



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola



KÁTIA ELISABETE SILVA RIBEIRO

**EFICIÊNCIA FOTOQUÍMICA E FOTOASSIMILADOS DO MELÃO SOB
GOTEJO PULSADO, LÂMINAS DEFICITÁRIAS E ÁGUAS SALOBRAS**

**RECIFE – PERNAMBUCO
Novembro de 2023**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola



KÁTIA ELISABETE SILVA RIBEIRO

**EFICIÊNCIA FOTOQUÍMICA E FOTOASSIMILADOS DO MELÃO SOB
GOTEJO PULSADO, LÂMINAS DEFICITÁRIAS E ÁGUAS SALOBRAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola.

Orientador: Prof. Dr. José Amilton dos Santos Júnior
Co-orientador: Prof. Dr. Manassés Mesquita da Silva

RECIFE – PERNAMBUCO
Novembro de 2023

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)

R484e

Ribeiro, Katia Elisabete Silva
EFICIÊNCIA FOTOQUÍMICA E FOTOASSIMILADOS DO MELÃO SOB GOTEJO PULSADO, LÂMINAS
DEFICITÁRIAS E ÁGUAS SALOBRAS / Katia Elisabete Silva Ribeiro. - 2023.
63 f. : il.

Orientador: Jose Amilton dos Santos .
Coorientador: Manasses Mesquita da Silva.
Inclui referências.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Engenharia
Agrícola, Recife, 2024.

1. Cucumis melo L.. 2. Salinidade. 3. manejo da água. I. , Jose Amilton dos Santos, orient. II. Silva, Manasses
Mesquita da, coorient. III. Título

CDD 630

A minha amada avó, Antonieta Ribeiro (In memoriam), por ser meu maior exemplo de força e determinação.

Aos meus pais por todo apoio, carinho e dedicação.

Aos meus sobrinhos Mariana Sophia e João Bernardo por serem meu refúgio nos momentos difíceis.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre guiar meus passos e por me amparar nos momentos de fraqueza, dando forças para continuar, a Ele toda honra e toda glória

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), pelas oportunidades de aprendizado e pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola e todos que o compõe pela oportunidade de ingresso no curso de Mestrado.

Aos meus pais, Genilto Ribeiro e Conceição Ribeiro, pelos ensinamentos e apoio, sem minha família eu nada seria.

Ao meu mestre e orientador, José Amilton Santos Júnior, pelos conselhos, ensinamentos repassados durante todo o período do Mestrado e pela paciência. Um profissional admirado, que me inspira todos os dias e no qual tenho orgulho por ter sido sua orientada.

Ao meu co-orientador, Manassés Mesquita, pessoa de grande admiração, pelas palavras de apoio e ensinamentos.

A todo corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da UFRPE, por ser alicerce do meu conhecimento e pela grande contribuição para a minha vida acadêmica.

Aos membros da banca examinadora, pelos conselhos e colaboração no trabalho.

Ao grupo de pesquisa em Fertirrigação e Salinidade, especial nas pessoas de Brenna Santos, Tarciso Oliveira, Júlio Almeida, Ronievon Lucena e Ellyelson da Silva, por todo apoio durante a condução do experimento, sem vocês, este trabalho não seria possível.

A amiga Karla Emanuelle por estar sempre disposta e me socorrer em todos os momentos de desespero me dando o suporte que precisava, meu muito obrigada.

A minha amiga de graduação Talita Gouveia por me dá suporte nos assuntos tecnológicos, pelas conversas e por todo apoio, fico feliz por ter você como amiga.

Ao professor Abelardo Montenegro e aos colegas do LAS, em especial a Thainá, pelo apoio e disponibilidade do laboratório durante a pesquisa

Ao professor Edvan Rodrigues e colegas do laboratório de pesquisa Solo-água-planta pela colaboração na condução e avaliação do experimento.

Ao PIBIC João Vítor pela colaboração na montagem do sistema de irrigação na casa de vegetação, meu muito obrigada.

A todos, que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho.

RIBEIRO, K.E.S. Eficiência fotoquímica e fotoassimilados do melão sob gotejo pulsado, lâminas deficitárias e águas salobras. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola – UFRPE, 64p. 2023.

RESUMO: A utilização de estratégias para otimizar o uso de águas salobras na agricultura irrigada é fundamental, sobretudo em regiões sob escassez de água de boa qualidade. Neste sentido, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficiência fotoquímica e partição de fotoassimilados do melão irrigado com águas salobras e lâminas deficitárias, sob gotejo pulsado. O experimento foi realizado na Estação de Fertirrigação e Salinidade do Departamento de Engenharia Agrícola na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Campus Sede, Recife-PE, Brasil (08° 01' 05'' S e 34° 56' 48'' W, altitude média de 6,5 m). A cultura de referência foi a cultivar de melão híbrido F1 Caribbean Gold RZ do tipo cantaloupe harper. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao caso, analisados em esquema fatorial 4x3+1, com quatro repetições, totalizando cinquenta e duas unidades experimentais. Os tratamentos consistiram na aplicação, via gotejo pulsado, de lâminas de irrigação necessárias para manter a umidade do solo em quatro níveis (100; 85; 70 e 55%) em relação a capacidade de vaso, utilizando-se águas salobras (condutividade elétrica de CEa = 0,5; 2,0; 3,5 dS m⁻¹). A testemunha absoluta consistiu na aplicação de uma lâmina de irrigação para manutenção da umidade do solo em 100% da capacidade de vaso, com água de 0,12 dS m⁻¹, aplicada sob gotejo contínuo. Foram avaliadas variáveis relacionadas a eficiência fotoquímica e a partição de fotoassimilados e os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 0,05 e 0,01 de probabilidade. Verificou-se que as plantas de melão sofreram estresse quando irrigadas com águas salobras e lâminas deficitárias, mas não houve alteração quanto a eficiência na absorção de luz e o seu aproveitamento no processo bioquímico.

Palavras-chave: Cucumis melo L.; salinidade; manejo da água.

RIBEIRO, K.E.S. Photochemical efficiency and photoassimilates of melon under pulsed drip, deficient slides and brackish waters. Masters dissertation. Postgraduate Program in Agricultural Engineering – UFRPE, 64p. 2023.

ABSTRACT: The use of strategies to optimize the use of brackish water in irrigated agriculture is essential, especially in regions with a shortage of good quality water. In this sense, the present work was developed with the objective of evaluating the photochemical efficiency and partition of photoassimilates of melon irrigated with brackish waters and deficient waters, under pulsed drip. The experiment was carried out at the Fertigation and Salinity Station of the Agricultural Engineering Department of the Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE), Campus Sede, Recife-PE, Brazil (08° 01' 05" S and 34° 56' 48" W, average altitude of 6.5 m). A reference crop was the F1 Caribbean Gold RZ hybrid melon cultivar of the cantaloupe harper type. The experimental design adopted was in individual blocks, drawn up in a 4x3+1 factorial scheme, with four replications, totaling fifty-two experimental units. The treatments consisted of the application, via pulsed drip, of control blades to maintain soil moisture at four levels (100; 85; 70 and 55%) in relation to the pot capacity, using brackish water (electrical conductivity of vase). CEa = 0.5; 2.0; 3.5 dS m⁻¹). The absolute control consists of applying a transparency sheet to maintain soil humidity at 100% of the pot's capacity, with water of 0.12 dS m⁻¹, applied under continuous drip. Variables related to photochemical efficiency and the division of photoassimilates were evaluated and the data were subjected to analysis of variance using the F test at 0.05 and 0.01 probability. It was found that melon plants suffered stress when irrigated with brackish water and deficient water levels, but there was no change in the efficiency of light absorption and its use in the biochemical process.

Keywords: *Cucumis melo* L.; salinity; water management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de melão produzidos no Brasil	13
Figura 2: Estádios de desenvolvimento do melão	13
Figura 3. (A) flor, (B) folha, (C) fruto, (D) caule e gavinhas, (E) Raiz do meloeiro	16
Figura 4: marcha de absorção de N, P e K pelo meloeiro	19
Figura 5. Localização da casa de vegetação- UFRPE	25
Figura 6. Gráfico de temperatura e umidade durante o experimento	25
Figura 7. Desenho esquemático da unidade experimental utilizada na pesquisa	26
Figura 8. Detalhes da determinação da umidade a capacidade de vaso	27
Figura 9. Planta baixa do sistema de irrigação	30
Figura 10. Sistema de tutoramento do melão	31
Figura 11. A. fluorescência (F0), B. fluorescência máxima (Fm), C. fluorescência variável (Fv), D. eficiência fotoquímica (Fv/F0), E. máxima eficiência (Fv/Fm) e F. rendimento quântico basal (F0/Fm) de plantas de melão	35
Figura 12. massa fresca total (MFT), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca das folhas (MFFolhas), massa fresca do caule (MFCaule) e massa fresca da raiz (MFRaiz) de plantas de melão	40
Figura 13. Massa seca total (MST), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das folhas (MSF), massa seca da raiz (MSR) e massa seca do caule (MS) de plantas de melão	42
Figura 14. Índice de produção de biomassa da parte aérea (IPBPA), relação raiz/parte aérea (R/PA), percentual de massa seca total (%MST), percentual de massa seca da parte aérea (%MSPA), percentual de massa seca da folha (%MSFolha), percentual de massa seca do caule (%MSCaule) e o percentual de massa seca da raiz (%MSRaiz de plantas de melão	45

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Análise de variância da fluorescência inicial (F₀), fluorescência máxima (F_M), fluorescência variável (F_V), eficiência fotoquímica no FSII (F_v/F_o), rendimento quântico máximo do fotossistema II (F_v/F_m) e rendimento quântico basal dos processos fotoquímicos no FSII (F_o/F_m) aos 37 (DAT) dias após o transplante de plantas de melão expostas a lâminas deficitárias e irrigadas com águas salobras 34
- Tabela 2. Análise de variância para a massa fresca total (MFT), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca das folhas (MFFolhas), massa fresca do caule (MFCaule) e massa fresca da raiz (MFRaiz) de plantas de melão expostas a lâminas deficitárias e irrigadas com águas salobras 38
- Tabela 3. Análise de variância para a massa seca total (MST), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das folhas (MSFolhas), massa seca do caule (MSCaule) e massa seca da raiz (MSRaiz) de plantas de melão expostas a lâminas deficitárias e irrigadas com águas salobras 41
- Tabela 4. Análise de variância para o índice de produção de biomassa da parte aérea (IPBPA), relação raiz/parte aérea (R/PA), percentual de massa seca total (%MST), percentual de massa seca da parte aérea (%MSPA), percentual de massa seca da folha (%MSFolha), percentual de massa seca do caule (%MSCaule) e o percentual de massa seca da raiz (%MSRaiz) de plantas de melão expostas a lâminas deficitárias e irrigadas com águas salobras. 45

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS E HIPÓTESES	11
2.1. Objetivo geral.....	11
2.2. Objetivos específicos.....	11
3. REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1. A cultura do melão.....	11
3.1.1. Botânica e taxonomia.....	12
3.1.2. Estádios de desenvolvimento	13
3.1.3. Caracterização morfológica do melão	15
3.1.4. Aspectos fisiológicos do melão.....	16
3.2. Exigência hídrica	17
3.3. Demanda nutricional	18
3.4. Importância econômica do melão.....	19
3.5. Manejo de águas salobras na fertirrigação do melão	20
3.1.5. O que são águas salobras, suas fontes e caracterização	20
3.1.6. Uso de águas salobras na irrigação do melão.....	21
3.1.7. Irrigação deficitária no cultivo do melão.....	22
3.1.8. Irrigação por pulsos no cultivo do melão	23
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1. Localização e caracterização do ambiente experimental.....	24
3.6. Caracterização das unidades experimentais	26
3.7. Delineamento experimental e tratamentos	28
3.8. Planejamento da irrigação e da fertirrigação.....	28
3.9. Descrição e condução da cultura.....	30
3.10. Variáveis analisadas	31
3.11. Análise Estatística	34
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
6. CONCLUSÕES.....	48
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

1. INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é cultivado em diversas regiões do mundo devido sua expressiva importância econômica, adaptabilidade a vários tipos de clima e solo e por sua crescente popularidade entre os consumidores. A China é o principal produtor, sendo responsável por 63,02%, seguida pelo Irã com 6,57%, pela Índia com 4,38% e pela Espanha com 3,75% da oferta mundial (FAO,2016).

Entre os países com ascensão na produção e comercialização, o Brasil tem se destacado bastante; no ano agrícola de 2016/2017 a área total cultivada com melão foi de 24.137 hectares e, de acordo com dados do IBGE (2019), exporta a fruta para Holanda, Reino Unido, Espanha, Itália, Emirados Árabes, além da América Latina e América do Norte.

O Nordeste do Brasil caracteriza-se como a principal região produtora e é responsável por cerca de 95% de toda a produção nacional, produzindo 570.838 de um total de 596.430 toneladas da produção nacional (IBGE, 2016), sendo os Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte os principais produtores e tendo seu cultivo concentrado na Chapada do Apodi, que fica na divisa dos Estados do Rio Grande do Norte e do Ceará (CARVALHO et al., 2017). Em Pernambuco, com uma área plantada de 1.509 hectares, a produção foi de 41.455 toneladas de melão. (IBGE, 2022),

Na cultura do meloeiro, o manejo da irrigação é uma das técnicas essenciais. Diversos estudos apontam que a produção de melão é afetada diretamente pela disponibilidade hídrica (Vieira et al., 2017; Melo et al., 2017), a qual está relacionada não somente a quantidade de água de irrigação, mas também na qualidade desta água, principalmente com relação a concentração de sais dissolvidos.

Neste sentido, o emprego de águas salobras para irrigação tem sido considerado um grande desafio para os pesquisadores, pois seu uso, quando manejada inadequadamente, pode causar acúmulos de sais no solo. Além de que, altas concentrações de sais no solo, podem afetar negativamente os processos fotossintéticos, na eficiência quântica do fotossistema II e balanço nutricional, que resultam na redução do desenvolvimento das plantas, afetando seu crescimento e produção (Lima et al., 2020).

Por outro lado, a técnica de irrigação por pulsos, que consiste na prática de um curto período de irrigação, seguido de uma fase de repouso e outro curto período de irrigação, em um ciclo repetido até que a lâmina de irrigação seja completamente aplicada, tem sido associada a irrigação com águas salobras (Cruz et al.,2021).

O uso de águas salobras em sistemas de irrigação por gotejo pulsado, vai de encontro a busca por soluções viáveis para o uso deste tipo de água na agricultura, uma vez que podem ser trabalhadas como uma alternativa para aumentar a economia de água na agricultura e mitigar os efeitos da salinidade, permitindo assim uma maior produtividade, principalmente se tratando de cultivos realizados em condições adversas (CORREIA et al., 2012; Yavuz et al., 2016; Topak et al., 2010).

2. OBJETIVOS E HIPÓTESES

2.1. Objetivo geral

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficiência fotoquímica e partição de fotoassimilados em plantas de melão irrigado com águas salobras e lâminas deficitárias, sob gotejo pulsado.

2.2. Objetivos específicos

- Avaliar a eficiência fotoquímica das plantas de melão quando submetidas a níveis crescentes de salinidade, bem como sob diferentes umidades do solo.
- Analisar a partição de fotoassimilados de plantas de melão sob condições de estresse salino e lâminas deficitárias;

2.3. Hipótese

1. A aplicação da lâmina para se manter a umidade do solo em 100% da capacidade de vaso, quando sob gotejo pulsado, será uma lâmina excedente;
2. Sob gotejo pulsado, o dano salino às plantas é mitigado, em lâminas que mantenham a umidade do solo em níveis superiores a 70% em relação a capacidade de vaso.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. A cultura do melão

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma cucurbitácea cujo local de origem ainda não é bem definido. Alguns pesquisadores atribuem sua origem ao continente africano e outros, ao Oeste da Ásia (LEIDA et al., 2015). Estudos indicam registros do cultivo do melão no Egito e no Irã desde cerca de 2.500 a.C, sendo difundido por todo o globo terrestre e originando uma vasta gama de variedades (MALEKI et al., 2018).

Trazida para o Brasil pelos imigrantes europeus em meados da década de 60,

seu cultivo teve início no Rio Grande do Sul, ampliando-se para o Estado de São Paulo e depois para as regiões Norte e Nordeste, onde se destacou em termos de área plantada e produção, entre as décadas de 80 e 90, notadamente, após o avanço das explorações nos Vales do São Francisco, Açu e Mossoró para fins de exportação, e assim, o Brasil passou a destacar-se no cenário internacional (Araújo, 1980). Atualmente são consumidas mais de 200 milhões de toneladas em todo o mundo, e o Brasil se destaca como um dos maiores exportadores para países da União Europeia (EMBRAPA, 2020).

3.1.1. Botânica e taxonomia

O meloeiro é uma olerícola polimórfica que pertence à família das Cucurbitáceas e ao gênero *Cucumis* (MEDEIROS et al., 2020), mais de quarenta espécies catalogadas, se denominam *Cucumis melo* e apresentam enorme diversidade de características. Dando destaque às variedades *Cucumis melo* var. *Callossus*, *Cucumis melo* var. *Acidulus*, *Cucumis melo* var. *Cantalupensis*, e *Cucumis melo* var. *Reticulatus*, incluído-se vários outros tipos de menor representação botânica. Isso torna o melão uma fruta versátil que se adapta a diferentes regiões e culturas, uma hortaliça de ampla aceitação em todo o mundo (YASIR et al., 2016).

Salienta-se, além disso, que o meloeiro é uma planta dicotiledônea perene, explorada como planta anual (OLIVEIRA et al., 2017), que se desenvolve em ambientes com atributos edafoclimáticos específicos como alta incidência de luz, baixa umidade do ar, baixos índices de pluviosidade e altas temperaturas, sendo consideradas ótimas entre 20°C e 30°C aproximadamente (EMBRAPA, 2017), a depender do estágio fenológico da cultura. Também é válido mencionar que o meloeiro é uma planta diploide de meiose regular, número de cromossomos $2n = 24$ e fertilidade do pólen superior a 90% (MALEKI et al., 2018).

O melão mais produzido no Brasil é o tipo amarelo, do qual fazem parte diversas cultivares e híbridos. Além desse, há outros tipos: Pele de sapo, Gália, Charentais, Cantaloupe e Honey Dew (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2017).

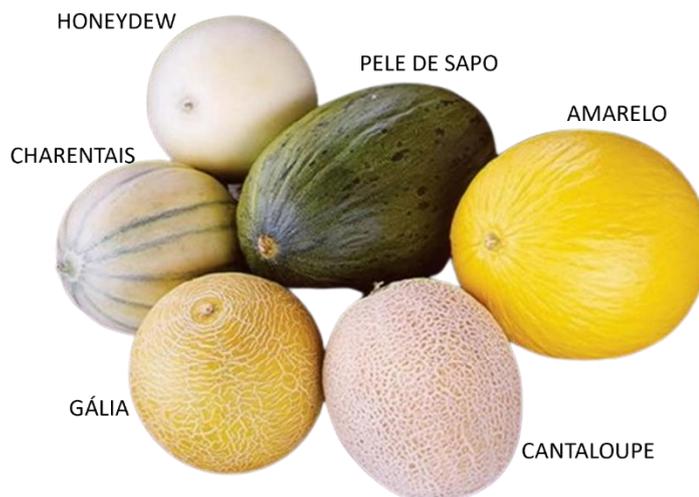


Figura1. Tipos de melão produzidos no Brasil

Fonte: Coleção Plantar - EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2017

3.1.2. Estádios de desenvolvimento

A cultura do melão apresenta quatro estádios de desenvolvimento, classificadas como: estágio inicial, estágio vegetativo, estágio de floração e frutificação e estágio de maturação. Destaca-se que as condições climáticas, o tipo de solo, o tipo de cultivar, a disponibilidade de água e nutrientes influenciam na duração de cada estágio de desenvolvimento supracitados (NASCIMENTO et al., 2020; PEREIRA et al., 2017).



Figura 2: Estádios de desenvolvimento do melão

Fonte: Istock imagens

3.1.2.1. Estádio inicial

Esta fase vai de 0 a 22 dias do plantio, ou seja, até 10% de cobertura do solo. Para um desenvolvimento de forma adequada, deve-se atentar aos fatores de temperatura, oxigenação e umidade em que se encontram os substratos. A manutenção da umidade do substrato próximo à capacidade de campo proporcionará uma germinação mais rápida e uniforme, bem como, em temperaturas ideais, proporcionam uma germinação mais rápida (RAJ & RAJ, 2019).

É importante essa atenção dada a esses fatores devido ao elevado preço de suas sementes, bem como ao desenvolvimento da planta como um todo, visto que uma planta

que inicialmente não foi submetida a condições ideais de desenvolvimento pode vir a comprometer a produção final (HAN & YANG, 2015).

3.1.2.2. Estádio de Crescimento vegetativo

O estágio vegetativo do melão vai do estabelecimento inicial da planta até o início do pegamento dos frutos. Nesse estágio, 23 a 40 dias, a cultura do meloeiro apresenta algumas exigências quanto à temperatura, à umidade e ao solo.

Sendo fornecida as condições ideais, a planta pode vir a crescer 4,0 cm durante o dia e 3,0 cm durante a noite. Esse período poderá se estender, dependendo do tipo de cultivar, época de plantio e tipo de plantio, em condições da região Nordeste. Irrigações moderadas no início dessa fase proporcionam desenvolvimento no sistema radicular e possibilitam um intervalo maior entre as irrigações, o que causa uma melhoria na eficiência da absorção de nutrientes (NEGREIROS; MEDEIROS, 2005).

Durante o estágio vegetativo, é crucial notar que as plantas enfrentam restrições em seu crescimento devido a um déficit hídrico moderado. Isso, por sua vez, influencia a produção, especialmente quando há um fornecimento adequado de água no estágio de frutificação. O déficit hídrico no início do florescimento propicia uma quantidade maior de flores femininas e isso pode gerar abortos (EMBRAPA, 2017).

Após a germinação cada folha pode vir a realizar fotossíntese por aproximadamente 75 dias, com pico máximo nos seus primeiros 15 dias, ressaltando que se fornecendo nutrientes em excesso a fim de um aumento na área foliar pode ser prejudicial ao desenvolvimento dos frutos (NEGREIROS; MEDEIROS, 2005).

3.1.2.3. Estádio de Floração e frutificação

A floração em meloeiros, 41 a 58 dias, considerados nobres começa com aparecimento das flores masculinas duas a três semanas antes das flores hermafroditas, sendo estas, na maioria das vezes, em menor quantidade do que as masculinas. Para que as flores hermafroditas sejam emitidas, são necessárias temperaturas diurnas de 20°C e noturnas de 25°C, bem como fotoperíodo de dias longos associado a um crescimento vegetativo ideal (BRANDÃO et al., 2018).

A polinização das flores pode ser realizada por insetos, principalmente abelhas, associada ou não à polinização manual. Após a polinização e a consequente fecundação, inicia-se o desenvolvimento e o crescimento dos frutos; para que isso ocorra adequadamente, as exigências de temperatura e o acúmulo dessa são necessária. A temperatura é específica para cada cultivar e para que os frutos apresentem a qualidade

desejada quanto aos sólidos solúveis, à cor e à textura de polpa no momento da colheita(EMBRAPA, 2017).

3.1.2.4. Estádio de Maturação

O último estágio, o da maturação dos frutos do meloeiro, corresponde ao período de 59 a 66 dias. Uma breve redução do uso de água, em torno de 20 a 30%, é fundamental nessa fase, em vista de que irrigações intensas prejudicam a qualidade dos frutos, reduz o teor de sólidos solúveis e sua conservação. Recomenda-se que essas irrigações sejam paralisadas ou diminuídas antes da colheita (1 a 3 dias) para solos de textura arenosa e para solos de textura média fina (2 a 5 dias) (EMBRAPA, 2017).

3.1.3. Caracterização morfológica do melão

As plantas pertencentes a essa espécie, morfológicamente, são eudicotiledôneas perenes na natureza, mas cultivadas como plantas anuais, herbáceas, de hábito rasteiro ou trepadeiro, provido de nós com gemas, de onde se desenvolvem gavinhas, folha e novo caule ou ramificação (KIRKBRIDE, 1993).

O sistema radicular é fasciculado (Figura 3A), com crescimento abundante nos primeiros 30 cm de profundidade no solo, podendo atingir 1,2 m de profundidade.(MONTEIRO, 2007). O caule (Figura 3B) possui traços herbáceos, com crescimento rasteiro, também denominado prostrado, dotado de nós com gemas e, a partir delas, crescem as gavinhas, folhas e caules novos, ramificações(FILGUEIRA, 2008).

As folhas são de tamanho variável (Figura 3C), alternadas, simples, ásperas, providas de pelos, limbo orbicular, reniforme, pentalobadas, com as margens denteadas.

As flores (Figura 3D), masculinas desenvolvem-se na rama principal e as femininas nas laterais, são de coloração amarela, com cinco pétalas. As plantas podem ser monoicas, ginoicas ou, em sua maioria, andromonoicas (flores masculinas e hermafroditas).

Em relação aos frutos (Figura 3E), são bagas carnudas, com sua morfologia variada quanto ao tamanho e ao formato, que pode ser achatado, redondo ou cilíndrico. A casca pode ser lisa, ondulada ou rendilhada, em cores branca, preta, amarela, verde ou marrom. A polpa carnosa e suculenta (contendo cerca de 90% de água), pode ser de coloração branca, salmão ou vermelho, com ou sem aroma bastante característico, e a textura pode ser crocante ou dissolvente.

Os frutos do meloeiro são ricos em vitaminas A, B, C e E, e em minerais como ferro e cálcio (MENEZES et al., 2001). A fruta apresenta propriedades medicinais, usada

como calmante, refrescante, diurético, laxante e recomendado no controle da gota, reumatismo, obesidade e prisão de ventre como também pode ser ingerida in natura ou na forma de suco (CABRAL, 2009).

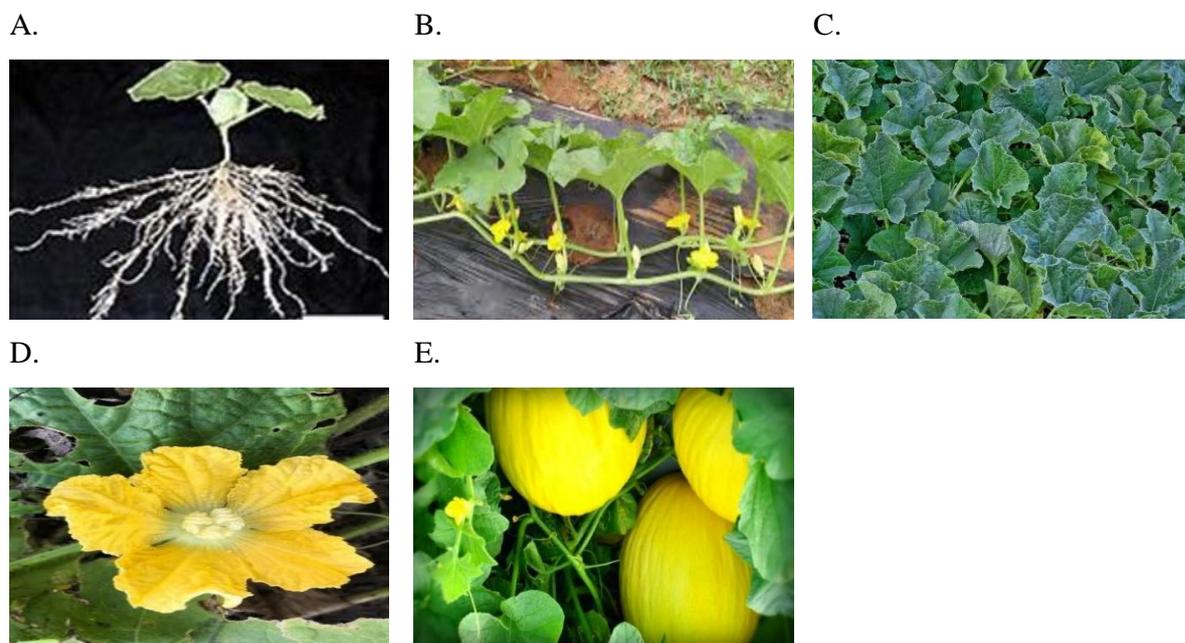


Figura 3. (A) flor, (B) folha, (C) fruto, (D) caule e gavinhas, (E) Raiz do meloeiro

Fonte: Coleção Plantar- EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2017

3.1.4. Aspectos fisiológicos do melão

Na cultura do melão, que é uma planta C3, os processos fisiológicos, responsáveis pelo crescimento e produtividade, são fortemente influenciados pelos fatores climáticos. Desde a germinação das sementes até a qualidade final do fruto, os fatores climáticos como temperatura, alta luminosidade, baixa pluviosidade e baixa umidade relativa são condições necessárias para obter sucesso na produção (MEDEIROS et al., 2006;MORAIS et al., 2010).

Em condições de elevada duração do estresse em que a cultura está submetida, a fotossíntese é um processo bastante sensível. O período de duração desse estresse pode provocar danos na eficiência fotoquímica do fotossistema I, fotossistema II, transporte de elétrons, reduzir a fluidez da membrana tilacóide, atividade de Rubisco e estabilidade da membrana celular.

O estresse hídrico pode provocar uma diminuição na absorvância das folhas, reduzindo o conteúdo de clorofila, aumentando da xantofila, redução da ATP sintase e proteínas funcionais (ZIVCAK et al. 2013). Cabe salientar que a falta de água favorece

a salinidade dos solos, tornando-se um fator crucial aos danos dos componentes fotossintéticos e a sua produtividade.

Souza et al. (2018) analisando o comportamento fisiológico de cultivares de meloeiro submetidos a diferentes níveis de salinidade (0,3 dS m⁻¹, 1,3 dS m⁻¹, 2,3 dS m⁻¹, 3,3 dS m⁻¹ e 4,3 dS m⁻¹) verificaram que a fisiologia do melão é afetada negativamente pelo aumento da salinidade do solo, e observaram que o houve aumento na taxa de assimilação líquida de CO₂ até a concentração de 1,02 dS m⁻¹, após esse nível houve uma redução. A transpiração, a concentração intercelular de CO₂, o peso dos frutos, a degradação das membranas foliares foi afetada negativamente, em decorrência do estresse.

3.2. Exigência hídrica

A demanda hídrica da cultura do melão e varia de acordo com as condições climáticas da região onde a cultura se desenvolve, com seu ciclo fenológico e com sua evapotranspiração, apresentando uma média, do plantio até a colheita, de 300 mm a 550 mm (EMBRAPA, 2017). A quantidade certa de água é essencial para o desenvolvimento do melão e sua falta pode comprometer os processos fisiológicos da planta, causando queda no rendimento do cultivo e prejudicando, assim, a cultura como um todo (SOUSA et al., 2013).

Após a emergência e primeira semana é recomendado diminuir a frequência da irrigação para permitir o aprofundamento das raízes. No estágio vegetativo, que se estende entre 38 a 45 dias após a semeadura, deficiência moderada de água no início dessa fase favorece o desenvolvimento do sistema radicular como também, no início da floração, contribuem ao surgimento de flores femininas e assim colaborando no efeito da produção (EMBRAPA, 2017).

O estágio de frutificação é o mais crítico quando se trata de deficiência de água no solo, podendo reduzir o pegamento e tamanho de frutos, comprometendo a produtividade, enquanto seu excesso pode favorecer a ocorrência de doenças. Nesse estágio, a umidade do solo deve permanecer próximo à capacidade de campo (EMBRAPA, 2017).

O último estágio é a maturação dos frutos que compreende o período entre o início da maturação dos frutos, 5 a 10 dias antes da primeira colheita, e a última colheita. Nesse estágio, há uma sensível redução do uso da água pelas plantas, entre 20% e 30%, pois irrigação excessiva nesse período prejudicam a qualidade dos frutos, reduzindo o teor de sólidos solúveis, e a conservação (Oliveira, et al., 2021).

Ao conduzirem pesquisa utilizando lisímetro de pesagem e tanque Classe A na região litorânea do Ceará, Miranda & Bleicher (2001) encontraram os seguintes coeficientes de irrigação (K_i) para as diferentes fases da cultura: 0,13 (inicial), 0,13 a 0,68 (crescimento), 0,68 (intermediária) e 0,55 (final).

Atualmente, alguns trabalhos vêm sendo realizados aplicando-se índices de produtividade e uso de água para avaliar o manejo da irrigação e seu reflexo na produtividade das culturas (Ahmad et al., 2009; Zwart et al., 2010; Cai et al., 2011). Segundo Perry et al. (2009), tais estudos possibilitam avaliar os aspectos relativos ao manejo da irrigação e da cultura que aumentem o consumo “benéfico” da água, representado por taxas de transpiração que superem ou anulem taxas de evaporação ou perdas por percolação.

3.3. Demanda nutricional

Um dos principais fatores que pode influenciar a produtividade e qualidade dos frutos do meloeiro é a nutrição mineral. Esta cucurbitácea é muito exigente quanto ao tipo de solo, preferindo solos bem drenados, com boa fertilidade e baixa acidez (ZEBALOS et al., 2017).

Para a cultura do melão, o nitrogênio e o potássio são os macronutrientes mais requeridos pela planta, seguidos de fósforo e cálcio. O nitrogênio é um dos nutrientes que promovem maiores modificações na qualidade dos frutos do meloeiro e é um dos nutrientes absorvidos em maior quantidade, influenciando vários processos, exercendo efeito direto na relação fonte-dreno, alterando a distribuição de assimilados entre a parte vegetativa e reprodutiva.

O potássio influencia as características qualitativas do melão, pois é indispensável para a formação e amadurecimento dos frutos como também para o aumento da textura dos mesmos. O fósforo concorre para que haja um maior número de frutos por hectárie e maior teor de sólidos solúveis. O cálcio melhora a textura da polpa do fruto e lhe confere uma vida mais longa no pós-colheita (SOUZA, 2013).

Os níveis de adubação recomendados variam muito na literatura, apresentando uma média de 76kg ha^{-1} de N, 145 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 90 kg ha^{-1} de K_2O . Vale salientar que para fósforo e potássio, os níveis recomendados devem obedecer os resultados das análises de solo, sendo aplicados de uma única vez antes do plantio ao mesmo tempo que um terço do nível de nitrogênio. O restante do nitrogênio deverá ser aplicado aos 25 dias após o plantio. (EMBRAPA, 1990).

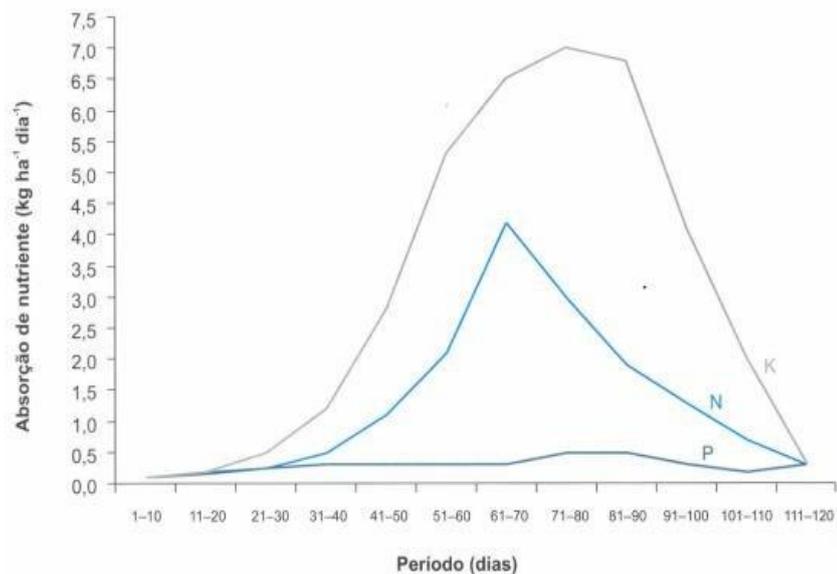


Figura 4: marcha de absorção de N, P e K pelo meloeiro

Fonte: adaptado de Bar-Yosef (1991).

3.4. Importância econômica do melão

Em 2019 a China passou a aprovar a importação do melão brasileiro, e com isto, favoreceu o aumento significativo da produção brasileira para as vendas externas de melão, já que a China é o maior consumidor do mundo de melão. Os maiores compradores do melão brasileiro são Inglaterra, Holanda e Espanha. (SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR -SECEX, 2021).

Segundo FAO, 2022 a cultura do melão atingiu cerca de 843 mil hectares e valores próximos a 30 milhões de toneladas produzidas. Seus maiores produtores China, Irã, Turquia, Egito e Índia que corresponderam a mais de 71% da produção daquele ano.

A produção de melão tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas. De acordo com a FAO (2018), o Brasil passou de 27º em 1990 para 11º produtor mundial de melão em 2016. O País é mais do que autossuficiente na produção de melão e também tem grande volume de exportação do fruta. Cerca de 60% da produção de melão é destinada para o mercado externo, sendo considerada a fruta com o maior percentua da produção nacional que é exportado (ANUÁRIO HORTIFRUTI BRASIL,2022).

Por liderar em volume de exportação, o Brasil destaca-se como um dos maiores

produtores mundiais de frutas e o melão é apontado como uma das principais culturas mediante apresentar lucro significativo (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2022).

O Brasil produziu, em 2018, cerca de 581 mil toneladas de melão, tornando-se o 11º maior produtor do mundo com uma produção estimada em 596.430 toneladas (GUERRA, 2020). No Brasil destacam-se como maiores produtores os Estados do Rio Grande do Norte, contribuindo com cerca de 375,574 mil toneladas da produção nacional, seguido pelo Ceará (73.838), Bahia (65.675), Pernambuco (43.649) e Piauí (32.181) (ANUÁRIO HORTIFRUTI BRASIL, 2022). Sendo que o Rio Grande do Norte responde sozinho por cerca de 70% da produção nacional (IBGE, 2016), tendo o agropólo Assu-Mossoró-Baraúna em lugar de destaque no agronegócio nacional, devido às condições edafoclimáticas e à disponibilidade de mananciais de água superficial e subterrânea (SILVA et al., 2003).

Em 2017 foram exportadas 233,6 mil toneladas, totalizando US\$ 163 milhões e o Rio Grande do Norte teve sua produção aumentada em 200%, comparada ao ano anterior (ZEBALOS et al., 2017). A fim de evitar as chuvas, que nessa região ocorrem no primeiro semestre, o escoamento da produção de melão ocorre principalmente no segundo semestre (COEX, 2016).

O meloeiro se adapta muito bem a região Nordeste do Brasil devido as condições edafoclimáticas predominantes, onde as condições de solo e clima fornecem o desenvolvimento adequado das plantas. A pequena incidência de chuva na região semiárida proporciona uma grande vantagem para o cultivo do melão por minimizar a incidência de doenças e melhor qualidade dos frutos (PAULA, et al., 2017)

A região do agro polo Assu-Mossoró-Baraúna dispõe de águas superficiais e subterrâneas que aumentam as características de qualidade dos frutos e promovem a boa produção daquela área. No entanto, por consequência das elevadas taxas de evapotranspiração e baixas precipitações apresentadas na região a suplementação com irrigação é fundamental para a manutenção do reservatório de água no solo a fim de atender à necessidade hídrica da cultura (SIMÕES et al., 2016).

3.5. Manejo de águas salobras na fertirrigação do melão

3.1.5. O que são águas salobras, suas fontes e caracterização

Para caracterizar uma água são determinados diversos parâmetros cuja derivação é do próprio ambiente natural ou de ações antrópicas. Esses parâmetros representam as suas características físicas, químicas e biológicas das quais são indicadores da qualidade

da água e constituem impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso (SILVA et al., 2011).

A Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece critérios para classificação das águas brasileiras em diferentes categorias. No caso das águas salobras, a resolução considera a faixa de salinidade entre 0,5 e 30 partes por mil (ppm). Essa faixa está entre a água doce (com salinidade inferior a 0,5 ppm) e a água salgada (com salinidade acima de 30 ppm). A classificação leva em conta parâmetros como salinidade, oxigênio dissolvido, temperatura, pH e outros indicadores. Ocorrem em ambientes diversos como em estuários, em lagunas ou podem também se originar de aquíferos. Também ocorrem em certos mares, como o Mar Báltico, por exemplo (CONAMA/2005).

Com a escassez de águas superficiais de boa qualidade do semiárido brasileiro, imposta pelas condições climáticas e geológicas locais, as águas subterrâneas são fontes alternativas de água para agricultura. Devido à geologia do embasamento cristalino, a maioria dos poços perfurados na região produzem águas salobras (SILVA FILHO, 2014).

Estudos revelam que surgem novas práticas das quais vislumbram a economia e o uso eficiente da água. No setor agrícola, por exemplo, podemos destacar o aumento no uso da irrigação localizada. Alavancados pela crise hídrica atual, cresce o interesse pelo aproveitamento de águas de qualidade inferior e pelo uso múltiplo de fontes de água para irrigação. Isso envolve, dentre outras coisas, o uso de fontes de águas salobras, comuns em regiões semiáridas, a reutilização de água de drenagem com elevados teores de sais, a utilização de rejeitos de dessalinizadores, o uso de águas residuárias e cultivo de espécies capazes de apresentarem elevada rentabilidade quando irrigadas com esses tipos de água (LACERDA, 2010).

3.1.6. Uso de águas salobras na irrigação do melão

O meloeiro, como todas as outras culturas, tem um nível de tolerância à salinidade, um limiar em que os sais não prejudicam sua produtividade, que varia de acordo com os tipos de cultivares e com a fase do ciclo fenológico (PEREIRA et al., 2017). A maior parte das olerícolas se classifica de sensível a moderadamente sensível aos sais (MEDEIROS et al., 2011). A partir daí, traça-se uma estratégia de administração da irrigação no cultivo. Essa estratégia pode determinar o tempo de

exposição da planta aos sais da água até seu limite aceitável, além da mistura de águas com maior concentração de sais às que contêm menos, a depender da fase de desenvolvimento da planta (TERCEIRO NETO et al., 2013).

Estudos específicos, como o de De lacerda, et al. (2021), realizaram em sua pesquisa estratégias de uso de água salobra para a produção vegetal no nordeste do Brasil. Concluiu-se que a aplicação simultânea de várias estratégias pode ser a abordagem mais conveniente na utilização de água de qualidade marginal como uma alternativa importante para a produção agrícola no Nordeste do Brasil.

Estratégias de manejo de irrigação foram utilizadas por Terceiro Neto et al. (2021) dos quais dois tipos de água foram utilizadas: ($CE = 0,57 \text{ dS m}^{-1}$ e $CE = 4,33 \text{ dS m}^{-1}$). O estudo baseou-se na aplicação alternada e / ou variada em função do estágio fenológico durante a fase de crescimento da planta, na produção, peso médio e qualidade dos melões. Concluiu-se que a irrigação com água de condutividade elétrica de $0,57 \text{ dS m}^{-1}$ nas fases de floração e frutificação e água de $4,33 \text{ dS m}^{-1}$ nas fases de crescimento vegetativo e maturação produziu mais frutos comerciais com maior peso médio.

3.1.7. Irrigação deficitária no cultivo do melão

A irrigação deficitária é uma alternativa para maximizar a eficiência no uso da água e garantir a produção em épocas ou locais com baixa disponibilidade hídrica. Consiste na aplicação de lâminas inferiores às necessárias para satisfazer às necessidades hídricas da cultura, afetando assim, a evapotranspiração e a produtividade da cultura, entretanto, a redução da produtividade deve ser mínima ao ponto de manter o retorno econômico da cultura irrigada (Kang et al., 2000).

Esse manejo é mais eficiente em sistemas de irrigação que facilitam a aplicação mais frequente (menor turno de rega) e com menor lâmina, como é o caso, por exemplo, da irrigação por gotejamento (BERNARDO et al., 2019). English e Navaid (1996), demonstraram em sua pesquisa que os benefícios potenciais da irrigação com déficit são atribuíveis a três fatores: aumento da eficiência da irrigação, redução dos custos com condução e bombeamento e redução de riscos associados aos impactos ambientais.

Os impactos da irrigação deficitária sobre a produtividade e suas relações com os resultados econômicos podem ou não ser negativos, dependendo do manejo da irrigação adotado, o desempenho do sistema e os custos de produção (Lorite et al., 2007). Mendonça (2017), estudando o efeito da irrigação deficitária por gotejamento subsuperficial na cultura do tomareiro Grape, sugere uso da irrigação deficitária com 75% da capacidade de campo (CAD). Este tratamento se destacou devido à produtividade, número de frutos, comprimento do fruto, sólidos solúveis e massa seca da

parte aérea serem similares aos resultados do tratamento com 100 % da CAD, além de resultar na aplicação de 36 % de sua lâmina de água. Sharma et al., 2014, no Texas, EUA, em condições semiáridas, avaliaram três cultivares de melão em condições de irrigação subsuperficial deficitária a 50% da ETc, em duas estações do ano e perceberam um aumento na densidade de raízes.

As respostas ao déficit hídrico também variam de acordo com a fase fenológica da cultura. Avaliando diferentes lâminas de irrigação para uma cultura de melão cultivada sob clima semiárido em Albacete, Espanha, Fabeiro et al. (2002) observaram que quando o déficit é imposto na fase de floração, o principal prejuízo é observado na produção, quando a supressão hídrica ocorre na fase de enchimento dos frutos as perdas são quantitativas e qualitativas, e quando a rega diminui na fase de maturação, o conteúdo de açúcares solúveis é consideravelmente aumentado. Tais resultados corroboram o trabalho de Medeiros et al. (2000), que observaram a redução no teor de sólidos solúveis com a aplicação excessiva de água, na fase de enchimento dos frutos do melão ‘Gold Mine’. Sob condições de estresse hídrico, as plantas se utilizam de estratégias para completar o ciclo como mudanças no ciclo de divisão celular, vacuolização e alterações no arranjo da parede celular. Os mecanismos de aclimação incluem redução de área foliar (Farias et al., 2003), abscisão foliar (Benincasa, 1988), acentuado aumento no volume radicular (Sultan, 2000), fechamento estomático (Klein, 2014) e ajustamento osmótico (Dichio et al., 2006).

3.1.8. Irrigação por pulsos no cultivo do melão

A técnica de irrigação por pulsos consiste na prática de um curto período de irrigação, seguido de uma fase de repouso e outro curto período de irrigação tendo o ciclo repetido até que a lâmina de irrigação seja completamente aplicada (ALMEIDA et al., 2015).

A técnica de irrigação por pulsos proporciona uma melhoria na eficiência e uniformidade de distribuição de água. Isso ocorre por meio da diminuição da taxa de infiltração, pela modificação das condições físicas e hidrodinâmicas da camada superficial do solo (PHOGAT; SKEWES e COX, 2013).

Por outro lado, Bakeer (2009) observou, com relação ao solo, uma redução na taxa de percolação devido a um maior crescimento do bulbo no sentido horizontal. De um modo geral, a irrigação por pulsos vem sendo testada em várias safras como, Assouline et al. (2006) em Israel que testou a irrigação por pulsos em sua safra de pimenta e Zin el-Abedin (2006), na safra de milho no Egito. Os estudos realizados por Vyrlas & Sakellariou (2005) e por Soares et al. (2017), verificaram, dentre outras coisas, impactos

positivos no rendimento, melhorias na qualidade do produto, economia no uso de água e redução na obstrução do emissor.

Avaliando a qualidade da berinjela irrigada com águas salobras via gotejamento contínuo e por pulsos, Damasceno et al. (2021) verificaram que a irrigação não afetou as características físico-químicas da berinjela, dessa forma a recomendação da irrigação por pulsos deverá ser relacionada a outros benefícios que podem ser proporcionados pela técnica.

Estudando o rendimento do feijão verde submetido à irrigação contínua e gotejamento pulsado com água salina, Almeida et al. (2018) constataram que a interação entre a salinidade da água de irrigação e o tipo de irrigação por gotejamento pulsado foi significativo para todas as variáveis estudadas. Embora a salinidade da água de irrigação tenha afetado a produção de feijão verde, os autores comprovaram que a irrigação por gotejamento de pulso reduziu os efeitos negativos de salinidade da água de irrigação na produção de feijão verde aumentando a eficiência do uso da água.

Ao avaliar a produtividade de plantas de amendoim irrigado sob pulso e irrigação por gotejamento contínuo com água salobra, Cruz, et al. (2021) observaram que a produção de vagens e grãos das plantas de amendoim da cultivar BR-1 sob irrigação pulsada foram superiores às das plantas sob irrigação contínua, mesmo com o aumento da condutividade elétrica da água de irrigação nas condições estudadas. O referido estudo corrobora com a comprovação de Almeida et al. (2018) que sugere a irrigação por gotejamento pulsado como alternativa para áreas com águas salobras.

4. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e caracterização do ambiente experimental

O experimento foi realizado na Estação de Fertirrigação e Salinidade do Departamento de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Campus Sede, Recife-PE, Brasil, (08° 01' 05'' S e 34° 56' 48'' W, altitude média de 6,5 m).

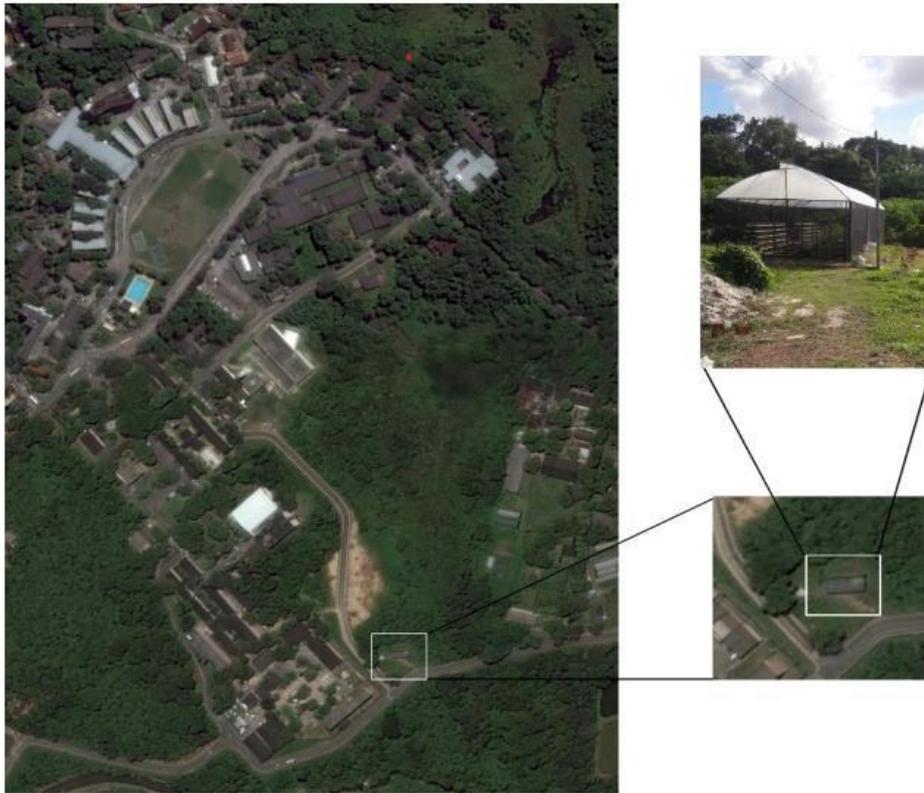


Figura 5. Vista aérea da Campus da UFRPE/Sede. Em destaque a área do Estação de Fertilização e Salinidade - DEAGRI/UFRPE e a casa de vegetação utilizada. Recife-PE, 2023

Durante o experimento, os valores médios de umidade relativa do ar máxima e mínima foram de 79,29% e 50,95%, respectivamente, bem como as temperaturas médias do ar máxima e mínima foram de 38,97 °C e 27,04 °C, respectivamente. Ambas foram monitoradas diariamente através de um Termohigrômetro Digital de Temperatura e Umidade Incoterm instalada no interior da casa de vegetação.

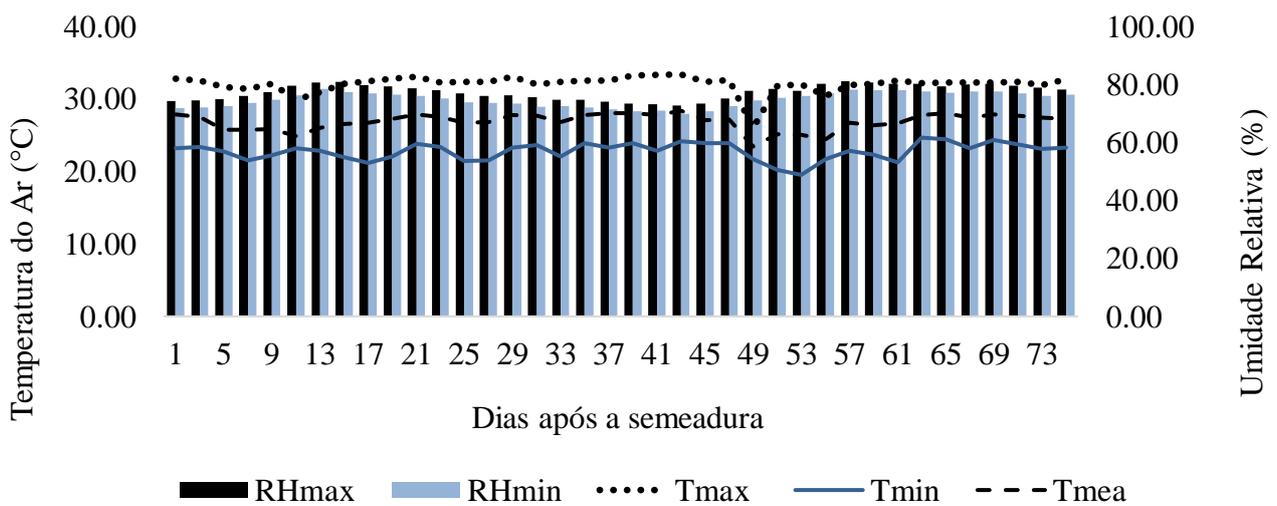


Figura 6. Gráfico de temperatura e umidade durante o experimento

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é caracterizado como tropical chuvoso (tipo As'a Ams'), com período chuvoso entre os meses de abril e julho, com temperatura média de 27° C, precipitação média anual de 1.700 mm (SILVA et al., 2012), valores de evapotranspiração variando entre 1.000 mm ano⁻¹ e 1.600 mm ano⁻¹ (BARROS, 2011).

3.6. Caracterização das unidades experimentais

As unidades experimentais consistiram de vasos, com capacidade de 15 L cada, diâmetro externo na borda superior 0,50 m e altura externa de 0,70 m, sem saída para drenagem. Foram utilizados 52 vasos, distribuídos na área de forma equidistante, a 1,0 m, nas duas direções, assentados em bases de alvenaria a 0,40 m de altura (Figura 3).

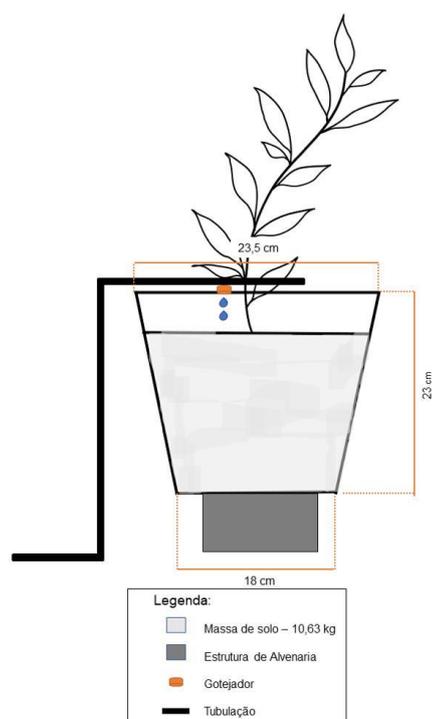


Figura 6. Desenho esquemático da unidade experimental utilizada na pesquisa

Fonte: Elaborada pela autora

Cada vaso foi preenchido com 10,63 kg de massa do solo seco. O solo utilizado na pesquisa foi proveniente do município de Goiana-PE (7° 33'38'' sul e 35° 00'09'' Oeste, com altitude de 13 m), coletado na camada de 0-20 cm e, posteriormente, seco ao ar em ambiente ventilado, destorroado e peneirado em malha de 4,75 mm e caracterizado

conforme a metodologia da EMBRAPA (2017).

Quanto as características físicas (EMBRAPA, 2017), verificou-se densidade do solo de $1,36 \text{ g cm}^{-3}$, densidade das partículas de $2,70 \text{ g cm}^{-3}$, uma porosidade total de 49,67%, argila natural de 0,41%, grau de floculação de 93,33%. Quanto a composição granulométrica, verificou-se 84,87% de areia total (57,64 – areia grossa e 27,23% - areia fina), 8,9% de silte e 6,2% de argila, uma classe textural: areia franca.

Quanto a caracterização química do solo (RICHARDS, 1954; THOMAS, 1982; EMBRAPA, 2017), verificou-se: pH de 5,5; Cu – 0,0; Fe – $51,20 \text{ mg dm}^{-3}$; Mn – $0,20 \text{ mg dm}^{-3}$; Zn – $0,10 \text{ mg dm}^{-3}$; P – 2 mg dm^{-3} ; K – $0,03 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Na – $0,02 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Al – $0,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Ca – $0,19 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; Mg – $0,05 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; H+Al – $7,38 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; S.B – $0,28 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; CTC – $7,66 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; V – 3,66%; C – 1,63%; m – 0,0%; M.O. 2,81%.

A determinação da capacidade de vaso (CV) foi realizada em triplicada, conforme a metodologia proposta por Santos et al. (2013), e repetida por quatro vezes. Para tal, utilizou-se a unidade experimental preenchida com 10,63 kg de massa do solo seco e, em seguida, o conjunto (vaso+bidim+solo) foi colocado em um reservatório com o objetivo saturar o solo por capilaridade. Após o estabelecimento da condição de saturação, o conjunto foi retirado do reservatório e colocado numa condição de livre drenagem, por gravidade e, após cessar a drenagem, mediu-se a umidade do solo e este valor (16%) foi considerado a capacidade de vaso (CV).



Figura 8. Detalhes da determinação da umidade a capacidade de vaso.

Vale ressaltar que, para o transplântio, todos os vasos foram postos à capacidade de campo e assim mantidos, até aos 10 DAT, quando os tratamentos foram iniciados.

3.7. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao caso, analisados em esquema fatorial $4 \times 3 + 1$, com quatro repetições, totalizando cinquenta e duas unidades experimentais.

Os tratamentos consistiram da aplicação, via gotejo pulsado, de quatro lâminas de irrigação, aplicadas com o objetivo de manter o solo do vaso nos seguintes níveis de umidade: 100; 85; 70 e 55% em umidade à capacidade de vaso, obtida experimentalmente. Para tal, se utilizou águas de irrigação com três níveis de condutividade elétrica, a saber, 0,5; 2,0; 3,5 e 5,0 dS m^{-1} .

Quanto a testemunha, aplicou-se a lâmina de irrigação ($CEa = 0,12$ dS m^{-1}), via gotejo contínuo, com o objetivo de manter a umidade do solo em 100% da capacidade de vaso.

3.8. Planejamento da irrigação e da fertirrigação

a) Preparo das águas para irrigação

As águas salobras utilizadas foram preparadas mediante a solubilização de NaCl, (Richars, 1954) em água de abastecimento da UFRPE ($CEa \approx 0,12$ dS m^{-1}), conforme tratamentos.

b) Manejo da água na irrigação

A umidade atual do solo foi determinada através da técnica proposta por Tavares et al. (2008), que utiliza o forno de micro-ondas como fonte de calor. A cada evento de irrigação, coletava-se uma amostra de solo “com a umidade atual” de cada vaso, utilizando-se um “canudo”, que amostrava até a metade da profundidade da rizosfera efetiva; as amostras de solo com a “umidade atual” eram pesadas em balança semi-analítica, com precisão de 0,01g, em seguida eram levadas ao forno de micro-ondas e eram pesadas a casa seção de secagem, até atingir peso constante.

Deste modo, as lâminas de irrigação foram determinadas pela diferença da umidade a capacidade de vaso (16%) - ou percentual, conforme tratamentos, e a umidade atual (média dos quatro blocos).

Uma vez determinadas as lâminas de irrigação, conforme tratamentos, os valores foram divididos por quatro, em partes iguais (4 pulsos), de modo que cada fração

era aplicada com intervalo de uma hora, em todos os tratamentos.

A lâmina bruta de irrigação (Lb) foi determinada considerando a lâmina líquida e a eficiência de aplicação do sistema de irrigação, estabelecida em 95%, após realizar teste de uniformidade dos sistema utilizando-se a recomendação de Keller & Karmeli (1975):

$$Lb = \frac{\text{Lâmina}}{Ea}$$

Em que:
Lb: Lâmina bruta de irrigação (mm);
Ea: Eficiência de aplicação do sistema de irrigação.

O tempo de irrigação foi obtido considerando o espaço ocupado por cada planta, a vazão média do gotejador e o número de emissores por planta:

$$T = \frac{Lb \times A}{e \times q_a}$$

Em que:
T: Tempo de irrigação (h);
A: Área ocupada por planta (m²);
e: Número de emissores por planta;
q_a: Vazão média dos emissores (L h⁻¹).

Foi adotado turno de rega a cada dois dias e o tempo de irrigação foi determinado em função da lâmina que ia ser aplicada e do pulso adotado, conforme tratamentos.

d) Sistema de irrigação

O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento. Os emissores consistiram de gotejadores autocompensantes com vazão nominal de 2 L h⁻¹ (Netafim – modelo PCJ-CNL), taxa de aplicação de 7,07 mm h⁻¹ e pressão de serviço de 10 m.c.a., sendo instalados um gotejador por vaso, localizado no centro.

A malha hidráulica do sistema de irrigação consistiu de tubos de polietileno de baixa densidade PEBD PN 30 DN 16 mm; cada linha principal continha 4 ramificações que atendiam, cada uma, sua respectiva parcela experimental. Em cada tratamento instalou-se uma válvula antivácuo rosca ½” em uma das suas 4 repetições, definidas através de sorteio.

Por fim, utilizou-se filtros, caixas d'água, bombas 0,5 CV e outros componentes compuseram o sistema de irrigação (Figura 7).

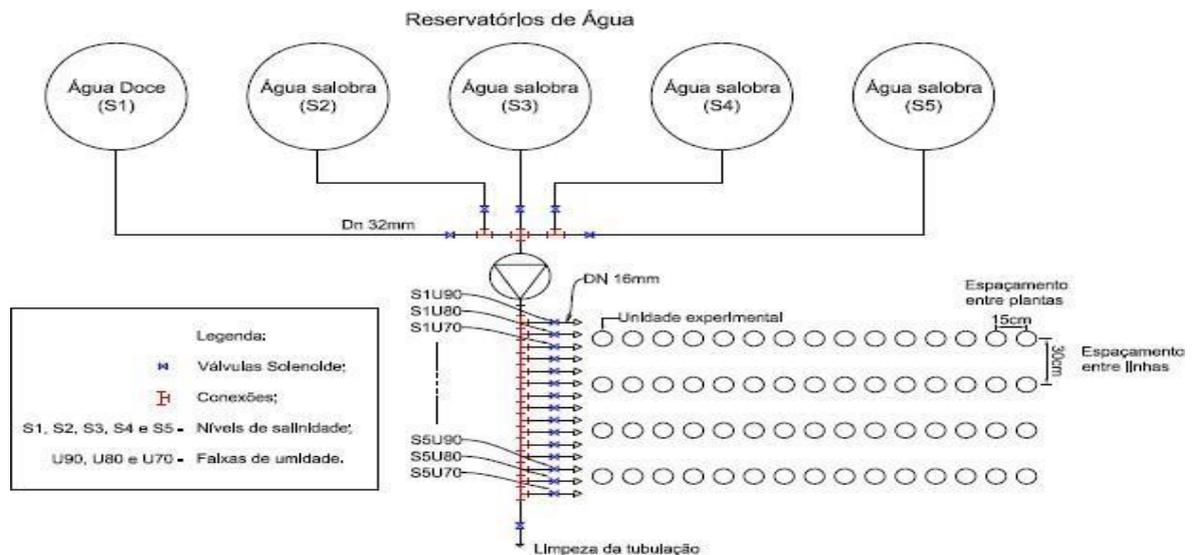


Figura 9. Planta baixa do sistema de irrigação

Fonte: Elaborado pela autora

e) Fertirrigação

Foi definida com base na caracterização físico-química do solo, notadamente, em função da disponibilidade de nutrientes no solo e a demanda nutricional da cultura por estágio fenológico (QUEIROGA, 2016).

A adubação realizada seguiu a recomendação do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA, 2008) para a cultura do melão. A aplicação de fundação foi equivalente a 40 kg ha^{-1} de Nitrogênio, 40 kg ha^{-1} de KCl e 40 kg ha^{-1} de P_2O_5 . Na adubação de cobertura foi aplicada doses equivalentes a 80 kg ha^{-1} de Nitrogênio e 120 kg ha^{-1} Potássio divididas em três parcelas iguais aos 35, 42 e 50 DAT.

A adubação foliar foi realizada, mediante pulverização com barrufador manual de 500 ml, nas fases de desenvolvimento e crescimento, a cada 7 dias, a base de Nitrogênio 10%, Fósforo 8%, Potássio 8%, Cálcio 1%, Zinco 1%, Ferro 0,1%, Magnésio 0,5%, Boro 0,5%, Manganês 0,5%, Cobre 0,2%, Molibdênio 0,1%, com objetivo de prevenir possíveis deficiências nutricionais nas plantas; na fase da frutificação a adubação foliar realizada foi à base de Cálcio 19% e Boro 3,8% a cada 5 dias visando prevenir o impacto da deficiência desses nutrientes nos frutos.

3.9. Descrição e condução da cultura

A cultura de referência foi a cultivar de melão híbrido F1 Caribbean Gold RZ do tipo cantaloupe harper e a semeadura foi realizada em bandejas de polietileno de

200 células utilizando-se como substrato a fibra de coco.

Ao longo de cada linha de plantio foi montado um sistema de tutoramento tipo espaldeira para auxiliar a condução das plantas em crescimento vertical. O sistema foi composto por mourões espaçados em 0,8 m entre colunas 0,5 m entre linhas, conectados por arame 14 e as plantas foram apoiadas com auxílio de fitilhos de nylon a cada 0,2 metros de altura acima do vaso (Figura 10).



Figura 10. Sistema de tutoramento do melão

O controle de pragas e doenças foi realizado adotando-se manejo preventivo, com a aplicação de agrodefensivos recomendados para a cultura. Para o controle de moscas brancas e pulgões foram utilizados os agroquímicos Inseticom Jardim Four 250 WG - Adapar com a concentração de 20 g 100 L⁻¹ de água, aplicado via esguicho logo após a emergência e o mospilan – Ihara com doses de 40 g 100 L⁻¹ água foram realizadas aplicações com pulverização nas folhas a cada quinze dias. O grimectin - Adapar foi o acaricida utilizado nas três aplicações durante o ciclo da cultura com a concentração de 90 mL 100 L⁻¹ água. Para o controle de fungos foi utilizado o cercobin 700 wp - Adapar com doses de 70 g 100 L⁻¹ de água em duas pulverizações, aos 10 DAT e aos 45 DAT

3.10. Variáveis analisadas

Eficiência fotoquímica

Aos 55 dias após a semeadura - DAS, quando as plantas atingiram o pleno florescimento, no estágio de desenvolvimento de floração, foram realizadas as análises referentes a fluorescência da clorofila *a*, em folhas do terço médio, pré-adaptadas ao escuro mediante uso de pinças foliares durante 30 minutos. As medições foram realizadas no período da manhã, por volta das 9:00h usando-se o equipamento fluorômetro de pulso modulado modelo OS5p da Opti Science.

Determinou-se assim a fluorescência inicial (F_0) e fluorescência máxima (F_M) e, a partir destas, obteve-se a fluorescência variável (F_V), que foi calculada pela diferença entre a fluorescência máxima e inicial, conforme equação:

$$F_v = F_m - F_0 \text{ Eq (7)}$$

A máxima eficiência quântica do fotossistema II (F_V/F_M), a eficiência fotoquímica no PSII (F_V/F_0) e o rendimento quântico basal dos processos fotoquímicos no PSII (F_0/F_M) foram determinados por meio das equações descritas a seguir:

$$F_v/F_m \text{ Eq (8)}$$

$$F_v/F_0 \text{ Eq (9)}$$

$$F_0/F_m \text{ Eq 10}$$

Partição de massa fresca da planta

Aos 75 DAS, mensurou-se a massa fresca das folhas (MFFolhas), do caule (MFCaule) e da raiz (MFRaiz), obtendo-se também, os valores para a parte aérea (MFPA) e total (MFT). A massa fresca do material vegetal foi obtida por pesagem, em balança semi-analítica 0,01g, imediatamente após coleta e partição das plantas. A massa fresca da parte aérea (MFPA) foi estimada somando-se a MFFolhas e a MFCaule e a massa fresca total (MFT) correspondeu ao somatório das partes aérea e raiz das plantas de meloeiro coletadas.

Partição de massa seca da planta

Após a coleta e pesagem do material vegetal, obteve-se a massa seca após secagem do material vegetal em estufa de aeração forçada a 65 °C durante 72 horas. Obteve-se portanto, os valores de massa seca das folhas (MSFolhas), do caule (MSCaule) e da raiz (MSRaiz) e, neste caso, os valores para a parte aérea (MSPA) e total (MST). Com auxílio de uma balança semi-analítica (0,01g) e sucessivas medidas da massa durante o período de secagem, o valor da massa seca do material vegetal foi estabelecido

quando se constatou peso constante. A massa seca da parte aérea (MSPA) foi estimada somando-se a MSFolhas e a MSCaule; e a massa seca total (MFT) correspondeu ao somatório das partes aérea e raiz.

Acumulo e partição de fotoassimilados

Calculou-se a porcentagem de massa seca da parte aérea MSPA (%) e o índice de produção de biomassa da parte aérea (IPBPA), de acordo com Benicasa (2003).

$$\text{MSPA (\%)} = \text{MSPA/MFPA} \times 100 \text{ Eq. (1)}$$

Em que:

MSPA (%) – Massa seca da parte aérea;

MFPA – Massa fresca da parte aérea(g).

MSPA – Massa seca da parte aérea (g).

$$\text{IPBPA} = (\text{MSPA/MST}) \times 100 \text{ Eq. (2)}$$

Em que:

IPBPA – Índice de produção de biomassa da parte aérea;

MSPA – Massa seca da parte aérea (g);

MST – Massa seca total (g).

A relação raiz/parte aérea – R/PA, foi calculada por meio da relação entre a massa seca da raiz e da parte aérea, com o auxílio da equação proposta por Magalhães (1979).

$$\text{R/PA} = \text{MSR/MSPA} \text{ Eq. (3)}$$

Em que:

R/PA – Relação raiz parte aérea;

MSR – Biomassa seca da raiz (g);

MSPA – Biomassa seca da parte aérea (g).

O percentual de massa seca das folhas – MSFolhas, do caule – MSCaule e da seca da raiz – MSRaz foram obtidos através da razão entre a massa seca de cada parte com a massa seca total.

$$\text{MSFolha (\%)} = (\text{MSF/MST}) \times 100 \text{ Eq. (4);}$$

$$\text{MSCaule (\%)} = (\text{MSC/MST}) \times 100 \text{ Eq. (5);}$$

$$\text{MSRaiz (\%)} = (\text{MSR}/\text{MST}) \times 100 \text{ Eq. (6).}$$

Em que:

MSFolha (%) – Percentual de massa seca da folha;

MsCaule (%) – Percentual de massa seca do caule;

MSRaiz (%) – Percentual de massa seca da raiz;

MST – Massa seca total.

3.11. Análise Estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, em nível de 0,05 e 0,01 de probabilidade. Verificado efeito significativo, os fatores quantitativos serão comparados mediante análise de regressão e, os fatores qualitativos, mediante teste de médias (scoot-knot). Para a realização das análises estatísticas será utilizado o software SISVAR-ESAL Versão 5.1 (FERREIRA, 2019).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Eficiência fotoquímica

As variáveis fluorescência inicial (Fo), fluorescência máxima (Fm), fluorescência variável (Fv), eficiência fotoquímica no FSII (Fv/Fo) e rendimento quântico basal dos processos fotoquímicos no FSII (Fo/Fm) foram afetadas ($p < 0,05$) pela interação entre o nível de umidade do solo em relação a capacidade de vaso e a condutividade elétrica da água de irrigação, assim como também se observou efeito significativo ($p < 0,05$) do nível de umidade do solo em relação a capacidade de vaso, de forma isolada, para o rendimento quântico máximo do fotossistema II (Fv/Fm) (Tabela 1).

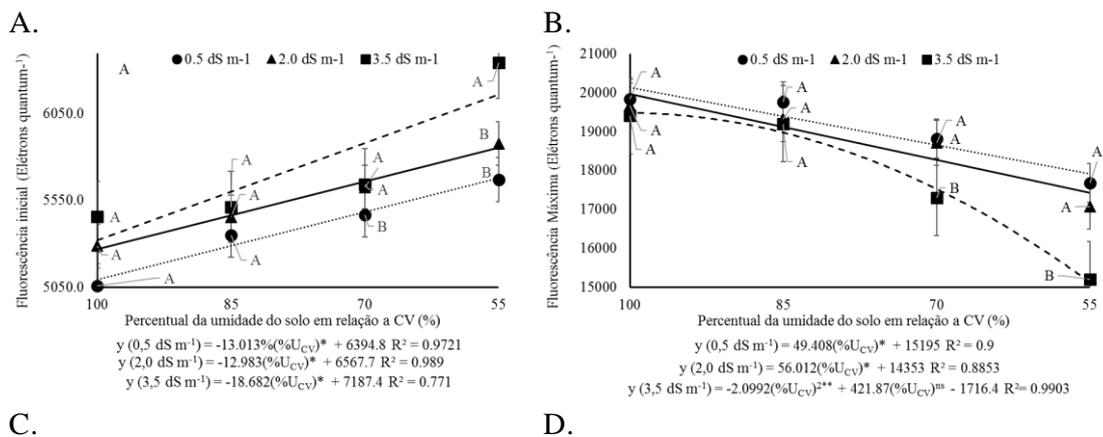
Tabela 1. Análise de variância para a fluorescência inicial (Fo), fluorescência máxima (Fm), fluorescência variável (Fv), eficiência fotoquímica no FSII (Fv/Fo), rendimento quântico máximo do fotossistema II (Fv/Fm) e rendimento quântico basal dos processos fotoquímicos no FSII (Fo/Fm) aos 37 (DAT) dias após o transplante de plantas de melão expostas a gotejo pulsado, lâminas deficitárias e águas salobras.

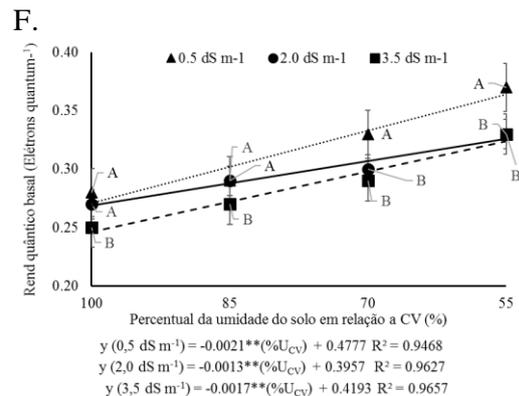
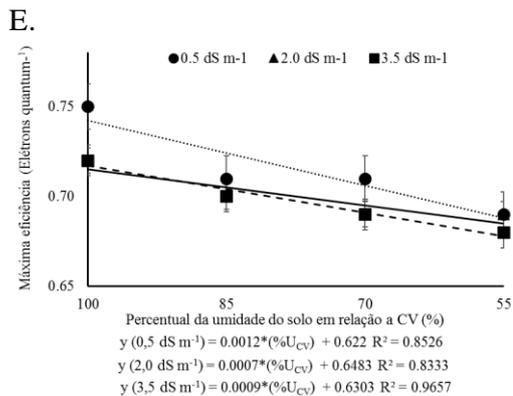
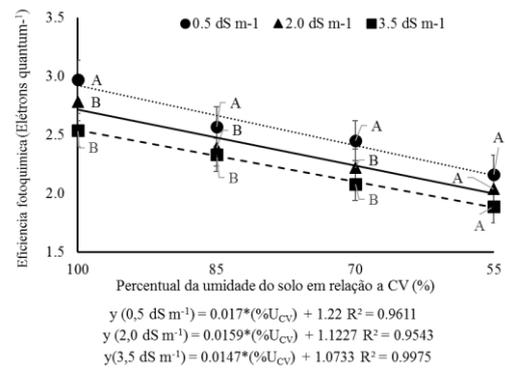
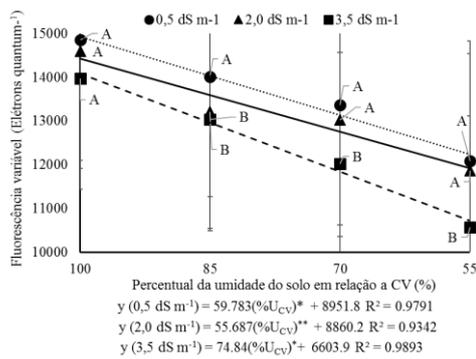
FV	GL	Quadrados Médios					
		F ₀	F _m	F _v	F _v /F ₀	F _v /F _m	F ₀ /F _m
% U _{solo}	3	260420,74 ^{ns}	10107821,6 ^{**}	7200758,72 ^{**}	0,37 ^{**}	0,004 [*]	0,004 [*]
R Linear	1	504992,00 ^{ns}	3763011,26 ^{ns}	282220,41 ^{ns}	0,22 [*]	0,010 ^{**}	0,00006 ^{ns}
R Quadrático	1	2422,52 ^{ns}	12464408,3 ^{**}	9888120,74 ^{**}	0,23 [*]	0,001 ^{ns}	0,004 [*]
CE _a	2	361109,31 ^{ns}	3125645,08 ^{ns}	3500750,08 ^{**}	0,33 ^{**}	0,0009 ⁿ	0,004 ^{**}
Bloco	3	208971,35 ^{ns}	279020,55 ^{ns}	235912,83 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,002 ^{ns}	0,0009 ^{ns}
% U _{solo} × CE _{ai}	6	513852,70 [*]	8465739,25 ^{**}	6625325,97 ^{**}	0,42 ^{**}	0,002 ^{ns}	0,005 ^{**}
Erro	33	214249,96	1005931,82	215207,42	0,04	0,001	0,0007
CV (%)		8,32	5,42	3,55	8,81	4,86	8,72

FV: fonte de variação. CE_{ai}: condutividade elétrica da água de irrigação. % U_{solo}: umidade do solo em relação a capacidade de vaso. CV: coeficiente de variação. GL: Grau de liberdade. ns: não significativo; ** e *: significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente

Em situações de estresse, o aumento da Fo pode estar relacionado a danos ao complexo receptor de luz do fotossistema II (PSII) ou se a transferência de energia de excitação da antena para os centros de reação é prejudicada (Baker & Rosenqvist, 2004; Mehta et al., 2010). Neste sentido, com a redução da umidade do solo, fica evidente que a Fo da cultura do melão aumentou significativamente ($p < 0,05$) a uma taxa de 13,013; 12,983 e 18,682 elétrons quantum⁻¹ quando se utilizou águas de 0,5; 2,0 e 3,5 dS m⁻¹ no gotejo por pulsos (Figura 11A).

Figura 11. A. fluorescência (Fo), B. fluorescência máxima (Fm), C. fluorescência variável (Fv), D. eficiência fotoquímica (Fv/Fo), E. máxima eficiência (Fv/Fm) e F. rendimento quântico basal (Fo/Fm) aos 37 DAS dias após o transplante de plantas de melão expostas a gotejo pulsado, lâminas deficitárias e águas salobras.





Por outro lado, quando se compara os níveis de CEai dentro de cada nível de umidade do solo, verifica-se que até a umidade de 85% os valores de Fo não se diferenciam, no entanto, para o nível de 55% de umidade do solo, os valores de Fo para plantas irrigadas com água de 3,5 dS m⁻¹, foram 11% maiores em relação ao verificado em plantas irrigadas com água de 0,5 dS m⁻¹. O que se presume, quando o nível de umidade é superior a 85%, nesta forma de gotejo, o dano salino é mitigado, isso por que a fluorescência inicial (F0) corresponde à fluorescência quando há ativação das reações fotoquímicas, ou seja, a quinona está totalmente oxidada e o centro de reação do fotossistema II (P680) está aberto (Lucena et al., 2012).

Ainda discutindo sobre a Fo, ZHANG et al., 2019 constataram que, devido do excesso ou escassez hídrica, pode haver aumento da fluorescência inicial devido ao dano causado pelo estresse hídrico; e quanto à salinidade, geralmente se verifica reduções da eficiência fotossintética quando as plantas são expostas a teores excessivos de sais, especificamente cloreto de sódio (MARTINS et al., 2020).

A fluorescência máxima (Fm) indica a capacidade máxima da planta em dissipar energia na forma de fluorescência apontando que os centros de reações do PSII estão fechados e, com isso, incapazes de aumentar as reações fotoquímicas (BOLHÀR-NORDENKAMPF et al, 1989). No presente trabalho, a Fm verificada nas plantas sob CEai de 0,5 e 2,0 dS m⁻¹ foi comprometida, sendo estimada uma redução de 49,408 e 56,012 elétrons quantum⁻¹ por redução unitária do nível de umidade do solo (Figura 11B). Por outro lado, com o aumento da CEai para 3,5 dS m⁻¹ verificou-se que a Fm foi máxima, ou

seja, verificou-se os maiores valores nas plantas expostas a CEai de 19.836, 19.199, 17.305 e 15.211 Elétrons quantum⁻¹ para os níveis de umidade de 100, 85,70 e 55% da capacidade de vaso.

Por outro lado, quando se compara o impacto da CEai dentro de cada nível de %U_{CV}, para o contexto do gotejo pulsado, verifica-se que a CEai não impõe danos a Fm, não obstante, quando a %U_{CV} cai para níveis inferiores a 70% esse efeito passa a ser significativo (p<0,05), impondo perdas de até 16% (Figura 11B). SUASSUNA et al. (2011), relataram reduções da Fm em plantas submetidas ao estresse hídrico, seja em condições de déficit ou de excesso hídrico quando estudaram a eficiência fotoquímica em meloeiro sob diferentes lâminas de irrigação.

A fluorescência variável (Fv) refere-se a predisposição que as plantas possuem em transportar a energia dos elétrons excitados das moléculas de clorofila para a formação de NADPH, ATP e ferredoxina reduzida (Fdr). No presente trabalho, verificou-se que a redução da umidade do solo implicou em perdas da ordem de 79,783; 55,687 e 74,84 elétrons quantum⁻¹ por unidade de umidade reduzida, notadamente, para os níveis de CEai de 0,5; 2,0 e 3,5 dS m⁻¹, respectivamente (Figura 11C).

Quando se compara os resultados da Fv em função da CEai e dentro de cada %U_{CV} trabalhado, verifica-se que mesmo no contexto do gotejo pulsado, essa variável foi mais sensível que a Fo e a Fm, uma vez que não se verificou efeito da salinidade (p<0,05) apenas quando as plantas estavam sob 100%U_{CV} (Figura 11C), isso por que quanto maior os valores da Fv, maior a capacidade de transferência pelas plantas da energia dos elétrons excitados das moléculas dos pigmentos para a produção de NADPH, ATPe Fdr e, conseqüentemente, maior seria a capacidade de assimilação do CO₂ na fase escura da fotossíntese (OLIVEIRA, et al. 2021).

Quanto a eficiência fotoquímica no PSII (Fv/Fo), estimou-se decréscimos na ordem de 0,017; 0,0159 e 0,0147 elétrons quantum⁻¹ nas plantas sob CEai de 0,5; 2,0 e 3,5 dS m⁻¹, irrigadas sob gotejo pulsado. Por outro lado, quando se compara os níveis de CEai dentro de cada %U_{CV}, verifica-se que mesmo sob 100%U_{CV}, a CEai afetou (p<0,05) a Fv/Fo das plantas, o que sugere um cenário de estresse, corroborado pelo fato de que, em todos os cenários, os valores de Fv/Fo foram inferiores a 4 (Figura 11D).

De um modo geral, a eficiência fotoquímica no PSII (Fv/Fo) tem sido utilizada como um indicador da eficiência máxima do processo fotoquímico no fotossistema II e da atividade fotossintética potencial (Silva et al., 2015; Zanandrea et al., 2006). Valores análogos foram encontrados por Oliveira et al. (2021) quando estudaram cultivares de meloeiro submetidas a concentrações de potássio na solução nutritiva salinizada. Leal,

(2022) em seus estudos com a beterraba irrigada percebeu que houve ganhos da eficiência fotossintética da planta quando irrigada sob umidade de 80% da capacidade de campo.

Quanto máxima eficiência (F_v/F_m), afetada apenas de forma isolada pelo $\%U_{CV}$, estimou-se decréscimos por unidade de umidade reduzida, na ordem de 0,0012; 0,0007 e 0,00009 elétrons quantum^{-1} nas plantas sob CE_{ai} de 0,5; 2,0 e 3,5 dS m^{-1} , respectivamente (Figura 11E). A razão (F_v/F_m) aponta a máxima eficiência em que a luz é absorvida pelo fotossistema II e que será empregada em processos fotoquímicos, na sua totalidade, quando todos os centros de reação do PSII estão abertos (Baker & Rosenqvst, 2004) e, neste caso, fica evidente o impacto do $\%U_{CV}$ mesmo em condições de gotejo pulsado. Por outro lado, os valores se mantiveram dentro do intervalo entre 0,75 e 0,85, considerado ótimo por BolhàrNordenkampf et al. (1989).

Quanto ao rendimento quântico basal (F_o/F_m), estimou-se acréscimos na ordem de 0,0021; 0,0013 e 0,0017 elétrons quantum^{-1} por unidade de $\%U_{CV}$ reduzida, nas plantas irrigadas sob gotejo pulsado e CE_{ai} de 0,5; 2,0 e 3,5 dS m^{-1} . Por outro lado, quando se compara o efeito da CE_{ai} dentro de cada nível de $\%U_{CV}$, verifica-se que até 85% U_{CV} as plantas sob 2,0 dS m^{-1} não foram afetadas, se comparada as plantas sob 0,5 dS m^{-1} , no entanto, a partir desta CE_{ai} , os níveis de F_v/F_m foram significativamente ($p < 0,05$) menores, com uma diferença de até 12,12% para o $\%U_{CV}$ de 55% (Figura 11F).

Partição de massa fresca das plantas

As variáveis utilizadas para caracterizar a partição de biomassa fresca (MFT, MFPA, MFFolhas, MFCaule e MFRaiz) foram influenciadas pela interação entre os tratamentos (Tabela 1).

Tabela 2. Análise de variância para a massa fresca total (MFT), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca das folhas (MFFolhas), massa fresca do caule (MFCaule) e massa fresca da raiz (MFRaiz) aos 57 DAT dias após o transplântio de plantas de melão expostas a gotejo pulsado, lâminas deficitárias e águas salobras

FV	GL	Quadrados Médios				
		MFT	MFPA	MFFolhas	MFCaule	MFRaiz
% U _{solo}	3	4094,25**	3327,65**	929,65**	768,25**	43,43**
R Linear	1	3354,0**	46,93**	2787,06**	2142,51**	20,2**
R Quad	1	403,7**	0,58*	1,29 ^{ns}	59,45**	1,54 ^{ns}
CE _{ai}	2	440,19**	341,82**	55,52**	61,55**	6,35**
Bloco	3	2,22 ^{ns}	1,96 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,87 ^{ns}	0,01 ^{ns}
% U _{solo} xCE _{ai}	6	58,42**	38,88**	14,17**	11,74**	2,57**
Erro	33	4,19	4,12	1,90	1,99	0,08
CV (%)		4,86	5,28	6,74	7,86	7,56

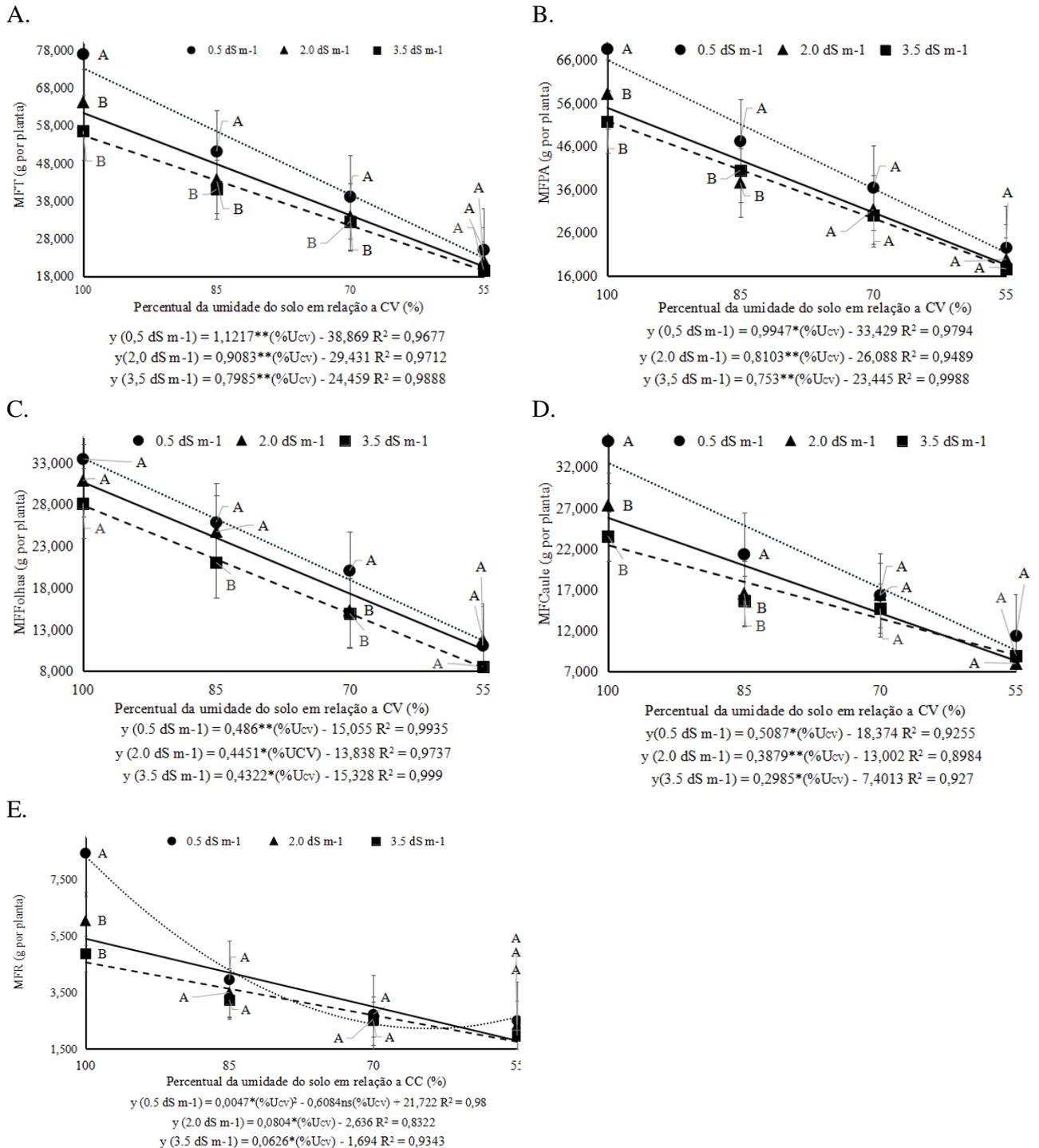
FV: fonte de variação. CE_{ai}: condutividade elétrica da água de irrigação. %U_{solo}: umidade do solo em relação a capacidade de campo. CV: coeficiente de variação. GL: Grau de liberdade. ns: não significativo; ** e *: significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente

A MFT das plantas de melão foi sensível a redução do %U_{CV}, sendo estimado uma redução a ordem de 1,12; 0,90 e 0,79 g por planta, respectivamente (Figura 12A). Por outro lado, quando se avalia o impacto da CE_{ai} dentro de cada nível de %U_{CV}, verifica-se que, exceto para 55% de %U_{CV}, mesmo sob gotejo pulsado, as CE_{ai} impactaram (p<0,05) a produção de MST, sendo verificado uma MFT 26,56% maior quando se compara os resultados sob 0,5 e 3.5 dS m⁻¹.

O impacto do aumento da CE da água de irrigação sobre a MFT do melão já foi constatado em outros trabalhos com a mesma cultivar (NETO et al., 2012; GURGEL et al., 2010), no entanto, o seu efeito é mais pronunciado e não dependente da concentração em plantas expostas a lâminas inferiores a 85% da umidade correspondente a capacidade de vaso, sendo que, a partir deste nível de umidade.

De modo análogo, se verificou tendência semelhante para MFPA, a qual foi sensível (p<0,05) para a cada redução unitária do %U_{CV}, a uma taxa de 0,9947; 0,8103 e 0,753 g por planta (Figura 12B). Por outro lado, quando se compara o efeito da CE_{ai} dentro de cada %U_{CV}, não se verifica efeito significativo (p>0,05) em níveis de umidade inferiores a 70%, por outro lado, em níveis de umidade superiores a 85% a MFPA chega a ser 25% maior quando se compara plantas sob 0.5 e 3.5 dS m⁻¹.

Figura 12. (A) massa fresca total (MFT), (B) massa fresca da parte aérea (MFPA), (C) massa fresca das folhas (MFFolhas), (D) massa fresca do caule (MFCaule) e (E) massa fresca da raiz (MFRaiz) aos 57 DAT dias após o transplante de plantas de melão expostas a gotejo pulsado, lâminas deficitárias e águas salobras



Quanto aos resultados de massa fresca da folha, quando irrigadas com lâminas de 0,5; 2,0 e 3,5 dSm⁻¹ constatou-se uma redução na MFFolhas das plantas de melão na ordem de 0,486; 0,4451 e 0,4322 g por planta por cada unidade de %U_{CV} reduzida. Quando se analisa o impacto da CEai dentro de cada %U_{CV}, verifica-se que o nível de

3,5 dS m⁻¹ afetou a MFFolhas sobretudo dentro dos níveis de %U_{CV} de 85 e 70% (Figura 12C). Essa redução do acúmulo de massa fresca nos níveis de salinidade mais elevados podem estar associados à redução do potencial osmótico, limitando a absorção de água e nutrientes pela planta e levando à redução do crescimento. (ARAÚJO ET AL., 2016).

Para a massa fresca do caule - MFCaule, manteve-se a tendência de redução da biomassa em função da redução do %U_{CV}, notadamente, as reduções ocorreram a razão de 0,5087; 0,3879 e 0,2985 g por planta (Figura 12D). De igual modo, pondo-se a CEai em perspectiva e comparando-se os três níveis testados dentro de cada %U_{CV}, verificou-se uma diferença de até 33 e 26,4% quando se compara a MFCaule das plantas sob 0,5 e 3,5 dS m⁻¹, dentro dos níveis %U_{CV} de 100 e 85%, respectivamente. Não obstante, em níveis %U_{CV} inferiores a 70% não se verifica influencia significativa (p>0,05) dos níveis de CEai sobre a MFCaule. .

A MFRaiz também foi sensível (P<0,05) a redução do %U_{CV}. Nas plantas expostas a CEai de 0,5 dS m⁻¹, dentro do intervalo de %U_{CV} testado, verificou-se que a MFRaiz foi mínima (1,97 g por planta) para o nível de %U_{CV} estimado em 55%. Notadamente, nas plantas irrigadas com CEai de 2,0 e 3,5 dS m⁻¹, a cada redução unitária do %U_{CV}, estimou-se uma redução de 0,0804 e 0,0626, respectivamente (Figura 12E).

Partição de massa seca das plantas

A matéria seca das partições (total, parte aérea, folhas e raiz) foram afetadas (p<0,05) pela interação entre o percentual de umidade do solo e a salinidade da água de irrigação, não apresentando significância para o caule. Também se observou efeito (p<0,05) dos tratamentos isolados (Tabela 3).

Tabela 3. Análise de variância para a massa seca total (MST), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das folhas (MSFolhas), massa seca do caule (MSCaule) e massa sea da raiz (MSRaiz) aos 57 DAT de plantas de melão expostas a gotejo pulsado, lâminas deficitárias e águas salobras.

FV	GL	Quadrados Médios				
		MST	MSPA	MSFolhas	MSCaule	MSRaiz
%U _{solo}	3	24,81**	16,16**	6,16**	2,37**	0,98**
R Linear	1	71,13**	46,93**	17,85**	6,89**	2,51**

R Quad	1	1,97**	0,58*	0,20 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,41**
CE _a	2	5,38**	3,76**	1,22**	0,70**	0,22**
Bloco	3	0,09 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,003 ^{ns}	0,16 ^{ns}	0,009 ^{ns}
% U _{solo} x CE _a	6	1,49**	1,01**	0,71**	0,13 ^{ns}	0,10**
Erro	33	0,14	0,12	0,07	0,05	0,008
CV (%)		9,55	10,13	13,65	15,05	17,96

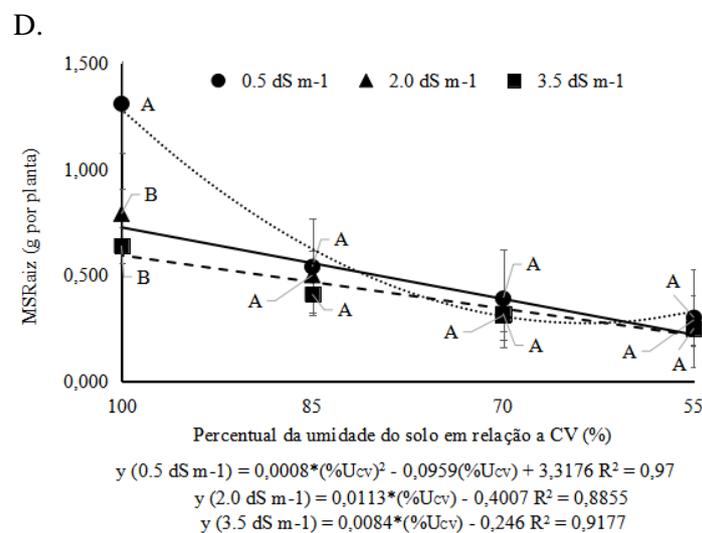
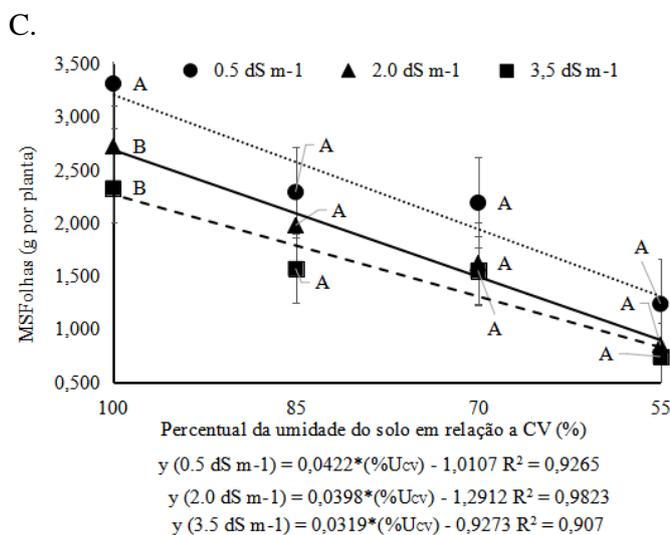
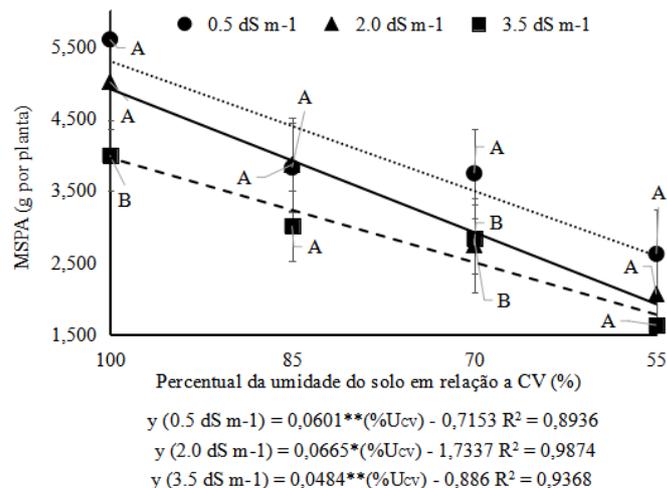
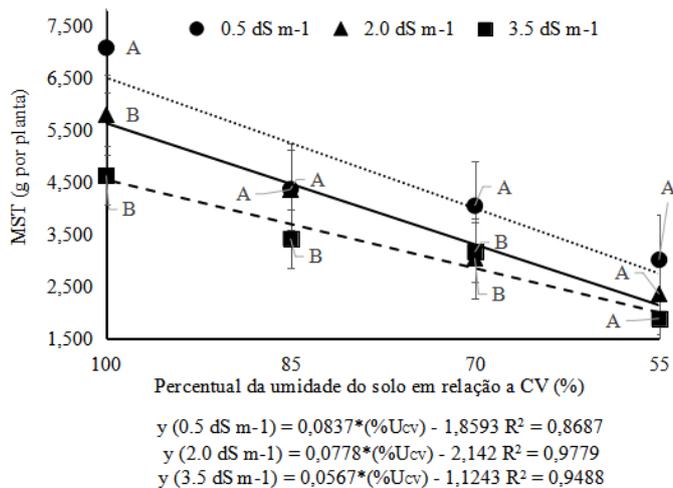
FV: fonte de variação. CE_a: condutividade elétrica da água de irrigação. %U_{solo}: umidade do solo em relação a capacidade de campo. CV: coeficiente de variação. GL: Grau de liberdade. ns: não significativo; ** e *: significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente

A redução do %U_{CV}, mesmo nas plantas sob gotejo pulsado, implicou em redução da MST a uma taxa de 0,0837; 0,0778 e 0,0567 g por planta, nas plantas irrigadas sob CE_a de 0,5; 2,0 e 3,5 dS m⁻¹, respectivamente. Entretanto, na menor umidade do solo, no nível de 55%, nota-se que a CE da água de irrigação não impacta (p<0,05) a MST, ficando evidente o seu efeito (p<0,05) nas lâminas correspondentes a 70, 85 e 100% em relação a umidade a capacidade de vaso, com resultados 21,98; 21,74 e 34,70% maiores quando se compara a MFT das plantas irrigadas com água de 0,5 e 3,5 dS m⁻¹, respectivamente (Figura 13A). Nota-se que sempre houve diminuição da MST de forma linear, ou seja, quando se aumentou a salinidade diminuiu os valores dessas variáveis. Freitas et al. (2014) trabalhando com o melão tipo Honey Dew cultivar Orange Flesh híbrido County e cinco níveis de salinidade, constataram que a biomassa das plantas reduziu quando se aumentou a salinidade do solo. Em trabalho com genótipos de melancia, Ali et al. (2015) mostraram que houve redução na matéria seca total à medida que aumentava o nível da salinidade.

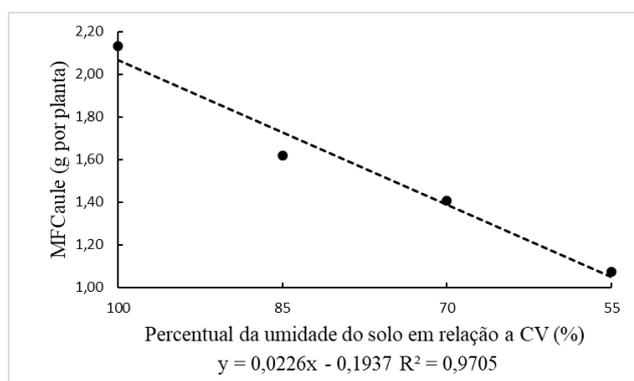
Figura 13. (A) Massa seca total (MST), (B) massa seca da parte aérea (MSPA), (C) massa seca das folhas (MSF), (D) massa seca da raiz (MSR) e (E) massa seca do caule (MS) aos 57 DAT de plantas de melão expostas a gotejo pulsado, lâminas deficitárias e águas salobras

A.

B.



E.



De forma análoga a MST, a MSPA também foi reduzida com a redução do % U_{CV} , ou seja, dentro do intervalo testado, as plantas expostas a CEai tiveram a sua MSPA reduzidas em 0,0601; 0,0665 e 0,0484 g por planta, respectivamente (Figura 13B). Exceto para o % U_{CV} de 55%, em que a CEai não afetou a MSPA, verifica-se uma

diferença de 28,75; 21,20 e 24,33% quando se compara a CEai dentro de cada %U_{CV}, notadamente, para os níveis de 100; 85 e 70% de umidade do solo.

Ao observar a massa seca das folhas - MSFolha, notou-se que nas plantas expostas a umidade de 100% da capacidade de vaso, a MSFolhas foi superior ao verificado nas plantas expostas às umidades de 85; 70 e 55%, apresentando diferença significativa ($p < 0,05$) nas CEai de 0,5; 2,0 e 3,5 dSm⁻¹, com médias de 3,31; 2,72 e 2,33 g por plantas (Figura 13C). Em experimento com melão cultivado em diferentes níveis de salinidade Sivritepe et al. (2005) e Barros (2015) observaram que com o aumento da salinidade houve redução na matéria seca das folhas, o que também foi verificado neste experimento.

A massa seca da raiz - MSRaiz das plantas sob CEai foi mínima (0,25g por planta) para o %U_{CV} estimado em 55% (Figura 13D). Nas plantas expostas a CEai de 2,0 e 3,5 dS m⁻¹, dentro do intervalo de %U_{CV} testado, verificou-se uma redução estimada em 0,0113 e 0,0084 g por planta, respectivamente. Quando se analisa o impacto da CEai dentro de cada nível de %U_{CV}, nota-se que sob 100% de %U_{CV}, a MSRaiz foi 51% maior quando se compara os resultados das plantas sob 0,5 e 3,5 dS m⁻¹; para os demais casos, a CEai não ocasionou efeito significativo ($P > 0,05$) sobre a MSRaiz. Botía et al. (1998) trabalhando com cultivares de melão e Balkaya et al. (2016) com genótipos de curcubita, observaram que houve redução na matéria seca da raiz com o aumento da salinidade, resultados semelhantes aos encontrados neste estudo.

A MSC não mostrou diferença significativa para a interação CE*UCC ($p > 0,05$), apresentando-se significativamente apenas para umidade. Com incrementos à medida que a umidade se aproxima da capacidade de campo, apresentou sua maior média na umidade 100% à capacidade de campo (Figura 13E).

Acumulo de partição de fotoassimilados

A interação entre os tratamentos influenciou ($P < 0,05$) as variáveis R/PA, %MST, %MSPA, %MSFolhas, %MSCaule e %MSRaiz). Por outro lado, o IPBPA foi afetado ($P < 0,05$), de forma isolada, pelo %U_{CV} (Tabela 4).

Tabela 4. Análise de variância para o índice de produção de biomassa da parte aérea (IPBPA), relação raiz/parte aérea (R/PA), percentual de massa seca total (%MST), percentual de massa seca da parte aérea (%MSPA), percentual de massa seca

da folha (%MSFolha), percentual de massa seca do caule (%MSCaule) e o percentual de massa seca da raiz (%MSRaiz) aos 57 DAT de plantas de melão expostas a gotejo pulsado, lâminas deficitárias e águas salobras.

FV	GL	Quadrado Médio						
		IPBPA	R/PA	%MST	%MSPA	%MSFolhas	%MSCaule	%MSRaiz
%U _{solo}	3	108,22**	0,009**	9,65**	13,50**	9,90**	26,88**	27,77**
R Linear	1	282,14**	0,014**	28,53**	38,80**	14,12**	70,92**	99,94**
R Quad	1	39,93 ^{ns}	0,014**	0,20 ^{ns}	1,61*	0,91 ^{ns}	4,17*	8,15**
CE _a	2	47,88 ^{ns}	0,004**	17,99**	14,21**	19,30**	22,22**	15,19**
Bloco	3	8,13 ^{ns}	0,0005 ^{ns}	0,76 ^{ns}	0,69 ^{ns}	0,71 ^{ns}	1,05 ^{ns}	0,69 ^{ns}
%U _{solo} xCE _a	6	48,41 ^{ns}	0,003**	4,93**	8,81**	31,19**	11,17**	12,35**
Erro	33	25,42	0,0005	0,41	1,29	0,80	0,74	0,67
CV (%)		6,01	16,45	6,70	12,25	9,40	9,48	9,10

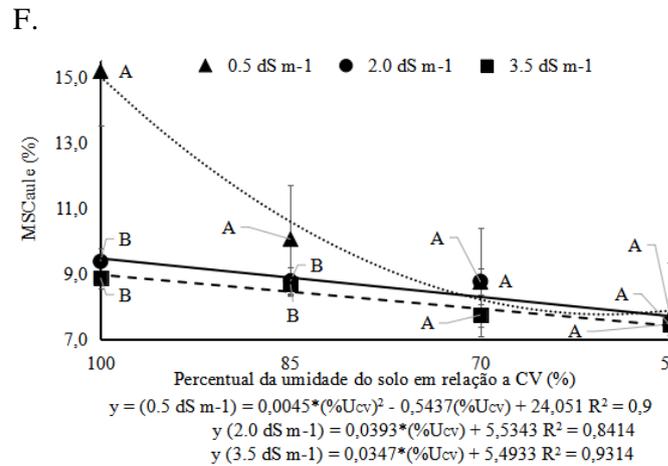
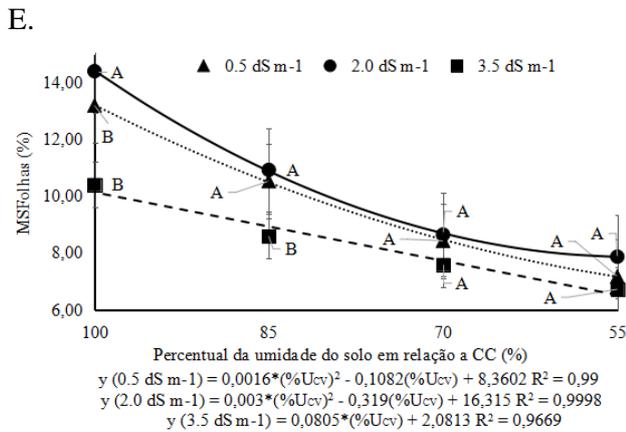
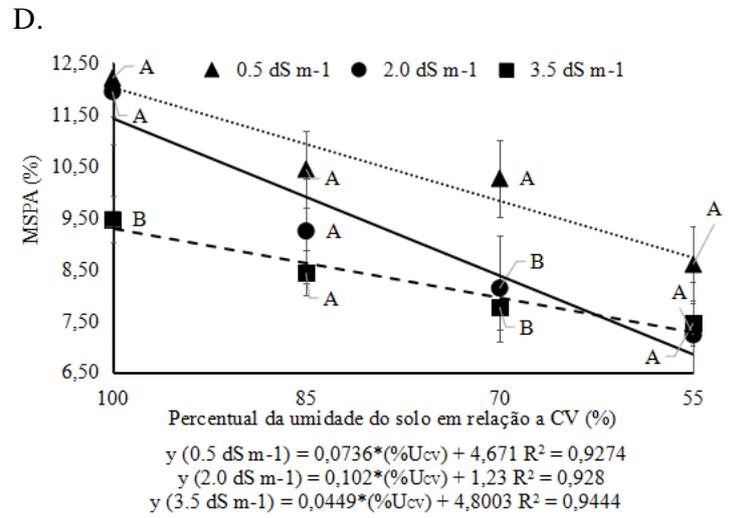
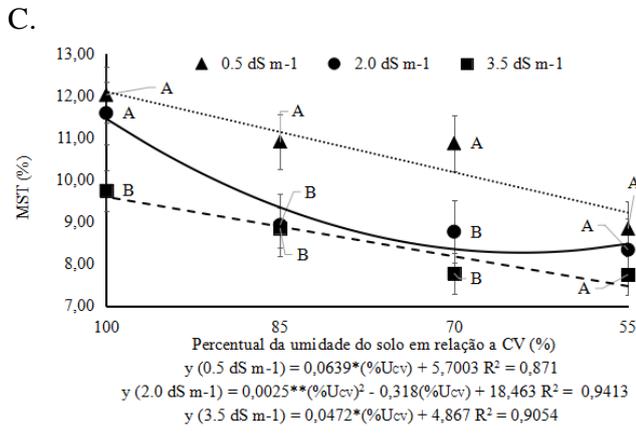
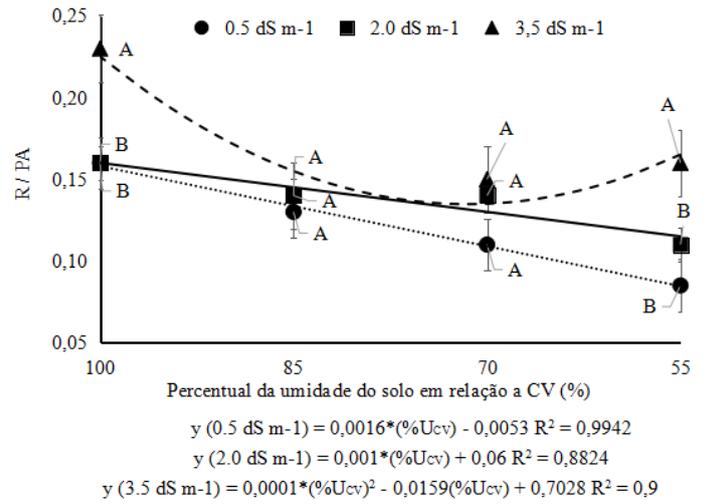
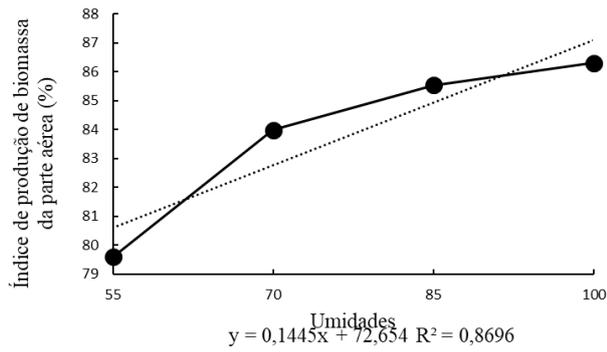
FV: fonte de variação. CE_a: condutividade elétrica da água de irrigação. %U_{solo}: umidade do solo em relação a capacidade de campo. CV: coeficiente de variação. GL: Grau de liberdade. ns: não significativo; ** e *: significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente

A variável IPBPA mostrou diferença significativa ($P < 0,05$) com efeito isolado para umidade (Figura 14A), com médias de 79,59; 83,99; 85,54 e 86,3% quando irrigadas com 55, 70, 85 e 100%, respectivamente, da umidade à capacidade de vaso. Entretanto, nota-se que a CE da água de irrigação não impactou ($p > 0,05$) o IPBPA em nenhum de seus níveis.

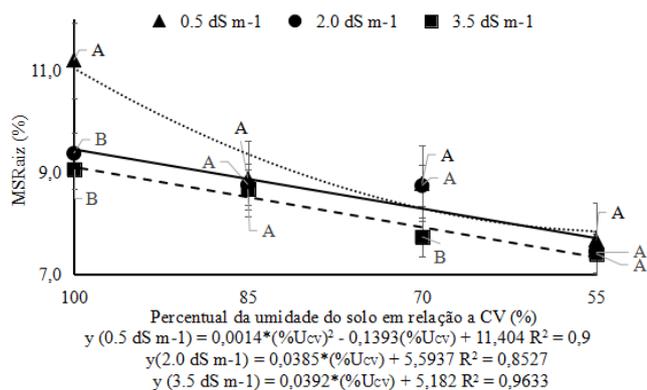
Figura 14. Índice de produção de biomassa da parte aérea (IPBPA), relação raiz/parte aérea (R/PA), percentual de massa seca total (%MST), percentual de massa seca da parte aérea (%MSPA), percentual de massa seca da folha (%MSFolha), percentual de massa seca do caule (%MSCaule) e o percentual de massa seca da raiz (%MSRaiz) aos 57 DAT dias após o semeio de plantas de melão expostas a gotejo pulsado,, lâminas deficitárias e águas salobras.

A.

B.



G.



R/PA também foi reduzida nas plantas expostas ao gotejo pulsado com água de CEai de 0,5 e 2,0 dS m^{-1} e a taxa de redução foi estimada em 0,0016 e 0,001 por redução unitária do $\%U_{CV}$ (Figura 14B). Por outro lado, nas plantas irrigadas com água de 3,5 dS m^{-1} , verificou-se que a R/PA foi mínima (0,08) no $\%U_{CV}$ estimado em 55%.

A redução da fitomassa da parte aérea, entre as plantas irrigadas com água de 0,5 e 3,5 dS m^{-1} , na lâmina de 55% à capacidade de vaso, foi de 13% e de 22% na lâmina de 100% à capacidade de vaso, enquanto que nas raízes o decréscimo entre os mesmos tratamentos foi de apenas 3,5 e 19,03%. A partir desta comparação, constata-se que o crescimento da parte aérea foi mais prejudicado pela salinidade que o do sistema radicular, resultando numa relação maior R/PA. Esses dados estão em acordo com os observados por CARNEIRO et al., 2012 que estudaram diferentes níveis de salinidade, em cinco clones de cajueiro anão-precoce, constataram acréscimos na relação raiz/parte aérea, com o aumento da condutividade elétrica da água de irrigação, podendo ser um indicativo de adaptação morfo-fisiológica da cultura à salinidade; com a redução do potencial hídrico do solo, as plantas aumentam a capacidade de absorção de água e diminuem a taxa de transpiração (SHALHEVET et al., 1995).

A MST teve efeito significativo para a interação CE*UCC ($p < 0,05$), com médias reduzidas linearmente com o aumento da condutividade elétrica da água de irrigação (Figura 14C). O decréscimo, quando comparadas as lâminas de maior e menor salinidades, na umidade 55% à capacidade de campo, foi de 12,34% e de 18,9% na lâmina de 100% à capacidade de campo. Na MSPA (Figura 14D) apresentou-se o maior teor de matéria seca quando aplicados 100% da lâmina de irrigação à capacidade de campo numa CE de 0,5 dS m^{-1} e o menor teor de matéria seca na lâmina de 55% da umidade à capacidade de campo na CE de 3,5 dS m^{-1} . Quando comparadas o incrementos com relação a salinidade dentro de cada umidade, percebe-se valores percentuais de 13 e 22% nas lâminas de 55 e 100% à umidade de capacidade de campo, respectivamente. Ao observar o percentual

de massa seca das folhas - MSFolha, notou-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) nas plantas expostas a umidade de 100, 85 e 70% da capacidade de vaso. O decréscimo, quando comparadas as lâminas de 100, 85 e 70% à capacidade de campo, foi de 21,15%, 18,44 e de 9,98% nas CEai de 0,5 e 3,5 dSm^{-1} (Figura 14E). Na variável MSCaule nas lâmina de 100 e 85% UCV apresentou diferença significativa ($p < 0,05$). O decréscimo quando comparadas o maior e menor nível de CEia foram de 41,60 e 13,73% (Figura 14F). A MSRaiz, teve efeito significativo para interação CE*UCC e apresentaram decréscimo a medida que o valor da CE é aumentado nas lâminas superiores a 55% (Figura 14G).

Variações no arranjo dos percentuais da massa seca dos vegetais cultivados em meio salino são comuns, já que a salinidade tende a afetar a produção de biomassa e a sua distribuição entre as diferentes partes da planta, no entanto, quando observa-se isoladamente o acúmulo de massa em gramas, percebe-se que os efeitos mais destrutivos ocorrem principalmente na parte aérea do vegetal (SILVA et al., 2013).

6. CONCLUSÕES

Sob condições de gotejo pulsado, a F_o e a F_m não foram afetadas pela salinidade em níveis de umidade do solo superiores a 85%; por outro lado, quando irrigadas com água de 0,5 dS m^{-1} , mesmo com a redução da umidade do solo para 85% da capacidade de vaso, os danos foram atenuados;

As plantas de melão sofreram estresse quando irrigadas com águas salobras e laminas deficitárias, mas não houve alteração quanto a eficiência na absorção de luz e o seu aproveitamento no processo bioquímico

Os danos causados pela salinidade impactaram mais a parte aérea do que as raízes; o percentual de massa seca das partições da planta foram inferiores a 15%;

Como esperado, houve redução da biomassa com a redução da umidade do solo e com o aumento da salinidade da água, no entanto, obteve-se resultados satisfatórios nas plantas sob 85% da umidade a capacidade de vaso, o que pode ser atribuído ao uso do gotejo pulsado;

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALI, M., AYYUB, C. M., SHAHEEN, M. R., QADRI, R. W. K., KHAN, I., AZAM, M. AND AKHTAR, N. Characterization of Water Melon (*Citrullus lanatus*) Genotypes under High Salinity Regime. *American Journal of Plant Sciences*. v.6, p.3260-3266, 2015.

AHMAD, M. D.; TURRAL, H.; NAZEER, H. Diagnosing irrigation performance and water productivity through satellite remote sensing and secondary data in a large irrigation system of Pakistan. *Agricultural Water Management*. v.96, p.551-564, 2009.

ALMEIDA, W. F.; LIMA, L. A.; PEREIRA, G. M. Drip pulses and soil mulching effect on american crisphead lettuce yield. *Engenharia Agrícola, Jaboticabal*, v. 35, n. 6, p. 1009-1018, 2015.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2013. 236p. Disponível em: <<https://www.editoragazeta.com.br/produto/anuario-brasileiro-da-fruticultura-2013-2/>> Acesso em: 11 de out. 2021.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FLORICULTURA. Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2018. 96p. Disponível em: <<https://www.editoragazeta.com.br/flip/anuario-fruticultura-2018/files/assets/basic-html/page79.html>> Acesso em: 12 de out. de 2021.

ARAÚJO, J. P. Cultura do melão. Petrolina, PE: EMBRAPA Agropecuária para o Trópico 348 Semiárido, 1980. 40 p.

ARAÚJO, E. B. G.; SÁ, F. V. S.; OLIVEIRA, F. A.; SOUTO, L. S.; PAIVA, E. P.; SILVA, M. K. N.; MESQUITA, E. F.; BRITO, M. E. B. Crescimento inicial e tolerância de cultivares de meloeiro à salinidade da água. *Revista Ambiente & Água*, v. 11, p. 462-471, 2016.

Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frutas e Derivados - ABRAFRUTAS. Disponível em: <<https://abrafrutas.org/2021/08/safra-do-melao-no-rn-deve-chegar-a-300-mil-toneladas-em-2021/>> Acesso em: 12 de out. de 2021.

ASSOULINE, S.; MÖLLER, M.; COHEN, S.; BEM-HUR, M.; GRAVA, A.; NARKIS, K.; SILBER, A. Soil-plant system response to pulsed drip irrigation and salinity: bell pepper case study. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v.70, p.1556- 1568, 2006.

BAKER, N. R.; ROSENQVST, E. Applications of chlorophyll fluorescence can improve crop production strategies: an examination of future possibilities. *Journal of Experimental Botany*, v.55, p.1607-1621, 2004.

BALKAYA A., YILDIZ S., HORUZ A., DOĞRU S. M. Effects of salt stress on vegetative growth parameters and ion accumulations in cucurbit rootstock genotypes. *Ekin J.v.2, n.2*, p.11-24, 2016.

BAR-YOSEF, B. Fertilization undwe drip irrigation. In: PALAGRAVE, D. A. (Ed.). *Fluid fertilizer science and technology*. New York: M. Dekker, 1991.633 p.

BARROS, A. H. C. Agência Embrapa de Informação Tecnológica: *Árvore do conhecimento - Território Mata Sul Pernambucana – Clima*. 2011. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000fbz2ztdp02wx5eo0sawqe3h68l5n4.html>. Acesso em: 23 out. 2021.

BARROS, J. R. Irrigação de plantas de meloeiro amarelo com água salina enriquecida com CO₂. 2015. 84p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

BOLHÀR-NORDENKAMPF, H.R.; LONG, S.P.; BAKER, N.R.; ÖQUIST, G.; SCHREIDER, U.; LECHNER E.G. Chlorophyll fluorescence as a probe of the photosynthetic competence of leaves in the field: a review of current instrumentation. *Functional Ecology*, v.3, p.497-514, 1989.

BORGES, V. P. Necessidades hídricas e produtividade de água da cultura do meloeiro irrigado na região de Mossoró – RN.2011. 138f. TESE (Doutorado em

Meteorologia) Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2011.
Disponível em < <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/3945>>
Acesso em 11 de out. 2021.

BOTÍA, P.; CARVAJAL, M.; CERDÁ, A.; MARTÍNEZ, V. Response of eight Cucumis melo cultivars to salinity during germination and early vegetative growth. Agronomie, EDP Sciences, v.18, n.8-9, p.503-513, 1998.FREITAS, L. D. A.; FIGUEIRÊDO, V. B.;

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em:<
<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>> . Acesso em:12 de out. 2021.

CAI, X.; YANG, Y.E.; RINGLER, C.; ZHAO, J.; YOU, L. Agricultural water productivity assessment for the Yellow River Basin. Agricultural Water Management, v.98, p.1297-1306, 2011.

CABRAL, G. Melão. Brasil escola. Disponível em:< <https://brasilecola.uol.com.br/frutas/melao.htm>>. Acesso em: 11 out. 2021.

CARNEIRO, P. T.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; SOARES, F. A. L. Germinação e desenvolvimento inicial de clones de cajueiro anão-precoce sob condições de salinidade. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 6, p. 199-206, 2002.

CEASA PERNAMBUCO. Cotação de preços.Disponível em:<<https://www.ceasape.org.br/cotacao>>. Acesso em 20 de out. de 2021.

COELHO, E. F; BORGES, A. L. Aspectos básicos da fertirrigação. In: BORGES, A. L.2009.

COEX – Comitê Executivo de Fitossanidade do Rio Grande do Norte – Dados de exportação de melão: Período de 2013 a Março/2016. Mossoró: 2016, 2f.

COSTA, N. D. (Ed). A cultura do melão. Brasília: Embrapa semiárido p. 24-43, 2017.

CRISÓSTOMO, L. A. et al. Adubação, irrigação, híbridos e práticas para o meloeiro no Nordeste. Fortaleza: EMBRAPA, (Circular Técnica, 14). 2002. 22p.

CRUZ, R. I. F.; SILVA, G. F.; SILVA, M. M.; SILVA, A. H. S.; SANTOS JÚNIOR, J. A.; SILVA, E. F. F. Productivity of irrigated peanut plants under pulse and continuous dripping irrigation with brackish water. **Rev. Caatinga**. v. 34, n. 1, p. 208 – 218. Mossoró, 2021.

DAMASCENO, L. F.; BELO, L. R. M.; GHEYI, H. R.; COVA, A. M. W.; LIMA, G. S.; MARQUES, L. J. Qualidade da berinjela irrigada com águas salobras via gotejamento contínuo e por pulsos. **Irriga**. Edição Especial –Nordeste. v. 1. n. 1. p. 1-13. Botucatu, 2021.

DE LACERDA, C. F.; GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F.; COSTA, R. N. T.; SOUSA, G. G.; LIMA, G. S. Estratégias de Uso de Água Salobra para a Produção Vegetal no Nordeste do Brasil. In: Taleisnik E. Lavado- RS. 2021.

DEVEZA, A. C. P. O nexso água-energia-alimento na operação de sistemas hidrotérmicos: estudo de caso da bacia do rio são Francisco. 2019. 162 p. Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Planejamento Energético, 2019.

DIAS, N. S.; BLANCO, F. F.; SOUZA, E. R.; FERREIRA, J. F. S.; NETO, O. N. S.; QUEIROZ, I. S. R. Efeitos dos sais na planta e tolerância das culturas à salinidade. In Manejo da salinidade na agricultura: Estudo básico e ciência. 2ª edição. Fortaleza-CE. pp.151-162.Capítulo 11. Editora: INCTSal. 2016.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA SEMIÁRIDO).
Sistemas de produção. Brasília, DF, 2010. Disponível
em: <
[http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spmelao/nutricao_e_adubacao.ht
ml#7](http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spmelao/nutricao_e_adubacao.html#7)>. Acesso em 29 de out. de 2021.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Frutas e hortaliças.
Brasília, DF, 2020. Disponível em: < [https://www.embrapa.br/grandes-
contribuicoes- para-a-agricultura-brasileira/frutas-e-hortalicas](https://www.embrapa.br/grandes-contribuicoes-para-a-agricultura-brasileira/frutas-e-hortalicas) >. Acesso em 12 de
out. de 2021.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA SEMIÁRIDO). A
cultura do melão. Coleção Plantar – 3. ed. rev. e atual. – Brasília, DF, 2017.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA CTATSA). Nutrição
mineral e adubação da cultura do meloeiro. Autor: Clementino Marcos Batista de
Faria. Circular técnico 22 – Petrolina, PE, 1990.

FAO. FAOSTAT Database Results, maintained by FAO, 2016. Roma. Disponível em:
<<http://apps.fao.org/>>. Acesso em: 25 de out. de 2021.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot
type designs. Rev. Bras. Biometria. v. 37, n. 4. P. 529–535. Disponível em: <
<https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>> Acesso em: 31 de out. de 2021. Lavras,
2019.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na
produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: Editora UFV, 2008.

Food and Agricultural Organization – FAO. 2013. Disponível em
<<https://www.fao.org.br/FAOddma.asp>> Acesso em: 25 de out. 2021.

GENÚNCIO, G. C. Crescimento e produção do tomateiro em sistemas de cultivo a
campo, hidropônico e fertirrigado, sob diferentes doses de nitrogênio e potássio.
2009. 131f. Tese (Doutorado em ciência do solo) - Universidade Federal Rural do

Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.

GERHARDT, M. A. Manejo de irrigação do melão *cantalupensis* no semiárido. 2007. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2007.

GUERRA, Hamilton G. Melão: Gestão Integrada de Cultivo. 1. ed. São Paulo: Independently Published (10 julho 2020), 2020. p. 1-124.

GURGEL, M. T.; UYEDA, C. A.; GHEYI, H. R.; OLIVEIRA, F. H. T.; FERNANDES, P. D.; SILVA, F. V. Crescimento de meloeiro sob estresse salino e doses de potássio. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v.14, n.1, p.3-10, 2010. Campina Grande, PB.

HAN, C.; YANG, P. Studies on the molecular mechanisms of seed germination. *Proteomics*, v. 15, n. 10, p. 1671-1679, 2015.

HORA *et al.* Hortaliças-Frutas: Curcubitáceas e outras. 1. ed. Maringá: EDUEM, 2018. p. 71-111.

HORTIFUTI BRASIL. Anuário 2015-2016 (2016). Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/152/full>. Acesso em: 11 de out de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS (IBRAF). 2016. Disponível em: <<https://issuu.com/ibraf>>. Acesso em: 11 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTICA (IBGE). Produção Agrícola municipal. Rio de Janeiro, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola municipal: Culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

2013. 99p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTICA (IBGE). Produção Agrícola municipal. Rio de Janeiro, 2019.

KANEKO, F. H.; HERNANDEZ, F. B. T.; SHIMADA, M. M.; FERREIRA, J. P. Estudo de caso - Análise econômica da fertirrigação e adubação tratorizada em pivôs centrais considerando a cultura do milho. Revista Agrarian, Dourados, v. 5, n. 161, p. 161-165, 2012.

LAURENTINO, L.G.S. **Demanda hídrica e crescimento do meloeiro em relação aos graus-dia acumulados**. 2018. 59f. TCC (Graduação em Agronomia) Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências Agrárias. Areia, 2018. Disponível em <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/12708/1/LGSL19122018.pdf>> Acesso em 11 de out. 2021.

LEAL, L.Y.C. Calibração de sensores de umidade do solo em beterraba irrigada sob salinidade. Recife: UFRPE. 2022. 115p. Tese de Doutorado.

LUCENA, C. C.; SIQUEIRA, D. L.; MARTINEZ, H. E. P.; CECON, P. R. Salt stress change chlorophyll fluorescence in mango. Revista Brasileira Fruticultura, v.34, p.1245-1255, 2012.

MALEKI, M. et al. Population structure, morphological and genetic diversity within and among melon (*Cucumis melo* L.) landraces in Iran. Journal of Genetic Engineering and Biotechnology, v. 16, n. 2, p. 599-606, 2018.

MALLICK, M; F. R. & MASUI, M. Origin, distribution and taxonomy of melons. Scientia Horticulturae, v. 28, p.251-261, 1986.

MANTOVANI, Everardo C.; BERNARDO, Salassier; PALARETTI, Luiz F. Irrigação princípios e métodos. 3ª edição. Viçosa-MG. 2013. Editora UFV.

MAROUELLI, W. A.; PINTO, J. M.; SILVA, H. R.; MEDEIROS, J. F. Fertirrigação.

In: SILVA, H. R.; COSTA, N. D. (org.). Melão: produção, aspectos técnicos. Brasília: EMBRAPA, 2003. p. 69-85.

MARTINS, J. B.; JÚNIOR, J. A. S.; LEAL, L. Y. C.; PAULINO, M. K. S. S.; DE SOUZA, E. R.; GHEYI, H. R. Fluorescence emission and photochemical yield of parsley under saline waters of different cationic nature. *Scientia Horticulturae*, v. 273, p. 109574, 2020.

MEDEIROS, J. F.; SILVA, M. C.C.; CÂMARA NETO, F. G.; ALMEIDA, A. H. B.; SOUZA, J.S.; NEGREIROS, M. Z.; SOARES, S. P. F. Crescimento e produção do melão cultivado sob cobertura de solo e diferentes frequências de irrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 10, n. 4, p. 792-797, 2006.

MEDEIROS, Raquel Alves de; et al. Comportamento da secagem de sementes de melão (*Cucumis Melo L.*) em camada fina usando modelos empíricos. *Braz. J. of Develop.*, Curitiba, v. 6, n. 8, p. 64001-64009 aug. 2020.

MEHTA, P.; JAJOO, A.; MATHUR, S.; BHARTI, S. Chlorophyll a fluorescence study revealing effects of high salt stress on photosystem II in wheat leaves. *Plant Physiology and Biochemistry*, v. 48, p.16–20, 2010.

MELO, H. F. D.; SOUZA, E. R. D.; DUARTE, H. H.; CUNHA, J. C.; SANTOS, H. R. Trocas gasosas e pigmentos fotossintéticos em pimentão irrigado com água salina. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.21, p.38-43, 2017.

MENEZES, J. B.; GOMES JUNIOR, J.; ARAÚJO NETO, S.E.; SIMÕES, A.N. Armazenamento de dois genótipos de melão amarelo sob condições ambiente. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 19, n. 1 p. 42-49, março, 2001.

MENEZES, S. M. Estado nutricional e acúmulo de nutrientes em coentro fertirrigado por gotejamento contínuo e pulsado. 2018. 82f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife,

2018. Disponível em <
http://www.pgea.ufrpe.br/sites/ww3.pgea.ufrpe.br/files/documentos/dissertacao_-_sirleide_maria_de_menezes.pdf> Acesso em 25 de out. 2021.

MIRANDA, F.R. de; BLEICHER, E. Evapotranspiração e coeficientes de cultivo e de irrigação para a cultura do melão (*Cucumis melo* L.) na região litorânea do Ceará. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa, 39).

MONTEIRO, R. O. C. Influência do gotejamento subterrâneo e do “mulching” plástico na cultura do melão em ambiente protegido. Piracicaba: ESALQ. 78p. 2007.

MORAIS, E. R. C.; MAIA, C. E.; NEGREIROS, M. Z.; ARAÚJO JUNIOR B. B. Crescimento e produtividade do meloeiro Torreon influenciado pela cobertura do solo. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá. v. 32, n. 2, p. 301-308, 2010.

MUNNS, R.; TESTER, M. Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*, v.59, p.651-681, 2008.

NASCIMENTO, Camila. Relação n:k para os estádios fenológicos do meloeiro cultivado em hidroponia. Orientador: Prof. Dr. Arthur Bernardes Cecílio Filho. 2018. 39p. Dissertação – Produção Vegetal, UNESP, Jaboticabal, 2018.

NASCIMENTO NETO, J. R. N.; BOMFIM, G. V.; AZEVEDO, B. M.; VIANA, T. V. A; VASCONCELOS, D. V. Formas de aplicação e doses de nitrogênio para o meloeiro amarelo no litoral do Ceará. *Irriga, Atibaia, Botucatu*, v. 17, n. 3, p. 364-375, 2012.

NASCIMENTO, Camila Seno; NASCIMENTO, Carolina Seno; CECILIO FILHO, Arthur Bernardes. N:K Ratio For Phenological Growth Stages Of Net Melon Cultivated In Nft Hydroponic System1. **Rev. Caatinga**, Mossoró , v. 33, n. 1, p. 108-115, Mar. 2020.

NETO, C. P. C.T.; MEDEIROS, J. F.; GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; OLIVEIRA, F. R. A.; LIMA, K. S. Acúmulo de matéria seca e nutrientes no meloeiro irrigado sob estratégias de manejo da salinidade. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v.16, n.10, p.1069–1077, 2012. Campina Grande, PB.

OLIVEIRA, G. B. S.; OLIVEIRA, F. A.; SANTOS, S. T.; OLIVEIRA, M. K. T.; AROUCHA, E. M. M; ALMEIDA, J. G. L.; MENEZES, P. V.; COSTA, M. J. V; PINTO, F. F. B.; ALVES, F. A. T. Nutrição potássica como estratégia mitigadora do estresse salino em melões em cultivo protegido. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 42, n. 6, p. 3219-3234, 2021.

OLIVEIRA, F. I. C.; NUNES, A. C.; SILVA, F. D.; SILVA, G. T. M. A.; ARAGÃO, F. A. S. A cultura do melão. Capítulo I. In EMBRAPA – Sistema de Produção do melão no Brasil. Disponível em: <file:///C:/Users/katia/Downloads/CLV17007%20(2).pdf>. Acesso em: 24 de out. de 2021.

PAULA, J.A.A.; CARDOSO, E.A.C.; SOUSA, R.P.; ASSIS, J.P. Análise agrônômica e econômica do cultivo de melão (*Cucumis melo*, L.) conduzido na região semiárida do nordeste brasileiro. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**. v.14 n.26;p.44. 2017.

PEREIRA, E.B.; CARDOSO, A.A.A.; VIEIRA, C.; LURES, E.G.; KUGIRARI, Y. Viabilidade econômica do composto orgânico na cultura do feijão. *Cariacica: EMCAPA*. 1985. 4p. Comunicado Técnico.

PEREIRA, L. S.; CORDERY, I.; IACOVIDES, I. *Coping with Water Scarcity. Addressing the Challenges*. Springer, Dordrecht, 382 p. 2009a.

PEREIRA, F. A. L.; MEDEIROS, J. F.; GHEYI, H. R.; DIAS, N.S.,PRESTON, W.; CYBELLE B.; VASCONCELOS, L. Tolerance of melon cultivars to irrigation water salinity. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 21, n. 12, p. 846- 851, 2017.

PERIPOLLI, M.; DORNELLES, S. H.; LOPES, S. J.; TABALDI, L. A.; TRIVISOLI, V. S.; RUBERT, J. Application of biostimulants in tomato subjected to water

deficit: Physiological, enzymatic and production responses. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.25, p.90-95, 2021.

PONTES, F. S. T. Apontamentos de aula da disciplina de Análise Econômica de Experimentos Agropecuários. s/e. UFERSA/PPGF, Mossoró, s/v, 26p. 2012.

PORTO FILHO, F. Q.; COSTA, J. C.; CUNHA, E. M. Crescimento e produção do meloeiro cultivado sob diferentes níveis de salinidade e nitrogênio. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.18, (Suplemento), p.S20–S26, 2014.

QUEIROGA, R. C. F.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R.; FINGER, F. L. Influência de doses de nitrogênio na produtividade e qualidade do melão *Cantalupensis* sob ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 25, n. 4, p. 550-556, 2007.

QUEIROGA, M.; AGUERO, D.; ZAPATA, R.; BUSILACCHI, H.; BUENO, M. Activadores de crecimiento y biofertilizantes como alternativa al uso de fertilizantes químicos en cultivo de chíá (*Salvia hispanica* L.). *Energías Renovables y Medio Ambiente*, v.35, n.1, p.33-40, 2016.

RAJ, B, A; RAJ, K, S. Seed priming: An approach towards agricultural sustainability. ***Journal of Applied and Natural Science***, v. 11, n. 1, p. 227-234, 2019. REIS, R. P. Fundamentos de Economia Aplicada. s/e. Lavras: UFLA/FAEPE, s/v, 95p. (Textos Acadêmicos). Disponível em: <<http://www.ufla.edu.br>>. Acesso em: 25 out. 2021.

RICHARDS, L., 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. *Soil Sci.* 78(2), 154.

ROHÁCEK, K. Chlorophyll fluorescence parameters: the definitions, photosynthetic meaning, and mutual relationships. *Photosynthetica*, v.40, p.13 -29. 2002.

Secretaria do Comércio Exterior- 2021. Disponível em:< <https://www.gov.br/produktividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/comercio-exterior>> Acesso em: 12 de out. 2021.

SENAR. Cultivo de melão: manejo, colheita, pós-colheita e comercialização/ Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR – Brasília: SENAR, 2007. 104p

SHALHEVET, J.; HUCK, M.G.; SCHROEDER, B.P. Root and shoot growth responses to salinity in maize and soybean. *Agronomy Journal*, Madison, v.87, p.512-516, 1995.

SILVA, FRANCISCO V. DA et al. Cultivo hidropônico de rúcula utilizando solução nutritiva salina. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 8, n. 3, p. 476-482, 2013.

SILVA, F.C. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2.ed. Brasília, Embrapa Informações Tecnológicas, 2009. 627p.

SILVA, F. G.; DUTRA, W. F.; DUTRA, A. F.; OLIVEIRA, I. M.; FILGUEIRAS, L. M. B.; MELO, A. S. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em plantas de berinjela sob lâminas de irrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.19, p.946-952, 2015.

SILVA, A. O.; SILVA, E. F. F.; MOURA, G. B. A.; LOPES, P. M. O. Avaliação do desempenho de métodos de estimativa de evapotranspiração potencial para região norte de Recife-PE. *Engenharia na Agricultura*, v. 20, n. 2, p. 163-174, 2012.

SILVA, K. M. P. Cultivo do melão “gália” em diferentes concentrações de nitrogênio e potássio na fertirrigação. 2018. 116 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, 2018.

SILVA, Í. N.; FONTES, L. O.; TAVELLA, L. B.; OLIVEIRA, J. B.; OLIVEIRA, A. C. Qualidade de água na irrigação. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**. v.07, n 03. p. 01 – 15. 2011 Disponível em: www.cstr.ufcg.edu.br/acsa e

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA/index> Acesso em: 24 de out. de 2021.

SILVA FILHO, J. A. Produção e consumo hídrico da hortelã utilizando águas salobras nos sistemas hidropônicos nft e floating. 2014. 113f. DISSERTAÇÃO (Mestrado em Ciências Agrárias) Universidade Federal do Recôncavo Baiano.

Centro de Ciências Agrárias. Cruz das Almas,
2014. Disponível em

<<http://www.repositorio.ufrb.edu.br/bitstream>> Acesso em 11 de out. 2021.

SIMÕES, W.L.; ANJOS, J.B.; COELHO, D.S.; YURI, J.E.; COSTA, N.D.; LIMA, J.A.

Uso de filmes plásticos no solo para o cultivo de meloeiro irrigado. *Water Resources and Irrigation Management*, v. 5, n. 1, p. 23-29, 2016.

SIVRITEPE, H. O.; SIVRITEPE, N.; ERIS, A. AND TURHAN, E. The effects of NaCl pretreatments on salt tolerance of melons grown under long-term salinity. *Scientia Horticulturae* v.106, n.4, p.568-581, 2005.

SUASSUNA, J. F.; MELO, A. S.; COSTA, F. S.; FERNANDES, P. D.; FERREIRA, R. S.; SOUSA, M. S. S. Eficiência fotoquímica e produtividade de frutos de meloeiro cultivado sob diferentes lâminas de irrigação. *Semina: Ciências Agrárias*, v.32, p.1251- 1262, 2011.

SOUZA, M.S. de. Nitrogênio e fósforo aplicados via fertirrigação em melancia híbridos olímpia e leopard Mossoró-RN 2012. 2012. 282f. Tese (Doutorado) - Doutorado em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2012.

SOUZA, V. F. O. Eficiência nutricional de macronutrientes em meloeiro. Orientador: Lenilson Costa Grageiro. 2013. 75p. Dissertação – Agronomia, UFRSA, Mossoró, 2013.

SOUZA, V. F. O. Comportamento vegetativo, fisiológico e produtivo na cultura do meloeiro sob salinidade. 2017. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-

Graduação em Horticultura Tropical, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2017.

TAVARES, M. H. F.; CARDOSO, D. L.; GENTELINI, D. P.; FILHO, A. G.; KONOPATSKI, E. A. Uso do forno de microondas na determinação da umidade em diferentes tipos de solo. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 29, n. 3, p. 529-538, 2008.

THOMAS, GW. Exchangeable cations: in *Methods of Soil Analysis, Parte 2*, AL Page, RH Miller e DR Keeney, eds., Amer. Soc. Agron., Soil Sci. Soc. Amer., Madison, Wisconsin, 159-165. 1982.

TAVARES, M. H. F.; CARDOSO, D. L.; GENTELINI, D. P.; FILHO, A. G.; KONOPATSKI, E. A. Uso do forno de microondas na determinação da umidade em diferentes tipos de solo. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 29, n. 3, p. 529-538, 2008.

VALE, A. A. M. Meloeiro cultivado em solo arenoso em resposta a doses de nitrogênio e potássio. 2017. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Manejo do Solo e da Água, Universidade Federal Rural do SemiÁrido, Mossoró, 2017.

VIEIRA, D. A. Alterações fisiológicas e bioquímicas em meloeiro submetido ao estresse hídrico no submédio vale do São Francisco. Juazeiro: Universidade do estado da Bahia 2017. 83 p. Dissertação Mestrado.

VIEIRA, D. A.; CARVALHO, M. M. P.; AIDAR, S. T.; MARINHO, L. B.; MESQUITA, A. C. Produção de matéria seca e fisiologia em meloeiro Submetido ao estresse hídrico em Região Semiárida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 20; SIMPÓSIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 5, 2017, Juazeiro, BA. A agrometeorologia na solução de problemas multiescala: anais. Petrolina: Embrapa Semiárido; Juazeiro: UNIVASF; Campinas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2017. 1 CD-ROM.

YASIR, M. et al. Antioxidant and genoprotective activity of selected cucurbitaceae seed extracts and LC–ESIMS/MS identification of phenolic components. **Food Chemistry**, v. 199, p. 307-313, 2016.

Wu, I. P. (1995). Optimal scheduling and minimizing deep seepage in microirrigation. *Transactions of the ASAE*, 38(5), 1385–1392. Zocoler, J. L.

(2021). Avaliação de desempenho de sistemas de irrigação.

UNESP. Disponível em:

<<http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.html>>. Acesso em: 10 de out. de 2021.

ZANANDREA, I.; NASSI, F. L.; TURCHETTO, A. C.; BRAGA, E. J. B.; PETERS, J. A.; BACARIN, M. A. Efeito da salinidade sob parâmetros de fluorescência em *Phaseolus vulgaris*. *Current Agricultural Science and Technology*, v.12, p.157-161, 2006.

ZEBALOS, C. H. S.; SOARES, E. R; BARBOSA, C. L.; NOGUEIRA, A. E.; QUEIROZ, S. F. Calagem e adubação na cultura do meloeiro. *Rev Cient Fac Educ e Meio Ambiente*. v 2, n 8.2017.

ZHANG, F.; ZHU, K.; WANG, Y. Q.; ZHANG, Z. P.; LU, F.; YU, H. Q.; ZOU, J. Q. Changes in photosynthetic and chlorophyll fluorescence characteristics of sorghum under drought and waterlogging stress. *Photosynthetica*, v. 57, n. 4, p. 1156-1164, 2019.

ZIN EL-ABEDIN, T.K. Effect of pulse drip irrigation on soil moisture distribution and maize production in clay soil. 2006. Disponível em: Acesso em: 25 out. 2021.

ZWART, S. J.; BASTIAANSEN, W. G. M.; FRAITURE, C. MOLDEN, D. J. A global benchmark map of water productivity for rainfed and irrigated wheat. *Agricultural Water Management*, v.97, p.1617-1627, 2010.