) e Z a profundidade efetiva do sistema radicular (cm).

A capacidade de água total disponível (CAD) foi definida por:

$$CAD = \frac{(CC-PMP)}{10} \cdot D_s \cdot z \quad (2)$$

sendo CC o conteúdo de água no solo na capacidade de campo (% de peso), PMP o conteúdo de água no solo no ponto de murcha permanente (% de peso) e D_s a densidade do solo (g/cm^3). Foram considerados os valores dos fatores f de 50, 75, 100% da CAD.

Tabela 3. Características físicas do solo. Serra Talhada-PE, UFRPE/UAST, 2023.

Classe textural	Areia franca
Areia (%)	80,76
Silte (%)	8,68
Argila (%)	10,56
D_p (g/cm^3)	2,68
D_s (g/cm^3)	1,41
Porosidade total (cm^3/cm^3)	0,475
θ_{cc} (cm^3/cm^3)	0,14
θ_{mpc} (cm^3/cm^3)	0,01
Condutividade hidráulica (mm h^{-1})	27,94

Os dados de umidade na capacidade de campo (CC) foram definidos em campo, conforme a metodologia da EMBRAPA (1979). A determinação do ponto de murcha permanente (PMP) foi realizado pelo método fisiológico de câmara úmida seguindo a metodologia de Briggs & Shantz (1912) adaptado pela EMBRAPA (1979).

Para o monitoramento da umidade do solo, foi utilizado o sensor CS616 Campbell scientific® de reflectometria no domínio do tempo TDR, acoplado com um *Datalogger* CR1000, alimentado por uma bateria de 12 volts e 7 amperes. Foi necessária a realização de calibração em laboratório do sensor para as constantes dielétricas da água sob influência do material, seguindo a metodologia do manual do equipamento.

3.5 CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA E TEMPERATURA FOLIAR

Aos dez dias que antecederam cada colheita, foram realizadas as análises de condutância estomática (gs) utilizando um porômetro portátil (SC-1 *Leaf Porometer*) e a temperatura foliar (TF) que foi obtida com auxílio de um termômetro infravermelho direcionado na parte adaxial, com distância mínima de dez centímetros. As leituras ocorreram entre as 10:00 e 11:00h e entre 14:00 e 15:00h do dia, sendo realizadas sempre na mesma folha da planta central da parcela ao longo do dia.

3.6 ANALISE DE CLOROFILAS E CAROTENOIDES

A cada semana anterior a colheita do melão, era realizada a coleta de folha de uma planta de cada parcela onde era envolto com papel alumínio previamente identificada e armazenada em um recipiente com isolamento térmico contendo o gelo até ser levado para laboratório. As amostras foram congeladas em nitrogênio e armazenadas em um refrigerador a -80 °C. Para a realização das análises, as amostras de todos os ciclos experimentais foram descongeladas, onde pesou-se 0,2 g em balança analítica, sendo posteriormente maceradas e armazenadas em tubetes tipo falcon e acrescidas de 10 ml de acetona a 80 % de pureza. Todo o procedimento foi realizado sem a presença direta de luz. Os tubetes foram envoltos em papel alumínio e deixados por 48:00h sem a presença de luz. Transcorrido o tempo, as amostras foram levadas para o espectrofotômetro UV-VIS onde com uma alíquota de cada amostra foi colocada em uma cubeta de quartzo e assim realizadas as leituras dos comprimentos de onda de absorbância de clorofila a, b e carotenoides. Em seguida, as faixas de absorbância foram usadas nas equações para encontrar os teores de clorofila a, b e carotenoides seguindo a metodologia de Lichtenthaler & Buschmann., (2001).

$$C_a(\mu g/ml) = 12,25A_{663,2} - 2,79A_{646,8} \quad (3)$$

$$C_b(\mu g/ml) = 12,50A_{646,8} - 5,10A_{663,2} \quad (4)$$

$$C_{(x+c)}(\mu g/ml) = (1000A_{470} - 1,82Ca - 85,02Cb)/198 \quad (5)$$

3.7 COLHEITA

Nos dois primeiros ciclos do melão, a colheita dos frutos foi realizada aos 70 dias e no terceiro, com 67 dias após o transplântio. Foram colhidos os frutos da área útil das parcelas, em seguida foram pesados e medidos o diâmetro equatorial e longitudinal com auxílio de uma fita métrica graduada, sendo posteriormente levados para laboratório.

3.8 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO FRUTO

Em laboratório, utilizou-se uma máquina de ensaio universal computadorizada de 100 kg (modelo ip-90) para medir a dureza da casca do fruto. Um êmbolo de 8 mm foi utilizado para aplicar força em três regiões do fruto: equatorial, próxima à ponta da flor e na ponta do caule. Essas medidas foram realizadas em triplicata. O mesmo procedimento foi realizado para

medir a dureza da polpa, aplicando força até quebrar a polpa. Após isso, foram obtidos os teores de sólidos solúveis totais (SST) em °Brix a partir de amostras de sucos extraídas das polpas dos frutos (~1 ml), utilizando o procedimento proposto por Horwitz & Latimer Junior (2005). Essa medição foi realizada com o auxílio de um refratômetro digital portátil de bancada (INSTRUT HERM, RTD-95, São Paulo, Brasil).

Os teores de acidez titulável (AT) foram determinados através da neutralização com NaOH 0,1N, utilizando fenolftaleína como indicador do ponto final da titulação. Foram utilizados 10 ml de suco extraído do fruto para a realização do teste. Os resultados da AT foram calculados utilizando a seguinte fórmula e expressos em porcentagem de ácido cítrico:

$$AT = \frac{N_{NaOH} \cdot V_{NaOH} \cdot Eq_{ac}}{V_{suc}} \quad (6)$$

sendo N_{NaOH} a concentração de NaOH, V_{NaOH} o volume de NaOH usado na titulação (mL), Eq_{ac} o equivalente gramas de ácido cítrico (64,02) e V_{suc} o volume de suco extraído do fruto (mL).

3.9 SALINIDADE DO SOLO E PRODUTIVIDADE RELATIVA

Após a colheita de cada ciclo experimental do melão, foram coletadas amostras da camada superficial (0-30cm) dos solos de cada parcela para avaliar a salinidade através da mensuração da condutividade elétrica do extrato de saturação das amostras (TEIXEIRA et al., 2017). O processo se deu pela peneirado de cada amostra em torno de 200g, em seguida foi feita a pasta de saturação com água destilada em recipiente plástico fechado por 24 horas. Posteriormente, cada amostra foi submetida a sucção por uma bomba de vácuo através de um funil de porcelana e um filtro de papel, onde se extraiu a solução do solo. Em seguida, foi realizada a leitura da solução de cada amostra com o auxílio de um condutímetro de bancada já calibrado com solução padrão, com valores expressos em mS/cm.

A produtividade relativa (Pr) da cultura do melão foi confrontada com os valores de condutividade elétrica da pasta de saturação (CEes) em dS m⁻¹ dos solos submetidos aos diferentes tratamentos no final de cada ciclo. Os valores de Pr foram expressos por:

$$Pr(\%) = \frac{PRE}{PM} \cdot 100 \quad (7)$$

sendo PRE (Mg/ha) a produtividade real e PM (Mg/ha) a produtividade máxima encontrada para a melhor condição hídrica (100 % de AD).

3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram testados quanto à normalidade e homocedasticidade, usando os testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente, sendo em seguida submetidos à análise de variância (ANOVA). As comparações entre as médias dos fatores qualitativos foram realizadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, enquanto que para os fatores quantitativos, as médias foram submetidas à análise de regressão, buscando-se o modelo matemático que melhor se ajustasse ao comportamento das variáveis. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software R versão 4.2.0, enquanto os gráficos foram criados utilizando o SigmaPlot versão 14.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E IRRIGAÇÃO

Durante o primeiro ciclo, a temperatura média do ar nos meses de março, abril e maio foi de 26,8; 26,2 e 25,8 °C, respectivamente (Figura 3-A). Além disso, observou-se uma ligeira redução na evapotranspiração de referência (ET_o) ao longo do mesmo período, totalizando 137,46; 123,067 e 111,45 mm para os respectivos meses de março, abril e maio (Figura 3-A). A Figura 3-B ilustra que a radiação média mensal também apresentou decréscimo durante o ciclo, registrando valores de 19,91; 19,77 e 16,60 MJ/m², respectivamente, para os mesmos meses do primeiro ciclo.

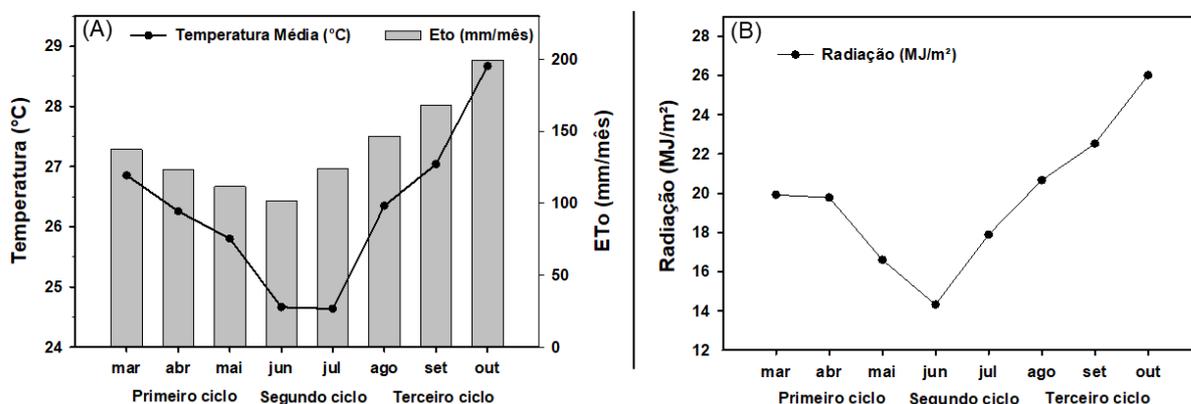


Figura 3: Relação entre a temperatura média do ar (°C), evapotranspiração de referência ET_o (mm) e radiação solar mensal (MJ/m²).

No segundo ciclo que se estendeu de junho até a metade de agosto, a temperatura média do ar registrou valores de 24,66, 24,63 e 26,34 °C, respectivamente. Este ciclo destacou-se pelos menores valores de temperatura média, evapotranspiração de referência (ET_o) e radiação em comparação com os demais ciclos. Os valores de ET_o foram de 101,36, 124,27 e 146,35 mm/mês, enquanto a radiação média mensal atingiu 14,33, 17,88 e 20,66 MJ/m², respectivamente. Essa redução na temperatura e radiação solar teve impactos adversos, especialmente na fase inicial da cultura, comprometendo, absorção de água e fotossíntese (PARDOSSI et al., 2000)

No terceiro ciclo, que teve início na última semana de agosto e se estendeu até o final de outubro, a temperatura média do ar mensal atingiu 26,34, 27,04 e 28,67 °C, respectivamente. Nesse período, a evapotranspiração de referência (E_{to}) variou entre 146,35, 168,06 e 199,39 mm/mês, enquanto a radiação média mensal registrou valores de 20,66, 22,53 e 26,014 MJ/m². Este ciclo se destacou como aquele que apresentou os maiores índices de temperatura, E_{to} e radiação em comparação aos dois primeiros ciclos.

Ao longo dos ciclos, observou-se consideráveis alterações nas variáveis de temperatura, ET_o e radiação, sendo o segundo ciclo aquele que registrou os menores valores para essas três variáveis em comparação aos demais. A principal safra de melão, que ocorreu entre fevereiro e abril, segundo Araújo et al., (2008) & Costa et al. (2007) onde também descreveram que as condições ideais de temperatura para o meloeiro variam entre 27 a 33°C A umidade relativa do ar média para os ciclos foram de 64,77,60,69 e 46,82 (%), no primeiro, segundo e terceiro ciclo, respectivamente. No primeiro e segundo ciclo, foi observado o surgimento de doenças, como a *Didymella bryoniae*, resultando em mortalidade de algumas plantas. A amplitude térmica entre 20 e 26°C, aliada à alta umidade relativa do ar, favoreceu o desenvolvimento do fungo (PEREIRA et al., 2012). O cultivo sucessivo, pode ter contribuído para o aumento da fonte de inóculo do patógeno por meio de possíveis restos culturais, porém no terceiro ciclo não foi observado mortalidade das plantas por conta do fungo.

No primeiro ciclo de cultivo, observa-se uma quantidade significativa de chuva nas duas primeiras semanas, registrando 199,4 mm. Posteriormente, as chuvas mantiveram uma média de 18,45 mm semanais até a última semana de cultivo, quando ocorreu uma precipitação de 93,00 mm, totalizando 421,60 mm no ciclo. A Figura 4-A indica que a umidade do solo nas quatro semanas após o transplante permaneceu acima da capacidade de campo para todos os regimes hídricos. A diferenciação das lâminas só ocorreu após a quinta semana de cultivo, ao contrário do segundo (Figura 4-B) e terceiro (Figura 4-C) ciclos, nos quais a diferenciação das

lâminas começou a partir da terceira semana, devido à baixa pluviosidade que foi de 44,20 e 3,2 mm, respectivamente, para cada ciclo. Isso revela uma redução significativa da chuva no segundo e terceiro ciclo, sendo 89,51% e 99,22% menor em comparação com o primeiro ciclo de cultivo.

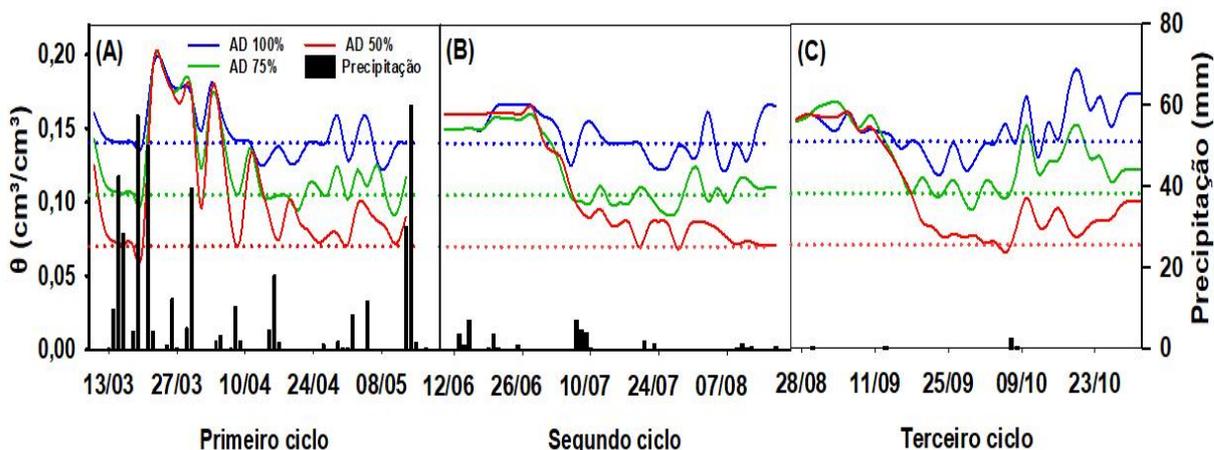


Figura 4: Monitoramento do conteúdo de água no solo θ (cm^3/cm^3) e precipitação (mm) no primeiro (A), segundo (B) e terceiro (C) ciclo experimental do melão. Linhas horizontais pontilhadas indicam os limites de conteúdo de água no solo correspondente a cada nível de disponibilidade (50, 75 e 100% de AD). Serra Talhada-PE, UFRPE/UAST, 2023.

Conforme evidenciado na Tabela 4, os tratamentos com lâminas de 50, 75 e 100% de Água Disponível (AD) seguiram uma abordagem uniforme no início de cada ciclo, sendo igual para todos até que as plantas se adaptassem ao período de transplântio, aproximadamente dez dias para cada ciclo. Posteriormente, iniciou-se a diferenciação das lâminas de irrigação.

Para a lâmina de 50% de AD, no primeiro ciclo, a irrigação durante o período de adaptação na área de cultivo e na sétima semana, quando o conteúdo de água no solo atingiu o limite crítico ($\theta = 0,07 \text{ cm}^3/\text{cm}^3$), totalizou 7,95 mm. No segundo ciclo, para o mesmo tratamento, a irrigação foi realizada apenas nas duas primeiras semanas, totalizando 10,56 mm. No terceiro ciclo, o tratamento de 50% de AD recebeu irrigação na primeira, segunda e sexta semana, totalizando 14,26 mm. Considerando a chuva, a água acumulada para a lâmina de 50% de AD no primeiro, segundo e terceiro ciclo foi de 429,55 mm, 54,76 mm e 17,46 mm, respectivamente. A redução do uso de água do primeiro para o segundo e terceiro ciclo foi de 87,01 e 95,93%.

Tabela 4. Parâmetros das irrigações controladas por esgotamentos dos conteúdos de água disponíveis a 50, 75 e 100%.

Períodos	ETo (mm)	Chuva (mm)	Lâmina de irrigação (mm) [†]		
			AD50%	AD75%	AD100%
----- Primeiro ciclo -----					
09 a 15 de março	34,59	53,20	7,62	7,62	7,62
16 a 22 de março	24,91	146,20	0,00	0,00	0,00
23 a 29 de março	30,82	19,60	0,00	2,54	2,54
30 de março a 05 de abril	27,12	45,40	0,00	0,00	0,00
06 a 12 de abril	28,26	13,20	0,00	0,00	0,00
13 a 19 de abril	30,34	25,40	0,00	2,11	16,26
20 a 26 de abril	27,69	1,80	0,33	12,70	24,60
27 de abril a 03 de maio	27,27	11,80	0,00	2,41	10,23
04 a 10 de maio	27,39	12,00	0,00	0,83	14,28
11 a 18 de maio	29,20	93,00	0,00	3,82	7,54
Total	287,60	421,60	7,95	32,01	83,09
----- Segundo ciclo -----					
09 a 15 de junho	24,95	12,40	7,62	7,62	7,62
16 a 22 de junho	22,78	5,00	2,54	2,54	2,54
23 a 29 de junho	23,64	1,20	0,00	0,00	0,00
30 a 06 de julho	25,67	0,20	0,00	0,44	4,46
7 a 13 de julho	22,10	17,00	0,00	3,40	14,07
14 a 20 de julho	30,32	0,00	0,00	1,49	7,76
21 a 27 de julho	30,14	3,80	0,00	3,68	10,56
28 de julho a 30 de agosto	31,27	0,20	0,40	2,72	2,61
04 a 10 de agosto	34,00	2,20	0,00	1,26	7,63
11 a 18 de agosto	35,74	2,20	0,00	0,00	8,44
Total	280,60	44,20	10,56	23,14	65,69
----- Terceiro ciclo -----					
26 de agosto a 01 de setembro	35,49	0,40	10,15	10,15	10,15
02 de a 08 de setembro	37,72	0,00	2,53	2,53	2,53
09 a 15 de setembro	38,14	0,20	0,00	1,26	6,59
16 a 22 de setembro	37,83	0,00	0,00	2,38	9,37
23 a 29 de setembro	42,39	0,00	0,00	1,41	11,54
30 de setembro a 06 de outubro	45,37	0,00	1,58	9,29	18,23
07 a 13 outubro	41,60	2,60	0,00	1,26	9,53
14 a 20 de outubro	44,93	0,00	0,00	4,31	11,42
21 a 31 de outubro	80,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	403,6	3,2	14,26	32,59	79,36

[†] Reposição das lâminas de irrigação a partir dos níveis críticos dos conteúdos de água no solo iguais a 0,07, 0,105 e 0,14 cm³/cm³, para 50, 75 e 100% de AD, respectivamente.

Para a lâmina de 75% de AD, no primeiro ciclo, a irrigação não foi realizada na segunda, quarta e quinta semana de cultivo, pois a umidade no solo estava acima do limite crítico ($\theta = 0,105 \text{ cm}^3/\text{cm}^3$). Quando a umidade do solo estava abaixo do limite crítico, era adicionada água na quantidade exata para mantê-la acima do ponto crítico, totalizando 32,01 mm de irrigação. No segundo ciclo, para a mesma lâmina, a irrigação foi omitida na terceira e décima semana,

totalizando uma irrigação acumulada de 23,14 mm. Para o terceiro ciclo com a mesma lâmina, a irrigação não foi realizada nas duas últimas semanas, possuindo um total acumulado de água de irrigação de 32,59 mm. Considerando a precipitação ocorrida em cada ciclo, a água acumulada para o primeiro, segundo e terceiro ciclo foi de 453,61 mm, 63,34 mm e 35,79 mm, respectivamente. A redução da água da chuva na área experimental do segundo e terceiro ciclo em relação ao primeiro foi de 86,03 e 92,10%. É importante ressaltar que o cultivo do melão sem irrigação é inviável, pois são necessários entre 300 e 550 mm de água por ciclo, dependendo das condições climáticas locais da região (ARAÚJO, 2008).

Para a lâmina de 100% de AD, no primeiro ciclo, a irrigação foi omitida na segunda, quarta e quinta semana, pois a umidade do solo estava acima do ponto crítico ($\theta = 0,14 \text{ cm}^3/\text{cm}^3$), equivalente à capacidade de campo, totalizando 83,09 mm de água de irrigação durante todo o ciclo. No segundo ciclo, a lâmina de 100% de AD ficou sem irrigação na terceira semana, devido à umidade do solo estar acima do ponto crítico, resultando em 65,69 mm de irrigação acumulada. Para o terceiro ciclo, a lâmina de 100% de AD ficou sem irrigação nas duas últimas semanas, totalizando 79,36 mm. Considerando a chuva, a água total utilizada na lâmina de 100% de AD no primeiro, segundo e terceiro ciclo foi de 504,69 mm, 109,89 mm e 82,56 mm, respectivamente. A redução de uso de água do primeiro ciclo para o segundo e terceiro foi de 78,22 e 83,64%.

4.2 SALINIDADE DO SOLO

Ao analisar a salinidade do solo ao longo dos ciclos, é evidente, conforme a Tabela 5, uma diferença significativa nas lâminas de irrigação no primeiro ciclo. Notavelmente, o solo irrigado com a lâmina de 100% de água disponível (AD) apresentou uma condutividade elétrica da pasta de saturação (CEes) superior aqueles sujeitos às demais lâminas. Essa disparidade salina entre os solos sob as lâminas se intensifica nos ciclos subsequentes. Para o solo irrigado com a lâmina de 50% de AD, a CEes aumentou em 3,62 e 3,37 dS m^{-1} no segundo e terceiro ciclo, respectivamente, em relação ao primeiro ciclo. O padrão de aumento é similar para as lâminas de 75 e 100% de AD, que registram acréscimos de 4,61 e 3,97 dS m^{-1} , e 4,47 e 3,12 dS m^{-1} no segundo e terceiro ciclo, respectivamente. Este comportamento indica uma tendência de elevação da salinidade ao longo dos ciclos, com implicações significativas para o rendimento da cultura.

Tabela 5. Medidas de condutividade elétrica (CEes) em dS m^{-1} no experimento pelo método de extração por pasta de saturação do solo. Serra Talhada, UFRPE/UAST, 2023.

Fator	Tratamentos	Primeiro ciclo	Segundo ciclo	Terceiro ciclo
Irrigação (% AD)	50	1,26ab	4,88	4,63
	75	1,03b	5,64	5,00
	100	1,42a	5,89	4,54
Doses (L/ha)	0	1,35	4,67	4,91
	4	1,29	6,03	4,80
	6	1,03	5,81	4,42
	8	1,29	5,37	4,75
Interação (ID)		ns	ns	ns
CV (%)		27,57	34,31	35,03

O melão demonstra uma moderada tolerância à salinidade, sendo que o limiar crítico se situa em torno de $2,2 \text{ dS m}^{-1}$ no extrato de saturação, conforme estabelecido por Neto et al. (2014). Quando os níveis de salinidade ultrapassam essa marca, tornam-se perceptíveis efeitos prejudiciais tanto na produção quanto na qualidade dos frutos dos melões. Algo que é evidenciado em nosso trabalho, onde no primeiro ciclo a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes) é menor que o limiar crítico e a produtividade é maior que no segundo e terceiro ciclo, onde a CEes foi superior a $4,0 \text{ dS m}^{-1}$.

No que se refere às salinidades nos extratos de saturação dos solos submetidos as diferentes doses de bioestimulante, não foram observadas diferenças significativas nos três ciclos estudados. Entretanto, houve um aumento na condutividade elétrica para todas as doses no segundo e terceiro ciclo em comparação ao primeiro. Para o tratamento sem aminoácido (dose zero), registrou-se um acréscimo de $3,32$ e $3,56 \text{ dS m}^{-1}$ no segundo e terceiro ciclo, respectivamente, em relação ao primeiro. Na dose de 4 L/ha , o aumento na condutividade elétrica no segundo e terceiro ciclo foi de $4,74$ e $3,51 \text{ dS m}^{-1}$, superando os valores do primeiro ciclo. Esse mesmo padrão foi observado nas doses de 6 e 8 L/ha , em que a condutividade elétrica apresentou um aumento de $4,78$ e $3,39 \text{ dS m}^{-1}$ para a dose de 6 L/ha e $4,08$ e $3,46 \text{ dS m}^{-1}$ para a dose de 8 L/ha no segundo e terceiro ciclo em relação ao primeiro, respectivamente.

A manutenção da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo abaixo de $1,2 \text{ dS m}^{-1}$ é crucial para garantir condições ideais ao cultivo. A literatura destaca que, ao atingir um nível de condutividade de $1,8 \text{ dS m}^{-1}$, é esperada uma redução de rendimento em torno de 10% . Esse impacto aumenta significativamente, alcançando uma redução prevista de 50% quando a condutividade atinge $4,3 \text{ dS m}^{-1}$, e atinge uma redução esperada de 100% a $7,5 \text{ dS m}^{-1}$, conforme indicado por Pinto et al. (2022).

Nos ciclos subsequentes de cultivo de melão, observou-se um impacto expressivo nas condições climáticas e no acúmulo de sais no solo, afetando negativamente a produtividade das plantas. A insuficiência de chuvas durante esses dois ciclos experimentais não foi capaz de eliminar adequadamente os sais da zona radicular das plantas. O aumento na condutividade elétrica do solo teve um efeito adverso no crescimento e desenvolvimento das plantas de melão, resultando em uma significativa redução na produção de frutas e no seu tamanho. Esse fenômeno é atribuído à restrição na absorção de água, ocasionada pelo acúmulo de íons tóxicos, como Na^+ e Cl^- , conforme destacado por Pereira et al. (2022).

4.3 CONDUTÂNCIA E TEMPERATURA FOLIAR

Os valores da condutância estomática (gs) e temperatura foliar (TF) de plantas de melão, submetidos as diferentes lâminas de irrigação e doses de bioestimulantes, medidos nos três ciclos nos intervalos das 10:00 às 11:00h e das 14:00 às 15:00h, apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Efeito das doses de bioestimulante a base de aminoácidos e lâminas de irrigação na condutância estomática gs (mmol/m²s) e temperatura foliar TF (°C) de plantas de Melão.

Fator	Tratamentos	10 - 11 h		14 - 15 h	
		gs	TF	gs	TF
----- Primeiro ciclo -----					
Irrigação (% AD)	50	259,01	35,40	206,68b	35,50
	75	236,43	36,43	226,31b	34,55
	100	279,68	36,78	288,31a	35,02
Doses (L/ha)	0	267,40	35,73	244,13	35,40
	4	241,09	36,45	236,62	35,12
	6	256,77	36,00	246,52	35,06
	8	268,23	36,62	234,46	34,50
Interação (ID)		ns	ns	ns	ns
CV (%)		23,78	6,07	17,58	5,26
----- Segundo ciclo -----					
Irrigação (% AD)	50	196,43	26,15	235,79	33,51
	75	227,25	26,15	229,04	32,71
	100	206,45	27,11	221,13	33,69
Doses (L/ha)	0	215,24	27,35	210,00	32,08
	4	226,86	26,27	236,26	32,95
	6	208,18	27,71	249,39	33,87
	8	189,90	26,43	218,96	34,32
Interação (ID)		ns	ns	ns	ns
CV (%)		29,76	15,92	26,51	8,39
----- Terceiro ciclo -----					
Irrigação (% AD)	50	144,62 a	34,93	126,91a	39,78
	75	112,59 b	35,99	131,65a	38,02
	100	86,11b	37,32	91,38b	40,62
Doses (L/ha)	0	125,95	36,50	139,6a	39,09
	4	125,80	34,50	119,15ab	39,18
	6	113,05	37,53	107,9ab	40,05
	8	92,95	35,80	99,95b	39,58
Interação (ID)		ns	ns	ns	ns
CV (%)		30,93	8,83	28,23	6,68

Dentro de cada coluna, os valores seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes em $p < 0,05$, ns interação não significativa.

No primeiro ciclo, houve diferença apenas para a variável gs, obtidas entre as 14:00h e 15:00h. O valor médio de gs das plantas irrigadas com a lâmina de 100 % de AD foi superior e diferente significativamente daquelas irrigadas com 50 e 75 % de AD, respectivamente. Já no segundo ciclo não houve diferença significativa para nenhuma variável.

No terceiro ciclo, entre o intervalo de medidas dos valores de gs das plantas irrigadas com 50 % de AD superaram as das plantas mantidas sob irrigação com 75 e 100 % de AD, respectivamente. No horário das 14:00h às 15:00h os valores de gs das plantas irrigadas com 75 % de AD foram iguais as das irrigadas com 50% de DA e superior que as plantas com 100% de AD na irrigação. Esses resultados corroboram com os encontrados por Paiva et al. (2005), mostrando que no fornecimento adequado de água, a condutância estomática possui seus maiores valores ao meio-dia solar. Conforme demonstrado em nosso trabalho, a maioria das medições realizadas à tarde mostrou um aumento da condutância estomática.

Ainda no terceiro ciclo, constatou-se que os valores de gs nas plantas submetidas as doses variadas de biestimulantes, apenas no horário das 14:00h às 15:00h. Sendo a dose de 0 L/ha que proporcionou maior gs com 139,6 mmol/m²s, seguida pelas doses de 4 e 6 L/ha com 119,15 e 107,9, respectivamente e a dose de 8 L/ha proporcionou gs de 99,95 mmol/m²s. A condutância estomática possui a capacidade de limitar a perda de água. Sendo responsável pelo controle das trocas gasosas por parte da planta e o ambiente, auxiliando na redução do estresse hídrico (PAIVA et al., 2005). Nossos dados corroboram com os encontrados por Akhoundnejad et al. (2019), trabalhado com estresse hídrico em diferentes tipos de melão.

A análise de Tukey revelou diferenças significativas na condutância estomática entre algumas das doses testadas, apenas no horário das 14:00h às 15:00h (Tabela 6). As plantas que não receberam bioestimulante apresentaram a maior condutância estomática média, diferindo significativamente das plantas que receberam 8 L/ha de bioestimulante, que apresentaram a menor condutância estomática média. Este resultado sugere que a aplicação de bioestimulante em doses mais altas reduz significativamente a condutância estomática.

Por outro lado, as doses intermediárias de 4 e 6 L/ha resultaram em condutâncias estomáticas médias de 119,15 mmol/m²s e 107,9 mmol/m²s, respectivamente. Estas médias não diferiram significativamente daquelas plantas sem bioestimulantes, mas também não apresentaram uma diferença significativa entre si e em relação à dose de 8 L/ha. Este padrão indica que, enquanto a aplicação de bioestimulante em doses moderadas pode reduzir a condutância estomática, essa redução não é estatisticamente significativa quando comparada às plantas sem bioestimulante.

Os estômatos são responsáveis pelo controle das trocas gasosas e pela regulação da perda de água nas plantas, auxiliando na redução do estresse hídrico (PAIVA et al., 2005). Nossos dados corroboram com os encontrados por Akhoundnejad et al. (2019), que trabalharam com estresse hídrico em diferentes tipos de melão. Esses achados reforçam a importância do manejo adequado de bioestimulantes para melhorar a resistência das plantas ao estresse hídrico, potencializando a sustentabilidade da produção agrícola no semiárido.

Em resumo, os resultados indicam uma tendência de redução na condutância estomática com o aumento da dose de bioestimulante, sendo a redução significativa apenas na comparação entre as doses extremas (0 e 8 L/ha). Esses achados são relevantes para otimizar o uso de bioestimulantes, considerando os efeitos nas funções estomáticas das plantas.

Quanto à temperatura foliar (TF) em graus célsius, não foram encontradas diferenças significativas no primeiro e segundo ciclo para lâminas e doses. Entretanto, no terceiro ciclo, observaram-se diferenças significativas apenas para as lâminas no período das 14:00 às 15:00h. Nesse horário, as plantas sob lâminas de 50 e 100% de AD apresentaram temperaturas foliares iguais, diferindo daquelas submetidas a 75% de AD. Isso é atribuído às condições de baixo conteúdo de água no solo, que, ao reduzir a turgidez celular, diminui a condutância estomática e a transpiração, aumentando a temperatura foliar e sua amplitude ao longo do dia (ARAGÃO et al., 2023). Akhoundnejad et al. (2019) trabalho com estresse hídrico na cultura do melão em diferentes genótipos, encontraram valores de TF 26,25 a 33,03°C, sendo menores que os encontrados na nossa pesquisa.

A dose que apresentou a TF mínima foi de 0 L/ha, proporcionando a TF mínima nos períodos das 10:00 às 11:00h do primeiro ciclo e das 14:00 às 15:00h do segundo e terceiro ciclo. Durante períodos de escassez hídrica, as folhas são submetidas simultaneamente a estresses térmicos e hídricos. A ausência de água e a presença de salinidade acarretam o fechamento dos estômatos, reduzindo a taxa de transpiração e ocasionando um aumento da temperatura das folhas no dossel (OLIVEIRA et al., 2011).

4.4 TEORES DE CLOROFILAS E CARATENOIDES

Os teores de clorofila a, b e carotenoides na cultura do melão (Tabela 7) não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos dentro de cada ciclo estudado. No entanto, é possível observar que os teores de clorofila a e b no primeiro e segundo ciclos são superiores aos encontrados no terceiro ciclo. Este declínio nos teores de clorofila ao longo dos ciclos pode ser atribuído ao estresse salino, que resulta na presença de íons tóxicos, desidratação

das células do mesófilo e inibição de várias enzimas envolvidas no metabolismo dos carboidratos e na síntese de clorofila (ASHRAF & HARRIS, 2013; TANG et al., 2015). Como a clorofila é o pigmento primordial para a absorção de energia luminosa, sua redução acarreta uma queda na taxa de fotossíntese. Portanto, a mensuração do conteúdo de clorofila pode ser empregada como um indicativo de estresse nas plantas (KALAJI et al., 2016). A influência negativa da salinidade no teor de clorofila já foi documentada em estudos anteriores com melões (SARABI et al., 2017; YARSI et al., 2017), corroborando os resultados encontrados no presente estudo. Observa-se ainda que, apesar da ausência de diferenças significativas entre os tratamentos, os teores de carotenoides também mostraram variações entre os ciclos, sendo geralmente menores no terceiro ciclo, o que pode estar relacionado às condições de estresse hídrico e salino que afetam a síntese e a estabilidade desses pigmentos.

Tabela 7. Teores de clorofila a, b e carotenoides ($\mu\text{g/ml}$) na cultura do melão. Serra Talhada - PE, UFRPE/UAST, 2023.

Fator	Tratamentos	Clorofila a	Clorofila b	Carotenoides
----- Primeiro Ciclo -----				
Irrigação (% AD)	50	17,54	8,66	4,26
	75	17,18	8,70	4,47
	100	12,32	6,41	3,63
Doses (L/ha)	0	14,86	7,29	4,02
	4	14,12	7,30	4,02
	6	15,15	7,77	3,91
	8	18,61	9,32	4,52
Interação (ID)		ns	ns	ns
CV (%)		43,06	39,92	26,13
----- Segundo ciclo -----				
Irrigação (% AD)	50	16,01	7,67	4,64
	75	13,51	6,41	5,64
	100	12,44	6,06	4,51
Doses (L/ha ⁻¹)	0	14,76	6,73	4,70
	4	13,02	6,38	4,35
	6	13,31	6,29	4,18
	8	14,86	7,46	4,62
Interação (ID)		ns	ns	ns
CV (%)		33,21	30,27	23,84
----- Terceiro Ciclo -----				
Irrigação (% AD)	50	11,53	5,87	4,21
	75	14,68	7,05	4,47
	100	11,53	5,50	4,33
Doses (L/ha)	0	13,51	6,45	4,15
	4	11,96	5,63	4,42
	6	11,91	6,05	4,54
	8	13,14	6,43	4,24
Interação (ID)		ns	ns	ns
CV (%)		35,24	34,51	35,03

Dentro de cada coluna, ns interação não significativa.

4.5 PÓS COLHEITA

Os resultados apresentados na Tabela 8 destacam as variações nas características do melão em três ciclos experimentais, considerando diferentes níveis de irrigação e doses de bioestimulante.

Tabela 8. Valores médios de número de frutos por planta (NF), peso médio de frutos PF (kg), diâmetro equatorial DE (cm), diâmetro longitudinal DL (cm), firmeza da casca em força newton FC, firmeza da polpa em força newton FP, sólidos solúveis totais °Brix e acidez titulável AT (%) nos três ciclos experimentais do melão.

Fator	Trat.	NF	PF	DE	DL	FC	FP	°Brix	AT
-----Primeiro ciclo-----									
Irrigação (% AD)	50	3,25b	1,26b	14,33b	16,29b	64,05	16,54	12,23	0,63
	75	4,12ab	1,61a	15,34a	17,62a	61,03	15,11	12,98	0,68
	100	4,75a	1,37ab	14,69ab	16,62b	63,50	17,31	12,65	0,66
Doses (L/ha)	0	3,41b	1,47	14,71	16,79	63,33	17,64ab	12,58	0,63
	4	4,58a	1,31	14,49	16,60	64,12	18,41a	12,37	0,64
	6	4,58a	1,33	14,85	17,00	61,88	14,57b	12,62	0,66
	8	3,58ab	1,55	15,09	16,95	62,11	14,64b	12,90	0,69
Interação (ID)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)		26,05	22,57	6,09	5,95	7,58	19,67	7,82	12,5
-----Segundo ciclo-----									
Irrigação (% AD)	50	2,18	0,55	9,90	10,61	59,27	10,47	13,01	0,58
	75	2,43	0,64	10,38	11,18	61,68	10,51	11,35	0,56
	100	2,37	0,70	10,84	11,76	64,24	10,34	11,60	0,50
Doses (L/ha)	0	2,33	0,62	10,31	11,18	61,93	10,25	13,55	0,51
	4	2,50	0,64	10,34	11,14	61,95	9,81	12,10	0,48
	6	2,16	0,68	10,38	11,34	61,79	10,75	11,29	0,64
	8	2,33	0,57	10,42	11,09	62,55	10,87	11,01	0,56
Interação (ID)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)		28,08	29,85	9,24	9,46	16,07	18,06	18,00	35,66
-----Terceiro ciclo-----									
Irrigação (% AD)	50	0,93	0,35	10,00	10,25b	60,92	18,74a	10,13	1,37
	75	0,97	0,45	10,13	10,78ab	60,20	12,19b	11,25	1,47
	100	1,02	0,56	10,66	11,59a	59,20	20,06a	10,55	1,38
Doses (L/ha)	0	0,77	0,45	10,38	10,96	60,13	16,73	10,79	1,50
	4	0,83	0,50	10,64	11,34	61,15	17,24	10,94	1,40
	6	0,72	0,41	9,93	10,52	58,98	20,06	10,36	1,35
	8	0,77	0,47	10,08	10,67	60,16	19,55	10,49	1,37
Interação (ID)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)		30,71	31,1	9,48	9,68	8,31	16,71	19,37	15,43

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade., ns interação não significativa, Trat. são tratamentos.

No primeiro ciclo, observou-se que a irrigação a 100% da AD proporcionou o maior número de frutos por planta e peso médio de frutos, enquanto a irrigação a 50% da AD resultou nos menores valores para estas variáveis. A dose de 4 L/ha destacou-se por promover maior firmeza da polpa e maiores sólidos solúveis totais (12,90 °Brix). A interação entre os fatores de irrigação e dose de bioestimulante não apresentou significância para nenhuma das variáveis analisadas neste ciclo.

No segundo ciclo, os valores médios de número de frutos por planta e peso médio de frutos diminuíram significativamente em comparação ao primeiro ciclo. A irrigação a 100% da AD continuou proporcionando melhores resultados para a maioria das características de qualidade dos frutos, embora não tenha havido diferenças significativas entre os níveis de irrigação para todas as variáveis. O tratamento sem bioestimulante manteve-se com os maiores valores de sólidos solúveis totais (13,55 °Brix), mas não houve diferença significativa entre as doses e lâminas de irrigação.

No terceiro ciclo, novamente observou-se uma diminuição nos valores médios das variáveis analisadas. O melão submetido a irrigação a 100% da AD continuou a apresentar os melhores resultados para a firmeza da polpa e os sólidos solúveis totais, embora a diferença entre os tratamentos não tenha sido significativa. A dose de 6 L/ha destacou-se com os maiores valores de firmeza da polpa.

A quantidade de frutos por planta é um dos fatores cruciais para determinar a produtividade da cultura do melão (DALASTA et al., 2016). Pereira et al. (2021) trabalhando com diferentes arranjos do sistema de irrigação e coberturas do solo na cultura do melão, encontrou valores de NF de 1,75 por planta para o mesmo híbrido desse estudo. Já Yavuz et al. (2021) trabalhando com estresse hídrico em diferentes estádios fenológicos do melão pele de sapo, encontraram valores de NF entre 2,3 e 2,6 por planta.

Dalasta et al. (2016) estudando três tipos de melões sob estresse hídrico, encontrou valores do diâmetro equatorial de 11,65 cm para o melão amarelo, sendo menor que nossos valores. Já Pereira et al. (2021) e Yavuz et al. (2021) encontraram valores do DE de 15,33 e 16 cm, corroborando com nossos dados. Estudos mostraram valores do diâmetro longitudinal de 14,98, 17,93 e 17,4 cm (DALASTA et al., 2016; PEREIRA et al., 2021; YAVUZ et al., 2021) sendo parecidos com o que foi encontrado no primeiro ciclo do nosso trabalho.

As variações no comprimento do fruto podem ser resultado de dois processos distintos: a influência da força de dreno durante a divisão celular e a velocidade de crescimento do fruto durante a fase de expansão celular (Costa et al., 2010). Trabalhos realizados com o melão

amarelo encontraram valores de firmeza da casca de 17,91 a 26,08 N, 32 a 41 N e 45,01 N (FREITAS et al., 2007; TOMAS et al., 2009; DALASTA et al., 2016).

Para o segundo e terceiro ciclo, não foi observada diferença significativa para lâminas de irrigação. No entanto, ao comparar os ciclos, é evidente que houve uma redução na firmeza da polpa (FP) dos frutos no segundo ciclo em relação ao primeiro e terceiro ciclos. A redução na firmeza da casca e da polpa dos frutos está diretamente relacionada à baixa absorção de nutrientes, especialmente cálcio (Ca), devido à presença de altos níveis de salinidade no solo. A alta concentração de sais interfere na absorção de Ca^{2+} pelas plantas, reduzindo a disponibilidade de água e, conseqüentemente, diminuindo a firmeza da polpa dos frutos. O íon Ca^{2+} desempenha um papel fundamental na formação e estabilidade das paredes celulares, atuando na lamela média e contribuindo para a rigidez das células (TAIZ & ZEIGER, 2004).

O segundo ciclo apresentou uma redução média da firmeza da polpa dos frutos para as lâminas de irrigação e doses de bioestimulante em 5,88 e 6,57 N em relação ao primeiro e terceiro ciclo. É importante destacar que a redução na disponibilidade de água pode impactar o desenvolvimento da polpa da fruta, afetando sua firmeza, uma característica essencial para a qualidade do fruto e prolongamento do prazo de prateleira (CAVALCANTE et al., 2017). Segundo Filgueiras et al. (2001), melões amarelo, rendilhado e pele de sapo precisam ter firmeza de polpa de 24 a 32 N para boa conservação pós-colheita, algo que em nosso trabalho não foi observado em nenhum ciclo.

No que se refere ao teor de sólidos solúveis expressos em °Brix, não foi observada diferença significativa em ambos os ciclos, em relação às doses e lâminas de irrigação. Os valores obtidos atendem às exigências do mercado para a comercialização do fruto, que recomenda um valor superior a 10 °Brix (MENEZES et al., 2000). Os resultados deste estudo são consistentes com as descobertas de Aroucha et al. (2012) e Reis et al. (2017), que observaram teores médios de sólidos solúveis variando de 9% a 9,35%, com teores superiores a 11°Brix.

Em relação à acidez titulável (AT), também não foram observadas diferenças significativas em relação às doses e lâminas de irrigação para os três ciclos. Observou-se um aumento da AT, principalmente no terceiro ciclo em relação ao primeiro. Esse aumento pode ser explicado pela condição de estresse hídrico, que afeta significativamente os níveis de sólidos solúveis totais, a acidez total titulável, a firmeza e o tamanho do fruto, resultando em variações na qualidade do produto (TOMAZ et al., 2009).

O aumento da condutividade elétrica do solo devido ao acúmulo de sais afetou negativamente o crescimento e desenvolvimento da cultura, resultando em uma redução significativa na produção de frutos. A salinidade do solo emergiu como uma preocupação significativa, uma vez que níveis elevados de sais podem prejudicar as culturas. O melão é moderadamente sensível à salinidade, e níveis críticos de salinidade foram identificados. No segundo e terceiro ciclo, o estudo revelou uma redução significativa para quase todas as variáveis de pós-colheita devido à influência da salinidade e condições climáticas, destacando a importância do monitoramento e gestão da água e salinidade do solo.

3.6 PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA

A produtividade é crucial para os agricultores, pois determina a remuneração pelo produto. Na Figura 5-A, apresentamos a produtividade em Mg/ha para os três ciclos estudados, em relação às diferentes lâminas de irrigação. No primeiro ciclo, observou-se diferença significativa entre as lâminas. A produtividade do melão para as lâminas de 50, 75 e 100% de água disponível (AD) foi de $21,31 \pm 7,79$; $34,11 \pm 5,43$ e $34,55 \pm 6,97$ Mg/ha, respectivamente.

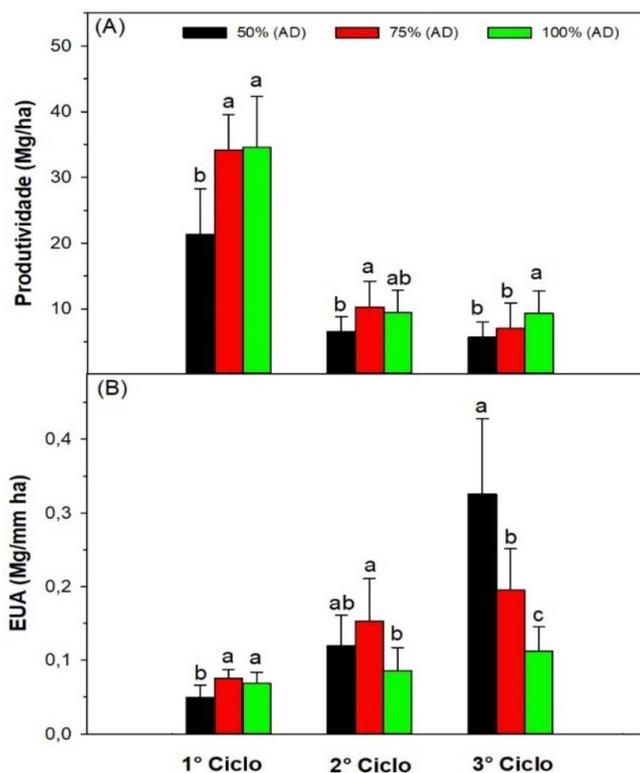


Figura 5: Produtividade (Mg/ha) (A) e EUA da cultura do melão (Mg/ha) (B), submetido as três lâminas de água disponível AD (50,75 e 100%) durante os três ciclos de cultivo do melão. Serra Talhada-PE, UFRPE/UAST, 2023. Letras distintas nas barras diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No segundo ciclo, também foi observada diferença significativa entre as lâminas, registrando uma produtividade de $6,56 \pm 3,70$ Mg/ha para a lâmina de 50% de água disponível (AD), e de $8,98 \pm 4,80$ e $9,82 \pm 2,26$ Mg/ha para as lâminas de 75% e 100% de AD, respectivamente. Já no terceiro ciclo, a diferença significativa entre as lâminas foi evidente, com produtividade de $5,39 \pm 2,67$; $7,00 \pm 1,98$ e $9,26 \pm 2,02$ Mg/ha. No primeiro ciclo, as lâminas de 75% e 100% de AD mostraram-se mais eficazes para alcançar produtividades maiores.

No terceiro ciclo, destaca-se que a lâmina de 100% de água disponível (AD) se mostrou mais eficaz para aumentar a produtividade em comparação com as outras lâminas. A Figura 5 ilustra a queda da produtividade ao longo dos ciclos. A redução do segundo ciclo em relação ao primeiro para as lâminas de 50, 75 e 100% de AD foi de 69,21, 73,67 e 71,57%, respectivamente, sendo essa redução significativa e expressiva.

A queda de produtividade no terceiro ciclo em relação ao primeiro também é evidente, com reduções para as lâminas de 50, 75 e 100% de água disponível (AD) de 74,70, 79,47 e 73,19%, respectivamente, superando a redução do segundo ciclo. Estudos anteriores encontraram valores de produtividade que variaram de 24,46 a 32,15 Mg/ha (FREITAS et al., 2007), de 34,41 Mg/ha (PEREIRA et al., 2009), sendo esses valores parecidos com os do primeiro ciclo do nosso trabalho. Visconti et al. (2019), ao estudar os efeitos de três sistemas de irrigação em condições de salinidade, encontrou valores de produtividade que variaram de 19,05 a 26,00 Mg/ha.

As plantas irrigadas com 50, 75 e 100% de água disponível (AD) no primeiro ciclo apresentaram eficiência de uso da água (EUA) de $0,049 \pm 0,016$, $0,075 \pm 0,011$ e $0,068 \pm 0,016$ Mg/mm, respectivamente (Figura 5-B). No segundo ciclo, também houve diferença significativa entre as lâminas, com EUA de $0,120 \pm 0,086$; $0,143 \pm 0,091$ e $0,125 \pm 0,043$ Mg/mm ha, para as mesmas lâminas. Já no terceiro ciclo, a EUA encontrada em relação às lâminas estudadas foi de $0,308 \pm 0,025$, $0,195 \pm 0,055$ e $0,308 \pm 0,032$ Mg/mm ha. Observa-se que a maior EUA foi no terceiro ciclo para a lâmina de 50% de AD. No entanto, isso não se traduz necessariamente em algo positivo devido à baixa produtividade encontrada para a mesma lâmina neste ciclo. De acordo com Dalastra et al. (2014), em situações de estresse, as plantas diminuem a condutância estomática e a transpiração, otimizando a eficiência do uso da água. Essa observação está em consonância com os resultados encontrados neste estudo para o terceiro ciclo.

A análise da produtividade da cultura do melão sob diferentes doses (0, 4, 6 e 8 L/ha) de bioestimulante à base de aminoácidos revelou variações nos três ciclos estudados (Figura 6- A, B e C). No primeiro ciclo, as doses de 0, 4, 6 e 8 L/ha resultaram em produtividades de $26,11 \pm 10,38$, $32,58 \pm 10,57$, $31,16 \pm 7,19$ e $30,21 \pm 7,51$ Mg/ha, respectivamente. A dose que proporcionou máxima eficiência foi estimada em 4,95 L/ha, resultando em uma produtividade de 32,22 Mg/ha.

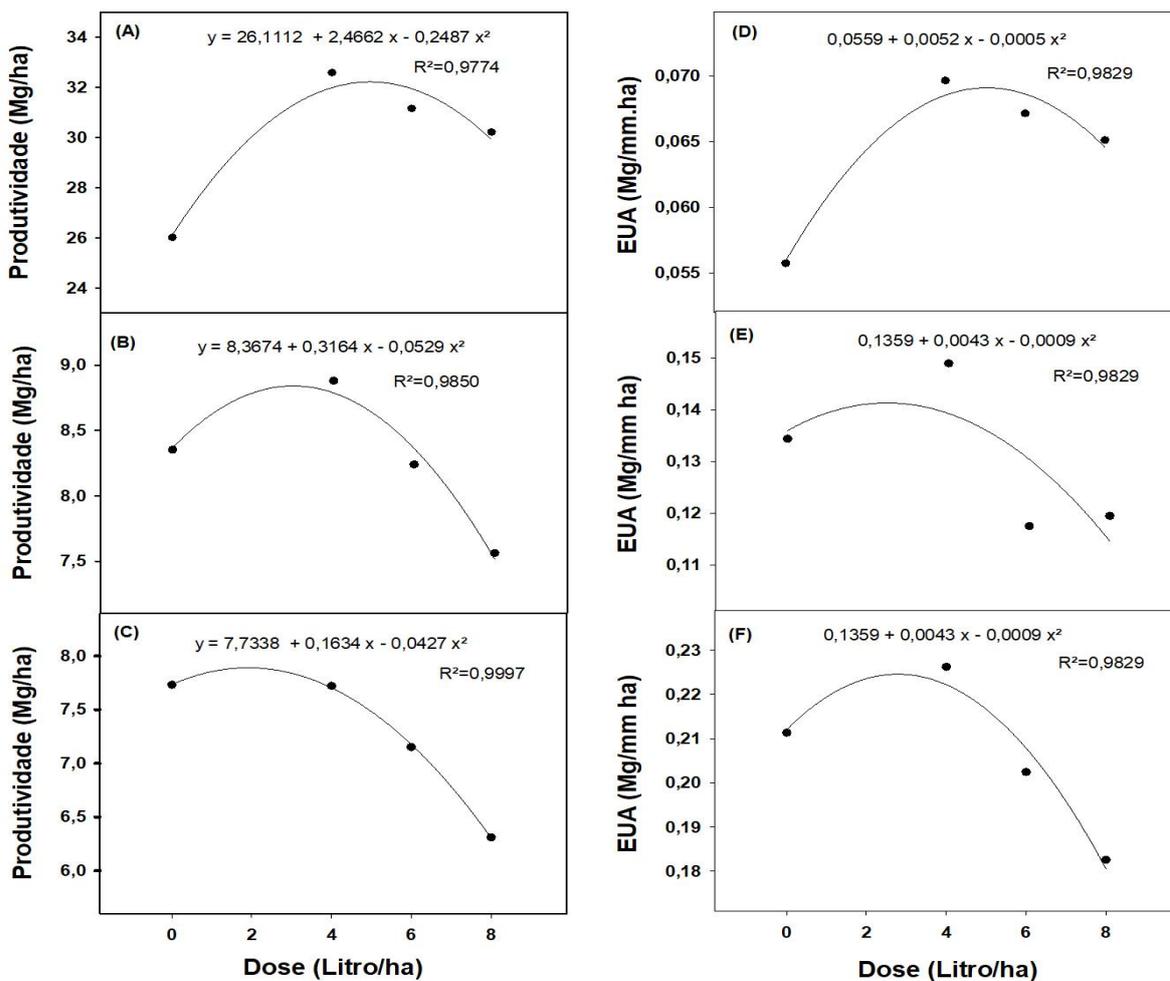


Figura 6: Produtividade (Mg/ha) no primeiro (A), segundo (B) e terceiro ciclo (C) e eficiência do uso da água (EUA) (Mg/mm ha⁻¹) no primeiro (D), segundo (E) e terceiro ciclo (F) da cultura do melão submetida a doses de bioestimulante à base de aminoácidos (0, 4, 6 e 8 L/ha). Serra Talhada-PE, UFRPE/UAST, 2023.

No segundo ciclo, as produtividades foram de $8,36 \pm 3,98$; $8,87 \pm 3,32$; $8,23 \pm 4,05$ para as doses de 0, 4, 6 e 8 L/ha, respectivamente. A dose de máxima eficiência estimada foi de 2,99 L/ha, com uma produtividade de 8,84 Mg/ha. Já no terceiro ciclo, as produtividades foram de $7,73 \pm 3,10$, $7,71 \pm 2,35$, $7,15 \pm 3,26$ e $6,31 \pm 2,13$ Mg/ha, respectivamente, para as mesmas doses. A dose de máxima eficiência estimada foi de 1,91 L/ha, com produtividade de 7,89 Mg/ha.

Observou-se uma redução na produtividade nos ciclos seguintes em relação ao primeiro. No segundo ciclo, a redução foi de 68,01 a 74,97%, enquanto no terceiro ciclo foi de 70,39 a 79,11% em relação ao primeiro ciclo. A dose de 8 L/ha mostrou maior redução na produtividade nos ciclos seguintes.

Em relação à eficiência do uso da água (EUA) influenciada pelas doses, não foram observadas diferenças significativas entre os ciclos estudados. No entanto, no primeiro ciclo (Figura 6-D), a EUA para as doses de 0, 4, 6 e 8 L/ha foram de $0,055 \pm 0,021$; $0,069 \pm 0,019$; $0,067 \pm 0,013$ e $0,065 \pm 0,015$ Mg/mm ha⁻¹, respectivamente. No segundo ciclo (Figura 6-E), a EUA para as mesmas doses foi de $0,134 \pm 0,071$, $0,148 \pm 0,083$, $0,117 \pm 0,058$ e $0,119 \pm 0,092$ Mg/mm ha. Já no terceiro ciclo (Figura 6-F), a EUA encontrada para as doses foi de $0,211 \pm 0,096$; $0,226 \pm 0,125$; $0,202 \pm 0,134$ e $0,182 \pm 0,089$ Mg/mm ha. A dose de 4 L/ha apresentou a maior EUA em cada ciclo.

A Figura 6-D indica que a EUA no primeiro ciclo foi a menor, provavelmente devido à precipitação somada à água de irrigação. Por outro lado, a Figura 6-F mostra que o terceiro ciclo teve a maior EUA, devido ao menor consumo de água e à precipitação reduzida em comparação aos outros ciclos.

As parcelas irrigadas com lâminas de 75 e 100% de AD apresentaram, ao término do primeiro ciclo, valores de CEe iguais a 1,03 e 1,42 dS m⁻¹, resultando em rendimentos de 69,76 e 70,67%, respectivamente. Por outro lado, o solo irrigado com 50% de AD, ao final desse ciclo, obteve um valor médio de CEe igual a 1,26 dS m⁻¹, com uma produtividade relativa de 43,59%, abaixo do nível crítico (CEe = 2,2; Pr = 47,76%) conforme a análise da regressão linear (Figura 7-A). Observa-se que o segundo e terceiro ciclos também ficaram abaixo do Pr crítico.

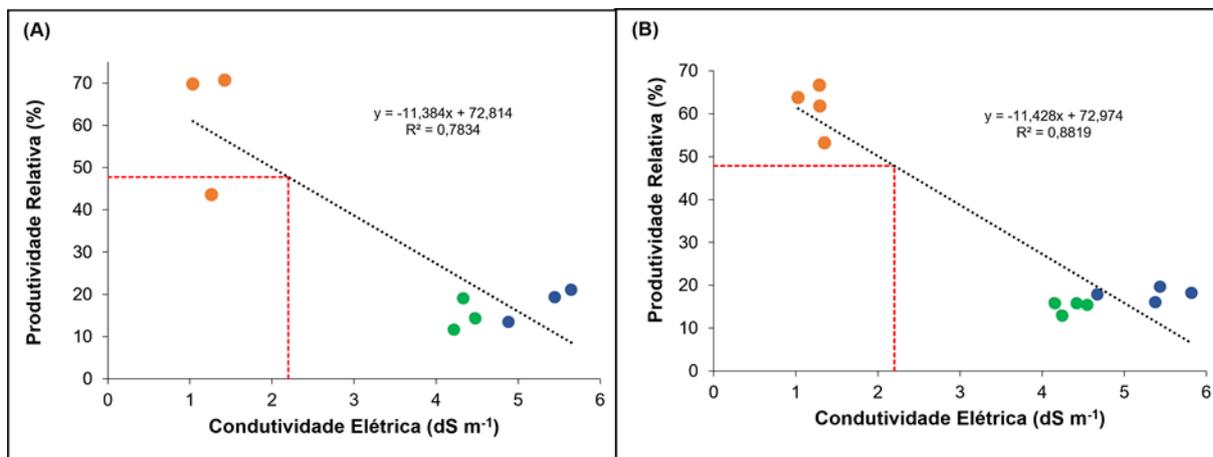


Figura 7: Produtividade relativa (%) do melão em função da condutividade elétrica da pasta de saturação do solo (dS m⁻¹) para diferentes lâminas de AD (A) e doses de bioestimulante à base de aminoácidos (B) nos três ciclos de cultivo. Os pontos destacados em laranja, azul e verde representam, respectivamente, o primeiro, segundo e terceiro ciclo.

Quando se estuda a salinidade do solo das parcelas experimentais em relação às doses de bioestimulante, é possível observar (Figura 7-B) que no primeiro ciclo a Pr do melão foi maior do que nos ciclos seguintes. Pode-se afirmar que o bioestimulante consegue aumentar a produtividade do melão em períodos chuvosos, como foi o caso do primeiro ciclo com a dose de 4 L/ha, que obteve uma Pr de 66,64% e produtividade real de 32,59 Mg/ha para uma situação de solo com condutividade elétrica na pasta de saturação de $1,52 \text{ dS m}^{-1}$, valor inferior ao limiar crítico ($2,2 \text{ dS m}^{-1}$). Nos dois últimos ciclos (pontos verde e azul), a condutividade elétrica na pasta de saturação foi superior a $4,0 \text{ dS m}^{-1}$, mostrando que a cultura do melão não ultrapassou a Pr em 20%, ficando muito abaixo da Pr crítica (47,83%) estimada pela regressão linear que melhor se ajustou aos dados encontrados. Como o aumento da salinidade do solo diminui o potencial osmótico, comprometendo a absorção de água pelas plantas (MACHADO & SERRALHEIRO, 2017). Isso pode ter sido a causa do baixo consumo de água durante os dois últimos ciclos.

5 CONCLUSÕES

Este estudo mostra que o cultivo de melão no sertão do Pajeú deve ser planejado estrategicamente para aproveitar ao máximo os recursos hídricos durante períodos de maior precipitação. O melão irrigado com uma lâmina de 75% da água disponível (AD) é compatível ao irrigado com 100% de AD, com produção superior a 34 mg/ha. Isso demonstra uma resposta positiva à gestão de irrigação.

Além disso, a aplicação de 4L/ha de bioestimulante foi comprovada como eficaz, aumentando a produtividade em até 32,58%. Este bioestimulante é especialmente recomendado em condições de estresse hídrico moderado e sem estresse salino. Ao final de cada ciclo de cultivo, a análise da condutividade elétrica do solo permitiu avaliar o impacto da salinização. Isso enfatiza a importância de evitar cultivos subsequentes na mesma área. Se o cultivo na mesma área for inevitável, uma lâmina de lixiviação é recomendada para reduzir a quantidade de sal presente na zona radicular e garantir a sustentabilidade da produção.

A integração das variáveis de manejo de irrigação, aplicação de bioestimulantes e monitoramento da salinidade do solo fornece uma abordagem abrangente para melhorar a produtividade e a sustentabilidade da cultura do melão. O planejamento estratégico da irrigação e o uso adequado de bioestimulantes, aliado ao monitoramento contínuo da qualidade do solo, são fundamentais para maximizar a produção e garantir a viabilidade econômica e ambiental do cultivo de melão no sertão do Pajeú.

Essas conclusões refletem a importância de uma abordagem integrada para o manejo da cultura do melão, considerando tanto os fatores agronômicos quanto ambientais, para promover uma agricultura mais eficiente e sustentável na região.

REFERÊNCIAS

ANGELOTTI, F.; COSTA, N. D. EMBRAPA, **Semiárido. Sistema de Produção**. 2010

ARAGÃO, M. F., PINHEIRO NETO, L. G., VIANA, T. V. D. A., MANZANO-JUAREZ, J., LACERDA, C. F., COSTA, J. D. N. & AZEVEDO, B. M. Imagens térmicas para avaliar o estado hídrico do meloeiro sob clima tropical semiárido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 27, p. 447-456, 2023.

ARAÚJO, J. L. P.; ASSIS, J. S. de; COSTA, N. D.; PINTO, J. M.; DIAS, R. de C. S.; SILVA, C. M. de J. Produção integrada de melão no Vale do São Francisco: manejo e aspectos socioeconômicos. In: BRAGA SOBRINHO, R.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. de A. D. de; TERAPO, D. (Ed.). Produção integrada de melão. Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical: Banco do Nordeste do Brasil**, 2008. cap. 3, p. 43-50.

AROUCHA, M. M. E.; MESQUITA, C. H.; SOUZA, S. M.; TORRES, L.W.; FERREIRA, A. M. R. Vida útil póscolheita de cinco híbridos de melão amarelo produzidos no Agropolo MossoróAssu. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 3, p. 5257, 2012.

ARTÉS, F.; ESCRICHE, A.J.; MARTINEZ, J.A.; MARIN, J.G. Quality factors in four varieties of melons (*Cucumis melo*, L.). **Journal of Food Quality, Wesport**, v.16, n.2, p.91-100, 1993.

ASHRAF, MHPJC; HARRIS, Phil JC. Photosynthesis in stressful environments: an overview. **Photosynthesis**, vol. 51, p. 163-190, 2013.

BIANCO, V.V.; PRATT, H. K. Composition changes in muskmelon during development and in response to ethylene treatment. **Journal of the American Society. Horticultural Science**, Alexandria, v. 102, n. 2, p. 127-133, 1977.

CAMPOS, G. S., AYUB, R. A., ETTO, R. M., GALVÃO, C. W., STROKA, M. A., & INABA, J. High-quality total RNA isolation from melon (*Cucumis melo* L.) fruits rich in polysaccharides. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 4, p. 2201-2207, 2017.

CAVALCANTE, F. J., SANTOS, J. C., PEREIRA, J. R., LEITE, J. P., SILVA, M. C., FREIRE, F. J., LIMA, J. F. Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: segunda aproximação (3ª ed.). Recife-PE: **Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA**. 2008.

CAVALCANTE, R. TAVARES. A. T, MENDES F, C. CERQUEIRA F, B. NASCIMENTO L. R. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, Guarapuava-PR, v.10, n.1, p.51-57, 2017.

CHEVILLY, S., DOLZ-EDO, L., MORCILLO, L., VILAGROSA, A., BLANCA, J., YENUSH, L., & MULET, J. M. Distinctive characteristics of tolerance to drought and saline stress in melon (*Cucumis melo* L.). **Frontiers in Plant Science**, p. 2471, 2021.

CHITOLINA, J. C.; PRATA, F.S; COELHO, A. M.; CASARINI, DOROTHY, C. P; MURAOKA, T. E VITTI, A. C. Amostragem de solo para análises de fertilidade, de manejo e contaminação. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 25-57, 2009.

COSTA, N.D.; LEITE, W. de M. Potencial agrícola do solo para o cultivo do melão. In: CURSO DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 2008, Barreiras. Palestras...Barreiras: MAPA, SFA-BA: **Embrapa Semiárido, Embrapa Solos**- UEP Recife, 2007.

COSTA, S. A. D., DE QUEIROGA, F. M., PEREIRA, F. H. F., MARACAJÁ, P. B., & DE SOUSA FILHO, A. L. Efeito de doses de magnésio na produção e qualidade de frutos de melão. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 4, p. 19, 2010.

CRISÓSTOMO, L. A., SANTOS, A. A., RAIJ, B. V., DE FARIA, C. M. B., DA SILVA, D. J., FERNANDES, F. M., ... & COSTA, N. D. Adubação, Irrigação, Híbridos e Práticas Culturais para o Meloeiro no Nordeste 14. **Embrapa Agroindústria Tropical** circular técnica 14, p. 21, 2002.

DALASTRA, G. M., ECHER, M. D. M., KLOSOWSKI, É. S., & HACHMANN. Produção e qualidade de três tipos de melão, variando o número de frutos por planta 1. **Revista Ceres**, v. 63, p. 523-531, 2016.

DALASTRA, G. M.; ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F.; HACHMANN, T. L.; INAGAKI, A. M. Trocas gasosas e produtividade de três cultivares de meloeiro conduzidas com um e dois frutos por planta. **Bragantia**, v. 73, n. 4, p.365-371, 2014.

DELAPLANE, K. S.; MAYER, D. F. **Crop pollination by bee**. Oxon: CABI, 344 p. 2005.

DEMIDCHIK, V. Mechanisms of oxidative stress in plants: From classical chemistry to cell biology. **Environmental and Experimental Botany**, v. 109, p. 212–228, 2015.

DU, T., KANG, S., ZHANG, J. E DAVIES, WJ. Deficit irrigation and sustainable water-resource strategies in agriculture for China's food security. **Journal of Experimental Botany**, v. 66, n. 8, p. 2253–2269, 2015.

ELMSTROW, G. W.; MAYNARD, D.N. Exotic melons for commercial production in humid regions. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n 318, p.177, 1992.

EMBRAPA, Manual de métodos de análise do solo, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Serviço nacional de levantamento e conservação de solos. Rio de Janeiro, SNLCS, 1979

FANG, Y., & XIONG, L. General mechanisms of drought response and their application in drought resistance improvement in plants. **Cellular and Molecular Life Sciences**, 72(4). 2015

FAROOQ, M, HUSSAIN, MUBSHAR, UL-ALLAH, SAMI, SIDDIQUE, KADAMBOT HM. Physiological and agronomic approaches to improve water use efficiency in crops. **Agricultural Water Management**, v. 219, p. 95-108, 2019.

FERRAZ, R. L. D. S., MELO, A. S. D., FERREIRA, R. D. S., DUTRA, A. F., & FIGUEREDO, L. F. D. Aspectos morfofisiológicos, rendimento e eficiência no uso da água do meloeiro" Gália" em ambiente protegido. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 42, p. 957-964, 2011.

FILGUEIRAS, H. A. C., MENEZES, J. B., ALVES, R. E., COSTA, F. V., PEREIRA, L. S. E., & JÚNIOR, J. G. Frutas do Brasil: melão pós-colheita. Brasília, **Embrapa-SPI**. 41p, 2001.

FONTES, P. C. R.; PUIATTI, M. Cultura do melão. In: FONTES, P. C. R. **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, MG: UFV, cap. 26. p. 407-428. 2005.

FRANCO, G. Tabela de composição química dos alimentos. São Paulo: **Atheneu**, 230p. 1992.

FREIRE, J. L. D. O., CAVALCANTE, L. F., REBEQUI, A. M., DIAS, T. J., NUNES, J. C., & CAVALCANTE, Í. H. Atributos qualitativos do maracujá amarelo produzido com água salina, biofertilizante e cobertura morta no solo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 1, p. 102-110, 2011.

FREITAS, J. G., CRISÓSTOMO, J. R., DA SILVA, F. P., PITOMBEIRA, J. B., & TÁVORA, F. J. A. F. Interação entre genótipo e ambiente em híbridos de melão Amarelo no Nordeste do Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 2, p. 176-181, 2007.

GÓES, G. B., Vilvert, J. C., de ARAÚJO, N. O., de MEDEIROS, J. F., & AROUCHA, E. M. M. Application Methods of Biostimulants Affect the Production and Postharvest Conservation of Yellow Melon. **Bioscience Journal**, v. 37, p. 1–9, 2021.

GRANT, O. M. Understanding and exploiting the impact of drought stress on plant physiology. **Abiotic stress responses in plants: metabolism, productivity and sustainability**, p. 89-104, 2012.

HORWITZ, W., & LATIMER JUNIOR, G. W. Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry international. USA: **AOAC international**. 2005.

HU, G. Z., YAN, M., XIONG, T., & WU, T. Optimum chemical fertilizer N substitution with organic manure N improves nutrient uptake, yield, and quality of muskmelon in Xinjiang. **Journal of Plant Nutrition and Fertilizers**, v. 28, n. 2, p. 260–268, 2022.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal, Censo Agropecuário 2021. Acesso em: < <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/melao/br>> Acesso em 20/03/2024.

INMET: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA **Tempo**. Disponível em: <<https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001>>. Acesso em: 23 set. 2023.

KALAJI, HM, JAJOO, A., OUKARROUM, A., BRESTIC, M., ZIVCAK, M., SAMBORSKA, IA, ... & LADLE, RJ. Chlorophyll a fluorescence as a tool to monitor physiological status of plants under abiotic stress conditions. **Acta physiologiae plantarum**, v. 38, p. 1-11, 2016.

KIILL, L.H.P.; RIBEIRO, M.F.; SIQUEIRA, K.M.M.; SILVA, E.M.S. Plano de manejo de polinizadores do meloeiro. Petrolina: **Embrapa Semiárido**, 55p. il. 2015.

LANDAU, E. C.; SILVA, G. A.; MOURA, L.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D.P. Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas. Evolução da produção de melão (Cucumis melo, curcubitaceae). Brasília, DF: **EMBRAPA**. Cap.34, p. 1095-1126. 2020.

LICHTENTHALER, H. K., & BUSCHMANN, C. Chlorophylls and carotenoids: Measurement

and characterization by UV-VIS spectroscopy. **Current protocols in food analytical chemistry**, vol. 1, pg. F4. 3.1-F4. 3.8, 2001.

LISAR, S. Y. S.; MOTAFAKKERAZAD, R.; HOSSAIN, M. M.; RAHMAN, I. M. M. **Water Stress: Causes, Effects and responses**. In: RAHMAN, I. MD. M. 2012.

MACHADO, R. M. A., SERRALHEIRO, R. P. Soil salinity: effect on vegetable growth. Management practices to prevent and mitigate soil salinization. **Horticulturae**, v. 2, pág. 30 de outubro de 2017.

MALLICK, MFR; MASUI, M. Origin, distribution and taxonomy of melons. **Scientia Horticulturae**, vol. 3, p. 251-261, 1986.

MAPA (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA) INSTRUÇÃO NORMATIVA No 61, DE 08 DE JULHO DE 2020 disposto na Lei 6.894, de 16 de janeiro de 1980, no Decreto nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004, e o que consta do Processo nº 21000.008880/2020-94. 2020

MELO, R. O. MELO, R. O., PACHECO, E. P., DE CASTRO MENEZES, J., & CANTALICE, J. R. B. Susceptibilidade à compactação e correlação entre as propriedades físicas de um neossolo sob vegetação de Caatinga. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 5, p. 12–17, 2008.

MELO, T. K. D., ESPÍNOLA SOBRINHO, J., MEDEIROS, J. F. D., FIGUEIREDO, V. B., CAVALCANTE JUNIOR, E. G., PEIXOTO, T. D. C., & SÁ, F. V. D. S. Future Emission Scenario Effects on Melon Cultivars (*Cucumis melo* L.) in the Brazilian Semi-Arid Region. **Agronomy**, v. 12, no. 11, p. 2890, 2022.

MENDLINGER, S.; PASTENAK, D. Effect of time of salination of flowering, yield and fruit quality factors in melon, *Cucumis melo* L. **Journal of the America Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 67, n.4, p.529-534, 1992.

MENEZES J. B. Qualidade pós-colheita de melão tipo Gália durante a maturação e o armazenamento. 1996. 157p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 1996.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MAIA, C. E.; ANDRADE, C. E.; ANDRADE, G. G. de; ALMEIDA, J. H. S. de; VIANA, F. M. P. Características do melão para exportação. In: ALVES, R. E. (Org.). *Melão: pós colheita*. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical**, 2000.

MONTEIRO, R. O. C. Função de resposta da cultura do meloeiro aos níveis de água e adubação nitrogenada no Vale do Curu, CE. 2004, 73 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e drenagem) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

NETO, C. P. C. T., DE MEDEIROS, J. F., CHEYI, H. R., DA SILVA DIAS, N., & DE OLIVEIRA, F. R. A. Crescimento e composição mineral do tecido vegetal do melão ‘pele de sapo’ sob manejos de água salina. **Irriga**, v. 19, n. 2, p. 255-266, 2014.

OLIVEIRA NETO, P.M.D, CUNHA, M.V.D, OLIVEIRA, E.J.D, SANTOS, M.V.F.D, & Moura, J.G.D. Dynamics of herbaceous vegetation in caatinga manipulated with grazing exclusion under phosphate fertilization. **Revista Caatinga**, v. 31, n. 4, p. 1027–1039, 2018.

OLIVEIRA, F. I. C. NUNES, A., SILVA, F., SILVA, G., & de ARAGAO, F. A. S. A cultura do melão. **EMBRAPA**. 2017.

OLIVEIRA, O. H. D. Exposição do agrotêxtil colorido no cultivo do melão amarelo (TESE DE MESTRADO). – Pombal, 2020. 59 f.: il.

OLIVEIRA, V. D. S., SAMPAIO, A. H. R., COELHO FILHO, M. A., DE OLIVEIRA, E. J., DANTAS, J. L. L., & DANTAS, A. C. V. L. Avaliação de condutância estomática e temperatura foliar em variedades de mamão submetidas a déficit hídrico. **EMBRAPA**. (2011).

PAIVA. W. O., QUEIRÓZ. M. A. Melão: produção aspectos técnicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Hortaliças; Petrolina: **Embrapa Semi-Árido**, cap. 3, p. 19-21. 2003.

PAIVA, A. S., FERNANDES, E. J., RODRIGUES, T. J., & TURCO, J. E. Condutância estomática em folhas de feijoeiro submetido a diferentes regimes de irrigação. *Engenharia Agrícola*, v. 25, p. 161-169, 2005

PARDOSSI, A., GIACOMET, P., MALORGIO, F., ALBINI, FM, MURELLI, C., SERRA, G., & VERNIERI, P. The influence of growing season on fruit yield and quality of greenhouse melon (*Cucumis melo* L.) grown in nutrient film technique in a Mediterranean climate. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v. 75, n. 4, p. 488–493, 2000.

PEDROSA, J. F. Cultura do melão. Mossoró: **ESAM**, 1997. 50 p.

PEREIRA, F.H., SANTOS, G.L.D, DE LACERDA, F.H, DE SOUSA, D.D, SOUSA, V.F.D.O, FERNANDES, J.E.D.M, & BARBOZA, J.B. Uso do peróxido de hidrogênio na aclimação do melão à salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 27, p. 51-56, 2022.

PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B.; DE CARVALHO, A. D. F. Identificação e manejo das principais doenças fúngicas do meloeiro. **EMBRAPA**. 2012.

PEREIRA, W. D. B., POSSÍDIO, C. E. F., SOUSA, J. S. C. D., 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, p. 285-294, 2021

PINTO, J. M., YURI, J. E., CALGARO, M., & CORREIA, R. C. Cultivo de melão em fileiras duplas com irrigação por gotejamento. **EMBRAPA SEMIÁRIDO** (2022).

REIS, D. S., SIMÕES, W. L., DA SILVA, J. A. B., GOMES, V. H. F., NASCIMENTO, M., DA SILVA, E. P., & ALBERTO, K. D. C. Pós-colheita do melão cultivado com lâminas de irrigação e doses bioestimulante em Juazeiro, BA. **ipes**, p. 241, 2017.

RICHARDS. L.A. (Ed.). **Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sodicos**. 5. ed. México: Centro Regional de Ayuda Técnica, 172p. il (Centro Regional de Ayuda Técnica. Manual de Agricultor, 60).1970.

ROBINSON, R.; DECKER-WALTERS, D. S. **Cucurbits**. New York: CABI, Internacional, 226 p. 1997.

SANTANA, S. H.; TORRES, S. B.; BENEDITO, C. P. Biometria de frutos e sementes e germinação de melão-de-são-caetano. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, n. 2, p. 169–175, 2013.

SANTOS, M. C. Solos do semiárido do brasil. **Cadernos do Semiárido - Solos do Semiárido do Brasil**, v. 10, p. 55, 2017.

SARABI, B., BOLANDNAZAR, S., GHADERI, N., & GHASHGHAIE, J. Genotypic differences in physiological and biochemical responses to saline stress in melon plants (*Cucumis melo* L.): Perspectives for the selection of salt-tolerant landraces. **Plant Physiology and Biochemistry**, vol. 119, p. 294-311, 2017.

SILVA, H. R., MAROUELLI, W. A., SILVA, W. L. C., SILVA, R. A., OLIVEIRA, L. A., RODRIGUES, A. G. & MAENO, P. cultivo do meloeiro para o Norte de Minas Gerais. Circular técnica 20, p. 46, **EMBRAPA** 2000.

SILVA, T.G.F.D, PRIMO, J.T.A, MOURA, M.S.B.D, MORAIS, J.E.F.D, PEREIRA, P.D.C, & SOUZA, C.A.A.D. Soil water dynamics and evapotranspiration of forage cactus clones under rainfed conditions. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 50, n. 7, p. 515–525, 2015.

SIQUEIRA, J. M., DE OLIVEIRA, G. M., RAMOS, M. D. M. V. B., SANTIAGO, E. J. P., & S. SANTOS, G. V. Determinação das necessidades hídricas do meloeiro para duas épocas de plantio, na região do submédio do vale do São Francisco. **irriga**, v. 27, n. 4, p. 825-842, 2022.

SIMÕES, W. L., DE SOUSA, J. S. C., SALVIANO, A. M., CALGARO, M., & GOMES, V. H. F. Produção Do Meloeiro Sob Diferentes Lâminas de Irrigação E Doses De Bioestimulante No Submédio São Francisco." In: **congresso internacional das ciências agrárias**, 3., 2018.

STEPANSKY, A.; KOVALSKI, I.; PERLTREVES, R. Intraspecific classification of melons (*Cucumis melo* L.) in view of their phenotypic and molecular variation. **Plant Systematics and Evolution**, New York, v. 217, n. 2, p. 313-332, 1999.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Trad. Eliane Romanato Santarém et. al. (3 ed.), Porto Alegre: Artmed, 719 p .2004.

TAIZ, L., ZEIGER, E., MØLLER, I. M., & MURPHY, A. FISILOGIA E DESENVOLVIMENTO VEGETAL. **ARTMED** EDITORA, 2017.

TANG, X., MU, X., SHAO, H., WANG, H., & BRESTIC, M. Global mechanisms of plant response to saline stress: physiological and molecular levels and implications for biotechnology. **Critical reviews in biotechnology**, vol. 35, no. 4, p. 425-437, 2015.

TEIXEIRA, P. C., DONAGEMMA, G. K., FONTANA, A., & TEIXEIRA, W. G. **Manual de métodos de análise de solo**. 2017.

TOMAZ, H. V. Q.; AROUCHA M. M. E.; NUNES, S. H. G.; NETO, B. F.; QUEIROZ F. R. Qualidade pós colheita de diferentes híbridos de melão amarelo armazenados sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 987994, 2009.

URBAN, J., INGWERS, M. W., MCGUIRE, M. A., & TESKEY, R. O. Increase in leaf temperature opens stomata and decouples net photosynthesis from stomatal conductance in *Pinus taeda* and *Populus deltoides* x *nigra*. **Journal of Experimental Botany**, v. 68, n. 7, p. 1757–1767, 2017.

VISCONTI F., SALVADOR A., NAVARRO P., PAZ J. M., Effects of three irrigation systems on ‘Piel de sapo’ melon yield and quality under salinity conditions, **Agricultural Water Management**, Volume 226, 2019.

WANG J., HUANG G., LI J., ZHENG J., HUANG Q., LIU H. Effect of soil moisture-based furrow irrigation scheduling on melon (*Cucumis melo* L.) yield and quality in an arid region of Northwest China. **Agricultural Water Management**, 179, pp. 167-176. 2017

YARSI, G., SIVACI, A., DASGAN, H. Y., ALTUNTAS, O., BINZET, R., & AKHOUNDNEJAD, Y. Effects of salinity stress on chlorophyll and carotenoid contents and stomata size of grafted and ungrafted galia C8 melon cultivar. **Pak. J. Bot**, v. 49, n. 2, p. 421-426, 2017.

YAVUZ, D., SEYMEN, M., YAVUZ, N., ÇOKLAR, H., & ERCAN, M. Effects of water stress applied at various phenological stages on yield, quality, and water use efficiency of melon. **Agricultural Water Management**, v. 246, n. December 2020, p. 106673, 2021.