



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

MESTRADO EM FITOTECNIA

TATIANNE RAIANNE COSTA ALVES

**FENOLOGIA, PRODUÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES
DE MINI MELANCIA CULTIVADA COM SOLUÇÃO NUTRITIVA SALINA**

MOSSORÓ - RN

2021

TATIANNE RAIANNE COSTA ALVES

**FENOLOGIA, PRODUÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES
DE MINI MELANCIA CULTIVADA COM SOLUÇÃO NUTRITIVA SALINA**

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Fitotecnia da
Universidade Federal Rural do Semi-
Árido como requisito para obtenção
do título de Mestre em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Tecnologia de Sementes

Orientador: Prof. D. Sc. Salvador Barros Torres

Coorientadora: D. Sc. Emanoela Pereira de Paiva

MOSSORÓ - RN

2021

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

AA474 Alves, Tatianne Raianne Costa .
f FENOLOGIA, PRODUÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE
SEMENTES DE MINI MELANCIA CULTIVADA COM SOLUÇÃO
NUTRITIVA SALINA / Tatianne Raianne Costa Alves.
- 2021.
49 f. : il.

Orientador: Salvador Barros Torres.
Coorientadora: Emanoela Pereira de Paiva.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Fitotecnia, 2021.

1. Cucurbitaceae. 2. Qualidade fisiológica. 3.
Citrullus lanatus. 4. Citrullus lanatus. I.
Torres, Salvador Barros, orient. II. Paiva,
Emanoela Pereira de, co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

TATIANNE RAIANNE COSTA ALVES

**FENOLOGIA, PRODUÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES
DE MINI MELANCIA CULTIVADA COM SOLUÇÃO NUTRITIVA SALINA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semiárido como requisito para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

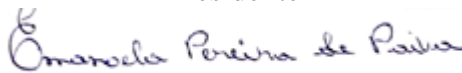
Linha de Pesquisa: Tecnologia de Sementes

Defendida em: 26/02/2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Salvador Barros Torres (EMPARN/UFERSA)
Presidente



Prof^ª. Dra. Emanoela Pereira de Paiva
Membro Examinador (UFERSA)



Prof^ª. Dra. Clarisse Pereira Benedito (UFERSA)
Membro Examinador



Prof. Dr. Nildo da Silva Dias (UFERSA)
Membro Examinador



Prof. Dr. Alek Sandro Dutra (UFC)
Membro Examinador Externo

Aos meus pais, Francisca Tacia Costa de Melo e João Batista Araújo Alves. À minha vó
Terezinha Araújo Costa de Melo e ao meu irmão Jackson Eduardo Costa Alves.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

De forma especial a Deus, pelas bênçãos derramadas em minha vida, pela proteção, amparo e por ter me permitido chegar até aqui. Em tudo daí graças.

À minha família, que é meu porto seguro, meu refúgio e aconchego. Obrigada pelo cuidado e todo o amor incondicional dedicado a mim. Amo vocês!

Ao meu namorado, Afonso Luiz Almeida Freires, por estar ao meu lado em todos os momentos, me ajudando, dando forças e incentivando a realização deste sonho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa, e especialmente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, pela oportunidade de cursar o mestrado, por todo suporte e todo o conhecimento adquirido.

Ao professor Dr. Salvador Barros Torres e à Dra. Emanoela Pereira de Paiva, pela orientação e apoio durante o mestrado, e por todos os ensinamentos repassados desde a graduação.

Ao Dr. Francisco Vanies da Silva Sá, que teve fundamental importância na realização deste trabalho, pelo auxílio, amizade, apoio e incentivo durante este ciclo.

À banca examinadora, Prof^a. Dra. Clarisse Pereira Benedito, Prof. Dr. Nildo da Silva Dias e Prof. Dr. Alek Sandro Dutra, pelas ricas contribuições ao trabalho.

A todos os amigos do Laboratório de Análise de Sementes, Sara Monaliza, Kleane Targino, Maria Lilia e Roseane Rodrigues por todo o acolhimento, amizade e experiências compartilhadas.

Aos amigos Renata Ramayane, Caio César, Matheus Silva, Romário Figueiredo e especialmente meu amigo do coração Paulo César.

Obrigada!

“Até aqui nos ajudou o Senhor...”

Samuel 7:12

*“Demos graças ao Senhor porque ele é bom;
e o seu amor dura para sempre...”*

Salmos 107:1

RESUMO

A produção economicamente rentável da cultura está relacionada, dentre outros fatores, à qualidade das sementes, ao sistema de produção e à água utilizada na irrigação ou preparo de soluções nutritivas. O estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a fenologia, produção e vigor de sementes de minimelancia irrigadas com água salobra e diferentes substratos. Na fase de produção de frutos e sementes, o experimento foi conduzido em casa de vegetação e os tratamentos foram distribuídos em parcelas subdivididas, em esquema fatorial 5 x 2, em delineamento de blocos casualizados (DBC) com quatro repetições de duas plantas. A porção principal foi composta por cinco condutividades elétricas da água de irrigação, CEa (S1 = 0,5, S2 = 2,4, S3 = 4,0, S4 = 5,5 e S5 = 6,9 dS m⁻¹) e as subparcelas eram compostas de dois substratos de cultivo (fibra de coco e areia). A fase de quantificação da qualidade fisiológica das sementes foi determinada em laboratório, em delineamento inteiramente casualizado, e os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 5 x 2, referentes às sementes produzidas nas cinco condutividades elétricas do água, CEa (S1 = 0,5, S2 = 2,4, S3 = 4,0, S4 = 5,5 e S5 = 6,9 dS m⁻¹) e dois substratos (fibra de coco e areia), com quatro repetições de 50 sementes. No experimento em casa de vegetação, foram avaliados os dias para floração, dias para a maturação do fruto, ciclo da cultura, diâmetros longitudinal e transversal do fruto, peso do fruto, número e peso de sementes por fruto. No experimento de laboratório, foram analisados a porcentagem de germinação e emergência, biometria das sementes, massa de 100 sementes, teste de envelhecimento acelerado e condutividade elétrica. O cultivo hidropônico de minimelancia (cv. Sugar Baby) nutrida com solução contendo água de alta salinidade retarda o crescimento, antecipa o ciclo da cultura e reduz a produção dos frutos da minimelancia. A viabilidade e o vigor das sementes de melancieira não são afetados quando utilizada água salobra na solução nutritiva hidropônica com até 6,9 ds m⁻¹. O substrato fibra de coco é o mais adequado para produção de minimelancia em cultivo hidropônico quando se utiliza água salobra para preparar a solução nutritiva.

Palavras-chave: Cucurbitaceae. Qualidade fisiológica. *Citrullus lanatus*. Salinidade.

ABSTRACT

The economically profitable production of the crop is related, among other factors, to the quality of the seeds, the production system and the water used in irrigation or preparation of nutrient solutions. The study was developed with the objective of evaluating the phenology, production and vigor of mini watermelon seeds irrigated with brackish water and different substrates. In the fruit and seed production phase, the experiment was conducted in a greenhouse and the treatments were distributed in subdivided plots, in a 5 x 2 factorial scheme, in a randomized block design (DBC) with four replications of two plants. The main portion was composed of five electrical conductivities of irrigation water, CEa (S1 = 0.5, S2 = 2.4, S3 = 4.0, S4 = 5.5 and S5 = 6.9 dS m⁻¹) and the subplots were composed of two cultivation substrates (coconut fiber and sand). The phase of quantification of the physiological quality of the seeds was determined in the laboratory, in a completely randomized design, and the treatments were distributed in a 5 x 2 factorial scheme, referring to the seeds produced in the five electrical conductivities of the water, CEa (S1 = 0.5, S2 = 2.4, S3 = 4.0, S4 = 5.5 and S5 = 6.9 dS m⁻¹) and two substrates (coconut fiber and sand), with four replications of 50 seeds. In the greenhouse experiment, days for flowering, days for fruit ripening, crop cycle, longitudinal and transversal diameters of the fruit, weight of the fruit, number and weight of seeds per fruit were evaluated. In the laboratory experiment, the percentage of germination and emergence, seed biometry, mass of 100 seeds, accelerated aging test and electrical conductivity were analyzed. The hydroponic cultivation of mini watermelon (cv. Sugar Baby) nourished with a solution containing high salinity water slows growth, anticipates the crop cycle and reduces the production of mini watermelon fruits. The viability and vigor of watermelon seeds are not affected when brackish water is used in the hydroponic nutrient solution with up to 6.9 ds m⁻¹. The coconut fiber substrate is the most suitable for producing mini watermelons in hydroponic cultivation when using water brackish to prepare the nutrient solution.

Keywords: Cucurbitaceae. Physiological quality. *Citrullus lanatus*. Salinity.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Análise de regressão e teste de médias (Tukey, $p < 0,05$ e DP, $n = 4$) para as variáveis dias para floração e dias para maturação dos frutos de minimelancieira em cultivo hidropônico usando água salina e diferentes substratos. (♦ Fibra de coco; ■ Areia). ***, * e ^{ns} significativos a 0,001, 0,05 e não significativo, respectivamente..... 28
- Figura 2 – Análise de regressão e teste de médias (Tukey, $p < 0,05$ e DP, $n = 4$) para ciclo da minimelancieira em cultivo hidropônico usando água salina e diferentes substratos. (♦ Fibra de coco; ■ Areia). ***, ** e ^{ns} significativos a 0,001, 0,01 e não significativo, respectivamente..... 29
- Figura 3 – Teste de médias (Tukey, $p < 0,05$ e DP, $n = 4$) para diâmetro longitudinal (A e B) e transversal (C e D) de frutos de minimelancieira em função dos dias após a antese, irrigação com água salina (S1 - 0,5 dS m⁻¹, S2 - 2,4 dS m⁻¹, S3 - 4,0 dS m⁻¹, S4 - 5,5 dS m⁻¹, S5 - 6,9 dS m⁻¹) e substratos (Fibra de coco e Areia). ***, * e ^{ns} significativos a 0,001, 0,05 e não significativo, respectivamente..... 31
- Figura 4 – Análise de regressão e teste de médias (Tukey, $p < 0,05$ e DP, $n = 4$) para as variáveis massa do fruto (A), massa das sementes do fruto (B), peso de cem sementes (C) e espessura (D) de semente de minimelancieira em cultivo hidropônico usando água salina e diferentes substratos (♦ Fibra de coco; ■ Areia). ***, **, * e ^{ns} significativos a 0,001, 0,01, 0,05 e não significativo, respectivamente..... 33
- Figura 5 – Análise de regressão e teste de médias (Tukey, $p < 0,05$ e DP, $n = 4$) para as variáveis germinação (A), emergência (B), condutividade elétrica (C) e envelhecimento acelerado (D) de semente de minimelancieira em cultivo hidropônico usando água salina e diferentes substratos (♦ Fibra de coco; ■ Areia). ***, **, * e ^{ns} significativos a 0,001, 0,01, 0,05 e não significativo, respectivamente..... 35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	-	Teor de água inicial das sementes utilizadas para a avaliação da qualidade fisiológica.....	26
Tabela 2	-	Teste 'F' para as variáveis dias para a floração e dias para a maturação do fruto de minimelancieira em cultivo hidropônico usando água salina e diferentes substratos.....	27
Tabela 3	-	Teste 'F' para as variáveis diâmetro transversal e diâmetro longitudinal dos frutos de minimelancieira em cultivo hidropônico usando água salina e diferentes substratos.....	30
Tabela 4	-	Teste 'F' para as variáveis peso do fruto, número de sementes por fruto, peso de sementes por fruto, peso de cem sementes, comprimento, largura e espessura de sementes de minimelancieira em cultivo hidropônico usando água salina e diferentes substratos.....	32
Tabela 5	-	Resumo da análise de variância e teste de médias para germinação, emergência, condutividade elétrica e envelhecimento acelerado de sementes de minimelancia submetidas a diferentes níveis de salinidade e tipos de substratos na fase de produção.....	34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Aspectos gerais da Cultura da melancia	15
2.2 Efeitos dos sais e tolerância das olerícolas à salinidade	16
2.3 Fenologia como parâmetro de resposta ao estresse salino.....	17
2.4 Cultivo hidropônico e uso de substratos como estratégias de redução dos efeitos dos sais sobre as plantas.....	18
2.5 Produção e vigor das sementes em condições de salinidade	21
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 Localização e caracterização do ambiente	22
3.2 Etapa I – Fenologia e produção de sementes	23
3.3 Etapa II – Qualidade Fisiológica de sementes	25
3.4 Análise estatística	27
4. RESULTADOS	27
5. DISCUSSÃO	36
5.1 Fenologia e produção de sementes de minimelancia em cultivo hidropônico usando água salobra em diferentes substratos	36
5.2 Qualidade fisiológica de sementes de minimelancia hidropônica produzidas em diferentes substratos e irrigadas com água salobra	38
6. CONCLUSÕES	39
7. REFERÊNCIAS	39

1. INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro é caracterizado pelos baixos índices pluviométricos e elevadas temperaturas durante a maior parte do ano, além das altas taxas de evapotranspiração. Associa-se a esses fatores o manejo inadequado de fertilizantes e da estratégia de manejo da água de irrigação; principalmente quando há teores elevados de sais, a salinização dos solos é inevitável, resultando em perdas de rendimento e qualidade das culturas (GONDIM et al., 2010; PEDROTTI et al., 2015).

A salinidade é um dos principais fatores que ameaçam a agricultura e a segurança alimentar no mundo, principalmente devido ao efeito osmótico e iônico dos sais, que podem interferir na estabilidade das células e reduzir a absorção de água pelas plantas, causando toxidez por íons e desencadeando modificações nos processos fisiológicos e metabólicos da célula (NOBRE et al., 2013). Os sais também promovem alterações nas respostas reguladas por hormônios, provocando a restrições na abertura estomática e na fotossíntese (SILVEIRA et al., 2016), o que se reflete em alterações fenológicas, resultando na menor expansão foliar e área fotossintética, redução na taxa de crescimento das plantas e no tamanho de frutos e sementes (ASHRAF, 2010).

A qualidade fisiológica e o vigor das sementes são aspectos fundamentais para o estabelecimento das culturas (BARROZO et al., 2012), entretanto estes são influenciados pelas condições técnicas e ambientais adotadas durante a fase de produção deste material (MARCOS FILHO, 2013), principalmente quando submetido a condições de estresse, em especial o salino. O excesso de sais pode causar perdas no transporte e acumulação de reservas, resultando em baixa viabilidade e vigor das sementes, além de ter seu processo de deterioração acelerado (SILVA et al., 2016).

Embora o uso de água salina prejudique o rendimento das culturas, algumas estratégias de manejo são recomendadas para evitar o acúmulo de sais e/ou reduzir os efeitos da salinidade sobre as plantas, tais como: aplicação de fração de lixiviação, sistemas de cultivos com menor consumo hídrico, utilização de plantas tolerantes, etc. (LACERDA et al., 2016).

Tendo em vista que a disponibilidade de água de qualidade é restrita, uma das alternativas para o uso de águas salinas na agricultura seria sua utilização como componente de solução nutritiva em cultivos hidropônicos, que não possuem potencial matricial, encontrando-se as raízes em estado de saturação, reduzindo o efeito deletério

da salinidade nas plantas, proporcionando maior tolerância da cultura à salinidade (SOARES et al., 2007).

O cultivo em sistema hidropônico e o cultivo protegido estão sendo cada vez mais utilizados pelos produtores, tendo em vista a produção intensiva e a oferta contínua dos produtos, uma vez que reduz o ciclo de produção, aumenta a produtividade e melhora a qualidade dos produtos (COMETTI; GALON; BREMENKAMP, 2019). Em ambiente protegido, o cultivo tem sido realizado em substrato, que promove a melhoria da produtividade e qualidade dos frutos (CASAIIS et al., 2018). O substrato atua diretamente na manutenção do sistema radicular, na estabilidade e sustentação da planta, disponibilidade de água e nutrientes, fornecimento de oxigênio e no transporte de dióxido de carbono entre as raízes e o ar externo (SUMIDA et al., 2016).

Dentre as culturas que se destacam quando cultivadas em sistema hidropônico está a melancia (*Citrullus lanatus* Schrad), pertencente à família das Cucurbitáceas, que é uma das mais importantes olerícolas produzidas no Brasil, sendo a região Nordeste a maior produtora da hortaliça, com 30% da produção nacional (IBGE, 2018). Em cultivo hidropônico, a cultura apresenta grande potencial produtivo em todas as estações do ano, dependendo do manejo. Essas plantas são conduzidas em sistema vertical, com métodos específicos de tratos culturais, como podas e uso de adensamento, que resultam no melhor retorno econômico para o produtor (CAMPAGNOL; MATSUZAQUI; MELLO, 2016).

Levando-se em consideração estes aspectos, objetivou-se avaliar a fenologia, produção e vigor de sementes de minimelancia irrigadas com água salobra e diferentes substratos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos gerais da Cultura da melancia

A melancia (*Citrullus lanatus* Schrad) é originária das regiões secas da África tropical e possui centro de diversificação secundário no Sul da Ásia. Pertencente à família das Cucurbitáceas, é uma planta anual, herbácea, com crescimento rasteiro e possui ramificações sarmentosas. Seu sistema radicular é do tipo pivotante, o caule possui ramos primários e secundário, as folhas são alternas, com 15 a 20 cm de comprimento, e possuem gavinhas que auxiliam na fixação ao solo (DIAS; RESENDE, 2010).

As flores são pequenas, amarelas e isoladas, permanecem abertas por apenas 24 horas e sua polinização ocorre principalmente por abelhas. O fruto é uma baga indeiscente que podem ter a forma arredondada, oblonga ou alongada, tendo coloração verde claro ou escuro, de tonalidade única ou rajada. A polpa é normalmente vermelha, podendo ser amarela, laranja, branca ou verde (ROCHA, 2010).

As sementes são variadas na cor do tegumento (branca, creme, verde, vermelha, marrom-avermelhada, marrom e preta), com ou sem manchas, medindo cerca de 0,4-1,3 cm de comprimento, apresentando, de modo geral, cerca de 200 a 800 sementes por fruto, que ficam embebidas na mucilagem da polpa (EMBRAPA, 2010).

Um dos tipos de melancia que vêm ganhando espaço expressivo no mercado atualmente são as minimelancias. A “Sugar baby”, por exemplo, com peso variando de 1 a 3 kg, é preferida por pequenas famílias porque é compacta, proporciona rápido consumo e ocupa pouco espaço na geladeira (CAMPAGNOL, 2012). Os consumidores brasileiros levam em consideração o tamanho e formato do fruto, coloração da polpa e teor de sólidos solúveis (RAMOS et al., 2009).

A minimelancia possui alta precocidade, além de permitir o maior adensamento no plantio, o que aumenta sua produção por área, além de facilitar o transporte, visto que os frutos são menores. Também alcançam ótimos preços no mercado interno e externo, oferecendo bom retorno financeiro ao produtor (BARROS et al., 2017). A interação estabelecida entre planta, ambiente e práticas fitotécnicas condiciona respostas fisiológicas e agrônômicas, não só do ponto de vista quantitativo (rendimento) como também qualitativo (parâmetros organolépticos e nutricionais). Essas características são afetadas pela qualidade da água de irrigação, cobertura e tipo de solo, práticas de tutoramento, dentre outros (MARTINS et al., 1998).

A melancia é uma espécie olerícola cultivada em quase todos os estados brasileiros, em especial na região Nordeste. No entanto, a escassez de recursos hídricos e os problemas de salinidade provenientes do acúmulo de sais no solo e na água são fatores limitantes ao rendimento da cultura, reduzindo a eficiência e a produtividade do sistema agrícola nesta região (SILVA, 2010).

A exploração comercial da melancia é realizada em pequenas, médias e grandes propriedades, nos moldes de agricultura familiar e o agronegócio - como *comodities*, movimentando diversos setores da economia, desde setor de insumos até o de transportes (GONÇALVES et al., 2016). No Brasil, a primeira produção em escala comercial da minimelancia se deu em 2005, no nordeste brasileiro, tendo como destino de comercialização o mercado paulista. Apesar de recente, o cultivo da minimelancia é parcialmente facilitado porque o sistema de produção tem algumas similaridades com o sistema de produção da melancia convencional (GONÇALVES et al., 2009).

A produção brasileira de melancia em 2018 foi de 2.240.796 toneladas numa área plantada de 102.412 ha. A Região Nordeste foi a que obteve a maior produção, chegando a 663.458 toneladas, seguida das Regiões Sul, Norte, Centro Oeste e Sudeste, respectivamente. A produtividade média brasileira de melancia é 22 t ha⁻¹, porém o Ceará apresenta nos cultivos irrigados a maior produtividade média nacional (34,0 t ha⁻¹), estando no topo do pódio nacional (IBGE, 2018). No Estado do Rio Grande do Norte, a área plantada com Melancia em 2018 foi de 16.019 ha, produzindo 391.528 toneladas, sendo o Município de Mossoró o principal responsável por essa produção (IBGE, 2018).

2.2 Efeitos dos sais e tolerância das olerícolas à salinidade

Os efeitos dos sais sobre as plantas podem causar grandes limitações, como déficit hídrico, toxidez provocada por íons e desequilíbrio nutricional (VIANA et al., 2004). Além disto, muitos processos fisiológicos e metabólicos são prejudicados (NOBRE et al., 2013), como, por exemplo, a síntese de proteínas, metabolismo de lipídios, fotossíntese e outros. Uma das respostas iniciais é a redução da expansão da superfície foliar, acompanhada da intensificação do estresse, promovendo, assim, a redução nas concentrações de carboidratos, que são a base necessária para o desenvolvimento celular (WANG; NIL 2000).

Assim, a utilização dessas águas salobras fica condicionada à tolerância da espécie, cultivar e ao manejo da irrigação visando ao controle da salinização dessas áreas

(SILVA, 2010). As culturas respondem diferentemente à salinidade, podendo ser desde sensíveis (glicófitas) a altamente tolerantes ao ambiente salino (halófitas) (SANTANA et al., 2007). A melancia é classificada como moderadamente sensível à salinidade, o significa que quando irrigada com águas de 1,5 a 2,0 dS m⁻¹, não há perdas no rendimento potencial da cultura (AYERS; WESTCOT, 1999), em cultivo a céu aberto, em solos de textura média com fração de lixiviação de 15%. Já quando se utiliza água de irrigação com salinidade de 4,2 dS m⁻¹ nas mesmas condições, há redução em 50% do seu rendimento (DOORENBOS; KASSAM, 1994).

Em resposta aos danos causados pela salinidade, muitas plantas ampliaram seus mecanismos de tolerância (ESTEVES; SUZUKI, 2008). Em geral, plantas tolerantes à salinidade realizam ajustes osmóticos a partir do acúmulo e compartimentalização de solutos osmoticamente ativos, para permitir a absorção de água sob essas condições (YAMAGUCHI; BLUMWALD, 2005).

A tolerância depende da habilidade da planta em controlar o transporte dos sais em cinco pontos específicos: 1- Seletividade no processo de absorção pelas células das raízes; 2 - Carregamento do xilema preferencialmente com K⁺, mais do que com Na⁺; 3 - Remoção do sal do xilema na parte superior das raízes, caule, pecíolo ou bainhas foliares; 4 - Retranslocação de Na⁺ e Cl⁻ no floema, garantindo a ausência de translocação para tecidos da parte aérea em processo de crescimento e; 5 - Excreção de sais por meio de glândulas ou pelos vesiculares, presentes apenas nas halófitas. A tolerância em glicófitas depende dos três primeiros mecanismos, que ocorrem em diferentes graus, em função da espécie e/ou cultivar (MUNNS et al., 2002).

Porém, há necessidade de informações mais detalhadas e precisas sobre o uso de águas salobras para a irrigação, de acordo com o grau de tolerância das culturas, em suas diferentes fases fenológicas, garantido bons rendimentos de maneira sustentável (GURGEL et al., 2008).

2.3 Fenologia como parâmetro de resposta ao estresse salino

Fenologia é a parte da botânica que estuda as diferentes fases do crescimento e desenvolvimento das plantas, tanto a vegetativa (germinação, emergência, crescimento da parte aérea e das raízes) quanto a reprodutiva (florescimento, frutificação e maturação), demarcando-lhes as épocas de ocorrência e as respectivas características (CÂMARA, 2006). O estudo da fenologia das culturas desempenha importante função na avaliação

das respostas das plantas, permitindo observar a caracterização e a duração das fases de desenvolvimento (PEDRO JÚNIOR et al., 1994). Isso auxilia no planejamento e manejo da cultura, refletindo na melhor qualidade do produto final (FALCÃO et al., 2003).

O estresse ambiental é responsável por limitar o desenvolvimento das culturas, principalmente o estresse salino, podendo diminuir o rendimento das culturas, dependendo do período de exposição, condições ambientais, tipo e a intensidade do manejo realizado, germinação das sementes, crescimento vegetativo, floração e frutificação. Isso ocorre principalmente devido à redução do potencial osmótico da solução do solo, toxicidade iônica e alterações nutricionais, devido ao acúmulo excessivo de íons nos tecidos vegetais (MGUIS et al., 2012; HANIN et al., 2016; TESTER; DAVÉNPOR, 2003).

Os sais representam um dos mais sérios fatores a limitar o crescimento e a produção das culturas, pois induzem modificações morfológicas, fenológicas, estruturais e metabólicas em plantas superiores devido aos efeitos nocivos dos sais, tanto em função da concentração quanto da espécie iônica (IZZO et al., 1991). Dessa maneira, o rendimento das plantas pode ser diferencialmente afetado, seja pelos níveis salinos de uma mesma fonte ou pelos efeitos de diferentes sais (STROGONOV, 1964; CORDEIRO, 1997).

Estudos mostram que a irrigação com água salina pode ser utilizada no cultivo do algodão colorido nos estágios de crescimento vegetativo e reprodutivo, com pequenas perdas no crescimento e acúmulo de fitomassa, no entanto a aplicação de água com elevada condutividade elétrica na fase de desenvolvimento da capsula é prejudicial à qualidade da fibra (SOARES et al., 2018).

Porto Filho et al. (2016), avaliando a viabilidade da irrigação do meloeiro amarelo cv. AF646 com águas salinas, em diferentes fases fenológicas, concluíram que o efeito restritivo da salinidade da água de irrigação nos componentes de produção é mais acentuado quando a água salina é utilizada nas fases iniciais do cultivo.

2.4 Cultivo hidropônico e uso de substratos como estratégias de redução dos efeitos dos sais sobre as plantas

Impulsionado pela crescente demanda de produtos dotados de alta qualidade aos grandes centros consumidores, o cultivo hidropônico de hortaliças vem se destacando como um sistema de produção alternativo capaz de suprir a intensa demanda dos

mercados por hortaliças de excelência no que se refere aos atributos de qualidade (ANDRIOLO, 2002).

A hidroponia é uma alternativa ao cultivo convencional, com vantagens para o consumidor, produtor e meio ambiente, com a obtenção de produtos de alta qualidade, ciclo curto, maior produtividade, menor gasto de água, insumos agrícolas e mão de obra. Além disso, pode ampliar a vantagem da irrigação localizada, no que diz respeito ao menor efeito da salinidade sobre as plantas, reduzindo ainda os riscos ambientais associados ao acúmulo de sais no ambiente (PAULUS, 2012).

No entanto, possui algumas peculiaridades que permitem aumentar a qualidade do fruto e seu potencial produtivo, como a condução no sistema vertical, podendo gerar uma produtividade três vezes superior à obtida em cultivos rasteiros, agregando maior valor ao produto (BARROS, 2017).

Geralmente, os sistemas hidropônicos estão associados ao cultivo protegido, aproveitando melhor o espaço, permitindo o maior controle das condições ambientais, tanto no verão quanto no inverno. As plantas recebem tratamentos culturais específicos, como poda de ramos e frutos, condução das plantas, utilização de densidade de plantio, melhor controle de pragas e doenças, maior aproveitamento da água de irrigação e disponibilidade dos nutrientes (CAMPAGNOL, 2016; PEREIRA, 2018).

Os cultivos hidropônicos são utilizados como atenuadores dos efeitos da salinidade sobre as plantas, uma vez que a ausência do solo elimina o efeito do potencial matricial na redução da absorção de água e, conseqüentemente, a seca fisiológica devido ao estresse hídrico pode ocorrer apenas em função da salinidade da solução nutritiva. Isto faz com que a tolerância das culturas à salinidade em sistemas hidropônicos seja maior do que nos cultivos tradicionais (PAULUS et al., 2010).

Nos cultivos hidropônicos, as raízes encontram-se em um estado de saturação, reduzindo o efeito deletério da salinidade nas plantas, proporcionando maior tolerância da cultura à salinidade (SOARES et al., 2007).

O aumento dessa condutividade ao longo do ciclo em cultivos hidropônicos se deve à utilização de águas salobras para o preparo da solução nutritiva e para reposição da água evapotranspirada (SANTOS et al., 2010; PAULUS et al., 2010).

Neste sentido, pesquisas recentes vêm sendo realizadas com o intuito de avaliar a viabilidade do aproveitamento de águas salobras em cultivos hidropônicos (SANTOS et al., 2010; PAULUS et al., 2010; SOARES et al., 2010; DIAS et al., 2010). Esses estudos têm a premissa de que na hidroponia a resposta das plantas em condições salinas é melhor

que no solo devido à ausência do potencial mátrico, uma das causas da diminuição da energia livre de água (SOARES et al., 2007).

Rodrigues (2011), estudando a densidade de plantio de minimelancia do genótipo ‘Rapid Fire®’ em sistema hidropônico e ambiente protegido, obteve produção superior aos tradicionais sistemas de cultivo no solo, demonstrando o potencial dos sistemas de cultivo sem solo para a cucurbitácea em questão.

Avaliando o crescimento de genótipos de minimelancia, Marques et al. (2016) observaram que em cultivo hidropônico e ambiente protegido todos os genótipos estudados expressaram tendência crescente em relação ao acúmulo de massa seca total da planta, maior área foliar, elevada taxa de crescimento vegetativo, crescimento considerado dos frutos.

Os substratos são considerados materiais sólidos, naturais, residuais, minerais ou orgânicos, os quais permitem a fixação do sistema radicular por meio da fase sólida, fornecendo nutrientes e suprindo as exigências de água por meio da fase líquida, oxigênio e transporte de dióxido de carbono entre as raízes e o ar externo pela fase gasosa, características necessárias ao desenvolvimento da planta (BOLDT, 2014). O cultivo das plantas utilizando substratos já é uma técnica amplamente empregada na maioria dos países de agricultura avançada (CARRIJO et al., 2002). As cucurbitáceas não toleram a formação de raiz nua, sendo necessário um substrato em que o sistema radicular forme um bloco, a fim de evitar danos mecânicos (ANJOS et al., 2003).

É fundamental o conhecimento das características físicas e químicas presentes nesses materiais, de forma que seja possível a elaboração de um substrato que atenda às exigências da cultura implantada e auxilie na produção de plantas vigorosas (LEITE et al., 2014). As propriedades químicas mais relevantes ao substrato são o pH, a capacidade de troca de cátions (CTC) e a salinidade. No entanto, as propriedades físicas do substrato são mais importantes, pois não podem ser alteradas, dentre as quais citamos a porosidade, densidade e retenção de água (BILDERBACK et al., 1982).

Um dos substratos mais utilizados na agricultura é a fibra de coco, devido às suas boas propriedades físicas, não reação com os nutrientes da adubação, longa durabilidade sem alteração de suas características, possibilidade de esterilização (para garantir a ausência de fitopatógenos e sementes de plantas daninhas) e a abundância da matéria prima, que é renovável e de baixo custo para o produtor. Tudo isso faz da fibra de coco um substrato dificilmente superável por outro tipo de substrato, mineral ou orgânico no cultivo sem solo de hortaliças (ROSA et al., 2001).

A combinação de pó de coco com solução nutritiva Aminoagro raiz[®] apresentou potencial de uso como substrato alternativo para a formação de mudas vigorosas de melancia (RAMOS et al., 2012). Comparando a fibra de coco com outros sete tipos de substratos, Carrijo (2001) observou leve superioridade da fibra de coco em termos absolutos na produção comercial de tomate, produzindo cerca de 1 tonelada a mais de frutos comerciais em três anos de avaliação. Na cultura do maracujá, o aumento da salinidade da água de irrigação eleva o caráter salino dos substratos, mas sempre com menor intensidade nos substratos de maior volume (SOUSA et al., 2008).

2.5 Produção e vigor das sementes em condições de salinidade

A salinização da água e do solo se reflete diretamente na produção das culturas no semiárido brasileiro, no entanto se manifesta primeiramente no processo germinativo das sementes. A qualidade fisiológica das sementes é um aspecto de grande relevância para o estabelecimento do estande da cultura em campo. Aspectos físicos, fisiológicos, genéticos e sanitários relacionados à qualidade das sementes são considerados atributos básicos e essenciais para garantir o sucesso da produção (BARROZO et al., 2012).

As condições e técnicas ambientais adotadas durante a produção das sementes influenciam na sua qualidade fisiológica, e seu vigor pode ou não ser afetado com maior intensidade (MARCOS FILHO, 2013), principalmente se for submetido a condições de estresse.

O efeito do estresse salino durante a fase de produção de sementes pode causar perdas no transporte e acúmulo de reservas, resultando em sementes com baixo vigor, ou seja, baixa qualidade. Assim, a condição da semente se refletirá no estande das plantas, afetando seu desempenho, tanto do ponto de vista nutricional quanto de qualidade (SILVA et al., 2016; SOUZA NETA et al., 2016).

A salinidade afeta o potencial hídrico do solo, provocando acúmulo de íons nos tecidos das plantas, o que resulta em desequilíbrio nutricional e, conseqüentemente, no desenvolvimento e formação do embrião. Esses danos são causados pela absorção de íons tóxicos, particularmente Na^+ e Cl^- , juntamente com a água através das raízes, em quantidades que não podem ser compartimentalizadas pelas plantas no vacúolo (ARAÚJO et al., 2014). Com isso, há um aumento na quantidade de sais no citoplasma, o que inibe a atividade das enzimas em várias vias metabólicas (PRISCO et al., 2016). Além disso, os íons promovem efeitos negativos na divisão e diferenciação celular, bem

como na capacidade das plantas em adquirir e translocar nutrientes (DANTAS et al., 2011).

Esse efeito negativo da salinidade sobre a planta mãe pode causar perdas no transporte e acumulação de reservas, resultando em baixa viabilidade e vigor das sementes, além de aceleração do processo de deterioração (SILVA et al., 2016).

Avaliando a produção de sementes de gergelim em condições de salinidade, Nobrega et al. (2018) verificaram que as cultivares BRS Seda, BRS G2 e BRS G3, cultivadas em diferentes níveis de salinidade, apresentam sementes com melhor qualidade fisiológica quando produzidas em níveis de salinidade de até $2,0 \text{ dS m}^{-1}$; por sua vez, as cultivares BRS G4 e BRS Anahi são sensíveis aos efeitos da salinidade durante a produção de suas sementes, apresentando qualidade fisiológica menor na medida em que a salinidade aumenta, durante sua produção.

Nobre et al. (2013), avaliando a produção da mamoneira sob estresse salino, verificaram que a massa de sementes do racemo primário é uma variável bastante sensível ao estresse salino, ocorrendo redução de 19,3% por aumento unitário da CE da água. Ainda sobre a cultura da mamona, estudos comprovam que o aumento da salinidade até $4,7 \text{ dS m}^{-1}$ promoveu um decréscimo na produção, sendo observada redução de 96,6% no peso dos frutos, 96,8% no peso das sementes e 24% no peso de 10 sementes (SILVA et al., 2008).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e caracterização do ambiente

O estudo foi realizado na Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, Brasil. O estudo constituiu-se de duas etapas, sendo a primeira em casa de vegetação (fenologia e a produção de sementes) e a segunda em Laboratório (qualidade fisiológica das sementes de minimelancia produzidas na etapa anterior). A primeira etapa ocorreu no período de agosto a dezembro de 2018, e a segunda etapa ocorreu no período de janeiro a junho de 2019. No período de condução do experimento em casa de vegetação, foram registradas as temperaturas máximas e mínimas de 39,2 e 20,4 °C e umidades máximas e mínimas de 86 e 22%, respectivamente.

3.2 Etapa I – Fenologia e produção de sementes

Os tratamentos foram distribuídos em esquema de parcelas subdivididas, com delineamento em blocos casualizados (DBC), e em esquema fatorial 5x2. A parcela foi composta pelas cinco condutividades elétricas da água de irrigação, CEa (S1 = 0,5, S2 = 2,4, S3 = 4,0, S4 = 5,5 e S5 = 6,9 dS m⁻¹), e a subparcela foi composta por dois substratos (fibra de coco e areia), com quatro repetições de duas plantas.

A cultivar utilizada foi a ‘Sugar baby’, que apresenta formato arredondado, casca verde escura, polpa vermelho vivo e poucas sementes. O cultivo foi realizado em vasos plásticos de 6 dm³ preenchidos com os substratos de cultivo. Semeou-se três sementes por cova e ao 5º dia após a semeadura foi feito o desbaste deixando apenas uma planta. As minimelancieiras foram conduzidas e tutoradas em espaldeiras verticais com 2,0 m de altura, entre 05 fileiras com espaçamento de 1,00 m, tendo em cada fileira 16 plantas espaçadas de 0,30 cm. Durante o crescimento, foram eliminados os excessos de brotações laterais até o 9º ramo por meios de podas, deixando-se os demais brotos com cinco folhas. A eliminação da gema apical foi feita quando as plantas atingiram 2 m de altura, deixando-se apenas um fruto por planta. A polinização foi realizada de forma manual durante as primeiras horas da manhã, e os frutos foram tutorados em cestas plásticas enredadas.

A irrigação até o 10º dia de cultivo foi feita com água da rede de abastecimento (CE = 0,54 dS m⁻¹), após o que se iniciou a aplicação das soluções nutritivas preparadas com as diferentes salinidades. As águas salinas foram obtidas pela mistura da água de abastecimento (AA) e água de rejeito salino proveniente da dessalinização (RS), nas seguintes proporções: S1- 100% AA, S2 – 85% AA+ 15% RS, S3 – 70% AA+ 30% RS; S4 - 55% AA+ 45% RS; S5 - 40% AA + 60% RS. A água de abastecimento apresentava a seguinte composição química: pH = 7,57, CEa = 0,5 dS m⁻¹, Ca²⁺ = 0,83 mmolc L⁻¹; Mg²⁺ = 1,20 mmolc L⁻¹; K⁺ = 0,31 mmolc L⁻¹; Na⁺ = 3,79 mmolc L⁻¹; Cl⁻ = 2,40 mmolc L⁻¹; CO₃²⁻ = 0,60 mmolc L⁻¹; HCO₃⁻ = 3,20 mmolc L⁻¹; RAS= 3,76 (mmolc L⁻¹)^{-0,5}. O rejeito salino foi coletado no Assentamento rural Jurema, Tibau–RN, apresentando a seguinte composição química: pH = 7,10, CEa = 9,5 dS m⁻¹, Ca²⁺ = 37,8 mmolc L⁻¹; Mg²⁺ = 24,20 mmolc L⁻¹; K⁺ = 0,83 mmolc L⁻¹; Na⁺ = 54,13 mmolc L⁻¹; Cl⁻ = 116,00 mmolc L⁻¹; CO₃²⁻ = 0,00 mmolc L⁻¹; HCO₃⁻ = 3,40 mmolc L⁻¹; RAS= 9,70 (mmolc L⁻¹)^{-0,5}.

As soluções nutritivas foram aplicadas duas vezes ao dia, no início da manhã e no final da tarde, considerando o volume correspondente à evapotranspiração real da cultura,

medida por lisimetria de drenagem em parcelas adicionais, correspondentes a cada tratamento. A lâmina foi aplicada por gotejamento, composto por mangueiras de 16 mm e gotejadores autocompensantes de vazão de $1,4 \text{ L h}^{-1}$, ligados a um motor bomba de circulação Metalcorte/Eberle, autoventilada, acionada por motor monofásico, 210 V de tensão, 60 Hz de frequência, instalada em um reservatório com capacidade para 50 L.

Para os macronutrientes, utilizou-se a solução nutritiva padrão proposta por Marques et al. (2014). Para os micronutrientes, foi utilizado um composto comercial Rexolin BRA, o qual possui em sua composição 11,68% de óxido de potássio (K_2O), 1,28% de enxofre (S), 2,1% de boro (B), 0,36% de cobre (Cu), 2,65% de ferro (Fe), 2,48% de manganês (Mn), 0,036% de molibdênio (Mo) e 3,38% de zinco (Zn), seguindo a recomendação do fabricante (2 g L^{-1}). A solução nutritiva apresenta condutividade elétrica de $1,1 \text{ dS m}^{-1}$, portanto, ao final do preparo as soluções apresentavam as seguintes condutividades elétricas: 1,6; 3,5; 5,1; 6,6 e $8,0 \text{ dS m}^{-1}$.

Durante a condução do experimento, foram avaliadas as seguintes variáveis fenológicas e de produção:

- a) **Dias para a floração (DPF):** os dias foram contabilizados a partir da semeadura até a emissão da flor aberta, sendo considerado o início da floração quando 50% das plantas do tratamento apresentaram ao menos uma flor aberta por planta.
- b) **Dias para a maturação do fruto (DPMF):** os dias foram contabilizados desde a antese (abertura da flor) até a maturidade fisiológica do fruto (ponto de colheita), sendo contabilizadas como fruto aquelas flores femininas que apresentarem ovário com diâmetro transversal de 2 cm, e o ponto de colheita dos frutos foi definido com base nas orientações de Dias; Lira (2010), sendo considerados em ponto de colheita frutos apresentando a gavinha oriunda do mesmo nó completamente seca.
- c) **Ciclo:** Contabilizando os dias desde a semeadura até a colheita dos frutos.
- d) **Diâmetro transversal do fruto (DTF):** sendo realizadas as medições com o auxílio de um paquímetro digital aos 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 e 45 dias após a antese; os resultados foram expressos em milímetros.
- e) **Diâmetro longitudinal do fruto (DLF):** realizadas as medições com o auxílio de um paquímetro digital aos 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 e 45 dias após a antese; os resultados foram expressos em milímetros.
- f) **Peso do fruto (PF):** A colheita foi feita de forma manual e em seguida a pesagem foi feita com o auxílio de uma balança e os resultados foram expressos em quilos.

- g) Número de sementes por fruto (NSF):** As sementes foram extraídas manualmente com auxílio de uma colher e uma peneira, passando posteriormente por lavagens e sendo postas para secar de forma natural para a retirada da mucilagem. As sementes extraídas de cada fruto foram contabilizadas por unidade.
- h) Peso das sementes por fruto (PSF):** as sementes frescas extraídas de cada fruto foram pesadas em balança analítica de precisão e os resultados foram expressos em gramas.
- i) Peso de cem sementes (PCS):** foram separadas oito repetições de 100 sementes frescas de cada tratamento, e posteriormente pesadas em balança analítica de precisão com os resultados expressos em gramas.
- j) Biometria das sementes:** o comprimento (C), a largura (L) e a espessura (E) das sementes foram mensurados com o auxílio de um paquímetro digital utilizando-se 10 sementes por tratamento, sendo os resultados expressos em milímetros.

3.3 Etapa II – Qualidade Fisiológica de sementes

Para a avaliação da viabilidade e vigor das sementes em condições de laboratório, as sementes produzidas na primeira etapa foram avaliadas em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições de 50 sementes. As sementes produzidas nas cinco condutividades elétricas da água de irrigação, CEa ($S1 = 0,5$, $S2 = 2,4$, $S3 = 4,0$, $S4 = 5,5$ e $S5 = 6,9$ $dS\ m^{-1}$) e dois substratos (fibra de coco e areia) foram consideradas como lotes. Para isso, as sementes foram extraídas do fruto manualmente, em seguida foram lavadas em água corrente para a retirada da mucilagem, sendo postas para secar de forma natural, em temperatura ambiente ($30\ ^\circ C$) por 24 horas. Também realizou-se o teor de água inicial das sementes através do método da estufa a $105 \pm 2^\circ C$, com duas repetições de $4 \pm 0,05g$ durante 24 horas (BRASIL, 2009). Após o período de secagem, as amostras foram colocadas em dessecador por 30 minutos e, em seguida, pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g (Tabela 1).

Tabela 1. Teor de água inicial de sementes de minimelancia produzidas a partir de plantas cultivadas de minimelancia sob diferentes níveis de condutividade elétrica da água (CEa) e substratos.

Teor de água das sementes (%)		
CEa (dS m ⁻¹)	Substratos	
	Areia	Fibra de coco
S1- 0,5	8,4	8,4
S2 - 2,4	8,4	8,3
S3 - 4,0	8,4	7,7
S4 - 5,5	8,4	7,9
S5 - 6,9	8,7	8,6

j) Germinação: conduzido sob a temperatura de 25 °C, com fotoperíodo de oito horas e em substrato rolo de papel tipo Germitest[®], mantidas em B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*), sendo duas folhas na base e uma sobre as sementes previamente esterilizados em estufa a 120 °C por 2 horas, umedecidas com água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato não hidratado e colocadas em sacos transparentes. O critério para a germinação das sementes foi o desenvolvimento de plântulas normais. A contagem das sementes germinadas foi realizada no 14º dia após a semeadura (BRASIL, 2009), calculando-se posteriormente a porcentagem de plântulas normais.

k) Emergência: realizado em condições de casa de vegetação, utilizando quatro repetições de 50 sementes. Elas foram semeadas em bandejas de polietileno, contendo o substrato fibra de coco e irrigadas com água de abastecimento. A contagem das plântulas emergidas foi realizada no 14º dia após a semeadura, posteriormente calculando-se a porcentagem de emergência.

l) Condutividade elétrica: conduzido pelo método de massa, com quatro repetições de 50 sementes, que foram pesadas e, em seguida, cada amostra foi colocada em copos plásticos contendo 75 mL de água destilada, e mantidos à temperatura constante de 25 °C por 24 horas de incubação. Após esse período, a condutividade elétrica da solução foi determinada em condutivímetro Digimed CD-21, e os dados obtidos foram expressos em µS/cm/g de sementes (VIEIRA; KRZYZANOWSKI, 1999).

m) Envelhecimento acelerado: uma camada única de sementes foi colocada sobre uma tela metálica acoplada em caixa de acrílico tipo gerbox contendo, ao fundo, 40 mL

de água destilada. As caixas tampadas ficaram mantidas em câmaras tipo B.O.D, em temperatura de 41 °C, durante o período de 48 horas (BHERING, 2003). Após esse período, quatro subamostras de 50 sementes foram avaliadas pelo teste de germinação, computando-se a porcentagem de plântulas normais obtidas ao 5º dia (primeira contagem) após a semeadura.

3.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e os efeitos dos tratamentos foram analisados por meio do teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade, e análise de regressão polinomial. Para as análises estatísticas, utilizou-se o *software* estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS

Houve interação significativa ($p < 0,05$) da salinidade x substratos para o ciclo da minimelancia. Observou-se apenas efeito isolado da salinidade para dias para a floração DPF ($p < 0,001$) e dias para a maturação do fruto DPMF ($p < 0,001$). Também houve efeito isolado dos substratos para DPF ($p < 0,001$) e DPMF ($p < 0,01$) (Tabela 2).

Tabela 2. Teste ‘F’ para as variáveis dias para a floração (DPF), dias para a maturação do fruto (DPMF) e ciclo de minimelancieira em cultivo hidropônico usando água salina e diferentes substratos.

Fontes de variação	p-valor			
	GL	DPF	DPMF	Ciclo
Bloco	3	0,170	0,464	0,916
Salinidade	4	0,000	0,002	0,008
Erro 1	12			
Substratos	1	0,000	0,015	0,000
Salinidade x Substratos	4	0,330	0,612	0,011
Erro 2	15			
CV 1 (%)		3,37	3,91	1,61
CV 2 (%)		4,58	4,22	1,47

GL – graus de liberdade; CV – coeficiente de variação.

A floração das minimelancieiras foi retardada em oito dias (Figura 1A) e houve redução de três dias para a maturação dos frutos (Figura 1C) quando se utilizou o cultivo em areia em comparação ao substrato fibra de coco. Com relação à CE da solução

nutritiva, a floração foi retardada em aproximadamente um dia para cada incremento unitário da CE da água de irrigação, sendo registrada diferença de 6,2 dias quando se irrigou com água de alta salinidade ($6,9 \text{ dS m}^{-1}$) em comparação ao controle ($0,5 \text{ dS m}^{-1}$) (Figura 1B). Os dias para a maturação do fruto foram reduzidos em 0,62 dias para cada aumento de 1 dS m^{-1} na água de irrigação, correspondendo a uma diferença de 3,97 dias no tratamento de maior CE ($6,9 \text{ dS m}^{-1}$) em comparação ao controle ($0,5 \text{ dS m}^{-1}$) (Figura 1D).

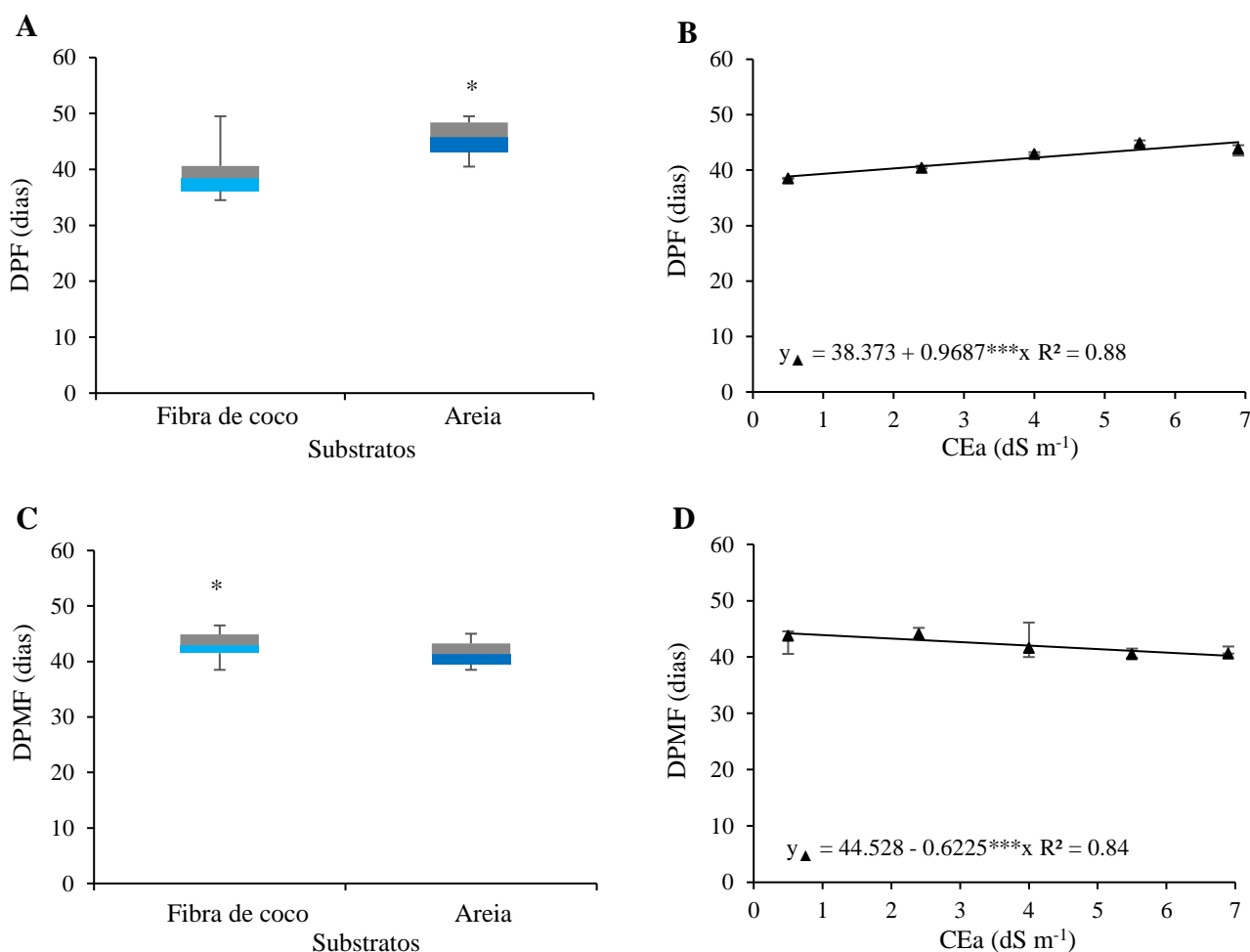


Figura 1. Análise de regressão e teste de médias (Tukey, $p < 0,05$ e DP, $n = 4$) para as variáveis dias para floração e dias para maturação dos frutos de minimelancieira em cultivo hidropônico usando água salina e diferentes substratos. (◆ Fibra de coco; ■ Areia). ***, * e ^{ns} significativos a 0,001, 0,05 e não significativo, respectivamente.

O ciclo médio das plantas cultivadas na fibra de coco foi de 81 dias, independentemente da salinidade. No cultivo em areia, o ciclo da cultura variou de 83,6 a 88,6 dias entre as salinidade de $0,5$ e $6,9 \text{ dS m}^{-1}$, sendo a maior média encontrada com

a CE estimada de $4,9 \text{ dS m}^{-1}$ (Figura 2). Os ciclos das plantas cultivadas na areia foram superiores em 2,6, 7,0, 7,0, 5,3 e 7,0 dias em comparação aos das plantas da fibra de coco, nas salinidades de 0,5, 2,4, 4,0, 5,5, 6,9 dS m^{-1} , respectivamente (Figura 2).

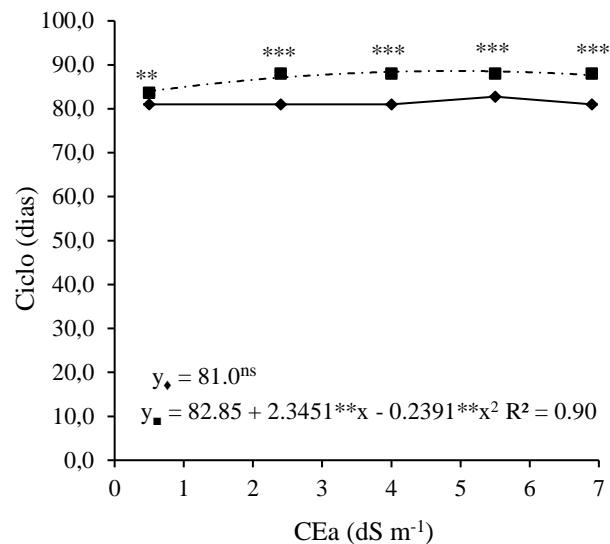


Figura 2. Análise de regressão e teste de médias (Tukey, $p < 0,05$ e DP, $n = 4$) para ciclo da minimelancieira em cultivo hidropônico usando água salina e diferentes substratos. (◆ Fibra de coco; ■ Areia). ***, ** e ^{ns} significativos a 0,001, 0,01 e não significativo, respectivamente.

Houve interação significativa ($p < 0,001$) entre os fatores salinidade, substrato e tempo para o diâmetro longitudinal (DLF) e diâmetro transversal (DTF) do fruto de minimelancia (Tabela 3).

Tabela 3. Teste ‘F’ para as variáveis diâmetro transversal (DTF) e diâmetro longitudinal dos frutos (DLF) de minimelanceira em cultivo hidropônico usando água salina e diferentes substratos.

Fontes de variação	p-valor		
	GL	DLF	DTF
Bloco	3	0,051	0,024
Salinidade	4	0,000	0,000
Erro 1	12		
Sub	1	0,000	0,000
Sal x Sub	4	0,114	0,097
Erro 2	16		
Tempo	9	0,000	0,000
Sal x Tempo	36	0,000	0,000
Sub x Tempo	9	0,000	0,000
Sal x Sub x Tempo	36	0,000	0,000
Erro 3	269		
CV 1 (%)		10,63	10,07
CV 2 (%)		15,83	14,51
CV 3 (%)		2,73	2,55

GL – graus de liberdade; CV – coeficiente de variação.

No cultivo em fibra de coco, os efeitos severos da salinidade iniciaram aos 5 dias após a antese (DAA), para os diâmetros longitudinais e transversais (Figura 3A e 3C). No diâmetro longitudinal, as salinidades S1 e S2 não diferiram durante os 45 DAA, mas a S3, S4 e S5 diferiram da S1 e S2 a partir dos 20, 15 e 5 DAA, respectivamente (Figura 3A). Aos 45 dias, os menores diâmetros longitudinais foram obtidos na salinidade S5, com redução de 17,17%, seguidos da S4 e S3, com reduções de 4,37 e 7,74% em relação a S1, respectivamente (Figura 3A). No diâmetro transversal, as salinidades S2, S3, S4 e S5 diferiram de S1 a partir dos 30, 15, 5 e 5 DAA, respectivamente (Figura 3C). Aos 45 dias, houve redução de 3,93, 5,64, 10,21 e 12,92% no diâmetro transversal nas salinidades S2, S3, S4 e S5 em comparação a S1, respectivamente (Figura 3C).

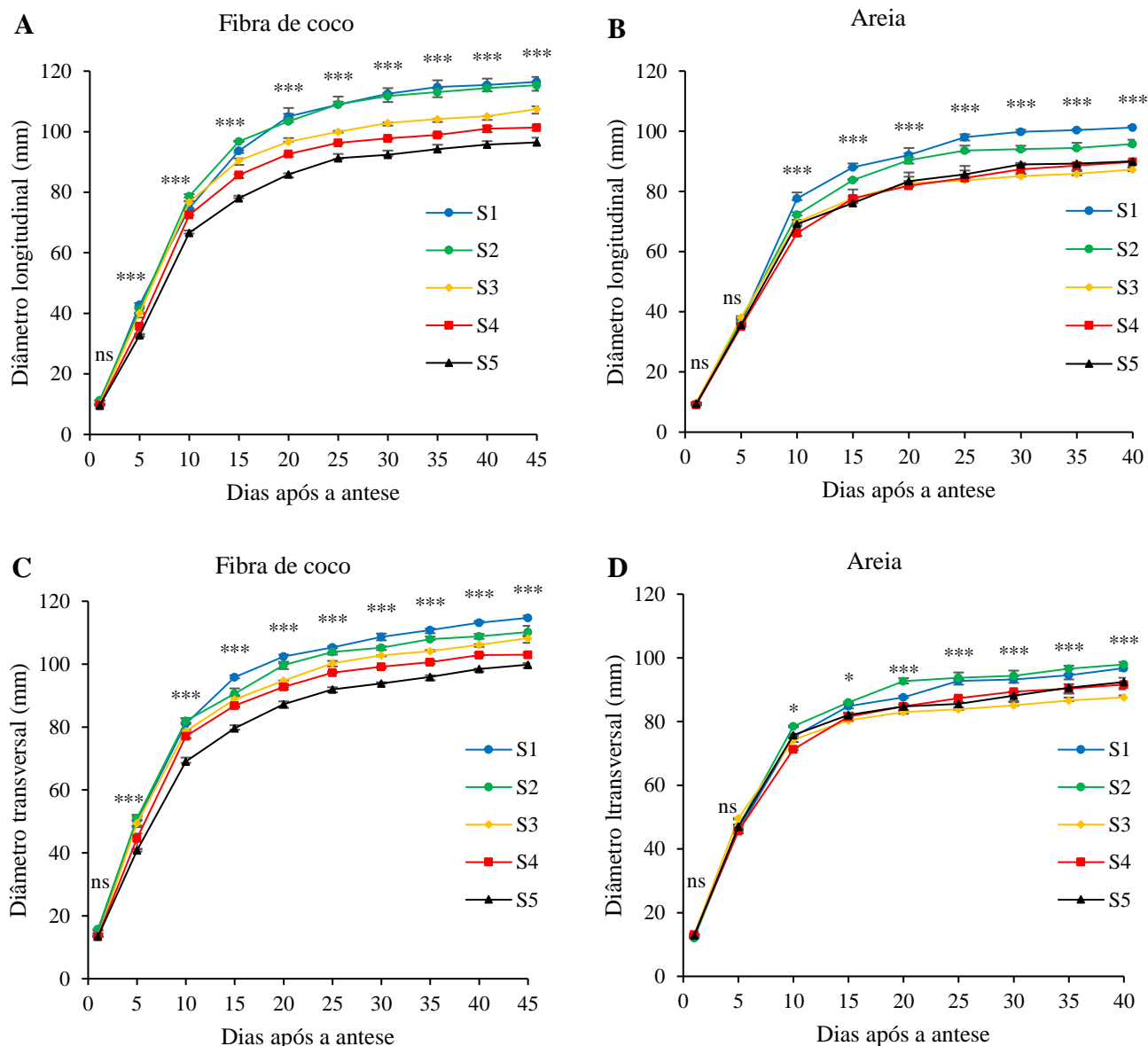


Figura 3. Teste de médias (Tukey, $p < 0,05$ e DP, $n = 4$) para diâmetro longitudinal (A e B) e transversal (C e D) de frutos de minimelanciaira em função dos dias após a antese, irrigação com água salina (S1 - $0,5 \text{ dS m}^{-1}$, S2 - $2,4 \text{ dS m}^{-1}$, S3 - $4,0 \text{ dS m}^{-1}$, S4 - $5,5 \text{ dS m}^{-1}$, S5 - $6,9 \text{ dS m}^{-1}$) e substratos (Fibra de coco e Areia). ***, * e ^{ns} significativos a 0,001, 0,05 e não significativo, respectivamente.

No cultivo em areia, os efeitos da salinidade começaram aos 10 DAA, para os diâmetros longitudinais e transversais (Figura 3B e 3D). No diâmetro longitudinal, a S1 foi superior às demais salinidades em todos os dias após a antese, e a S2 foi superior às S3, S4 e S5 a partir dos 15 DAA (Figura 3B). Aos 45 dias após a antese, houve redução de 2,35, 13,32, 10,44 e 10,83% no diâmetro longitudinal nas salinidades S2, S3, S4 e S5 em comparação a S1, respectivamente (Figura 3B). As salinidades S3, S4 e S5 foram

semelhantes para diâmetro longitudinal em todos os dias após a antese (Figura 3B). No diâmetro transversal, as salinidades S1 e S2 não diferiram durante os 45 DAA, e foram superiores às S3, S4 e S5 a partir dos 15 DAA (Figura 3C). Aos 40 dias após a antese, houve redução de 12,06, 7,56 e 7,10% nos diâmetros transversais nas salinidades S3, S4 e S5 em relação a S1, respectivamente (Figura 3C). Não houve diferença significativa nos diâmetros transversais das salinidades S4 e S5 (Figura 3C).

Aos 45 DAA, os diâmetros longitudinal e transversal dos frutos de minimelancia crescida em substrato de fibra de coco foram superiores aos das plantas crescidas em areia em 12,1 e 10,5%, respectivamente (Figura 3).

Houve efeito significativo ($p < 0,05$) da interação entre salinidade e substratos de cultivo para a massa do fruto (MF) e para a massa de cem sementes (MCS). O fator substrato foi significativo para a massa das sementes por fruto (MSF) ($p < 0,01$) e para a espessura da semente (ES) ($p < 0,001$). O número de sementes por fruto (NSF), comprimento da semente (CS) e Largura da semente (LS) não foram significativos ($p > 0,05$) para os fatores estudados (Tabela 4).

Tabela 4. Teste ‘F’ para as variáveis peso do fruto (PF), número de sementes por fruto (NSF), peso de sementes por fruto (PSF), peso de cem sementes (PCS), comprimento (C), largura (L) e espessura de sementes (E) de minimelancieira em cultivo hidropônico usando água salina e diferentes substratos.

Fontes de variação	GL	p-valor						
		PF	NSF	MSF	MCS	C	L	E
Bloco	3	0,5493	0,1487	0,4116	0,1193	0,8852	0,2245	0,6204
Salinidade	4	0,0000	0,4620	0,4120	0,0000	0,1813	0,1272	0,7435
Erro 1	12							
Substratos	1	0,0000	0,0667	0,0386	0,0000	0,2486	0,8319	0,0031
Salinidade x Substratos	4	0,0001	0,7334	0,3565	0,0000	0,2811	0,4153	0,5427
Erro 2	15							
CV 1 (%)		12,92	32,10	29,25	1,22	2,44	2,52	8,09
CV 2 (%)		8,65	30,64	32,00	1,71	1,92	2,02	5,90

GL – graus de liberdade; CV – coeficiente de variação.

O aumento da salinidade da água de irrigação reduziu o peso dos frutos de minimelancia, em 50,5 e 29,5% nos substratos fibra de coco e areia, ao comparar os resultados da alta salinidade ($6,9 \text{ dS m}^{-1}$) e a baixa salinidade ($0,5 \text{ dS m}^{-1}$) (Figura 4A). A massa dos frutos de minimelancia obtidas na fibra de coco foi superior à massa obtida na areia em todas as salinidades, em 75,9, 71,0, 75,6, 53,5 e 20,2% em comparação aos das plantas da fibra de coco, nas salinidades de 0,5, 2,4, 4,0, 5,5, $6,9 \text{ dS m}^{-1}$, respectivamente

(Figura 4A). A massa das sementes por fruto de minimelancia no cultivo em fibra de coco foi superior em 60,5% (2,3 g) ao obtido no cultivo em areia (Figura 4B).

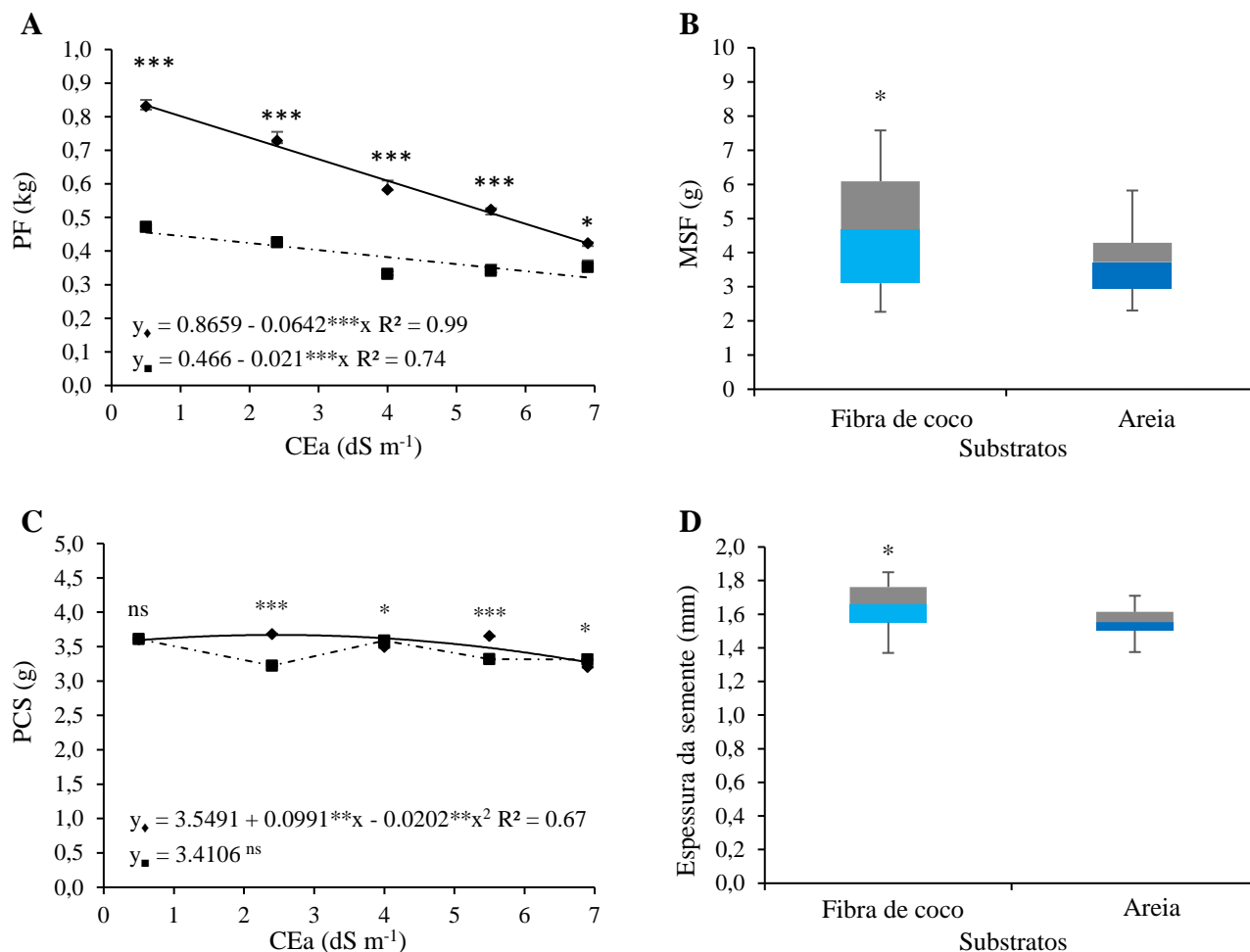


Figura 4. Análise de regressão e teste de médias (Tukey, $p < 0,05$ e DP, $n = 4$) para as variáveis massa do fruto (A), massa das sementes do fruto (B), peso de cem sementes (C) e espessura (D) de semente de melancia em cultivo hidropônico usando água salina e diferentes substratos (◆ Fibra de coco; ■ Areia). ***, **, * e ^{ns} significativos a 0,001, 0,01, 0,05 e não significativo, respectivamente.

A massa média de 100 sementes das plantas cultivada na areia foi de 3,4106 g, independentemente da salinidade. No cultivo em fibra, a massa de 100 sementes variou de 3,27 a 3,67 g entre as salinidades de 0,5 e 6,9 dS m⁻¹, e o maior valor obtido na salinidade estimada foi de 2,45 dS m⁻¹ (Figura 4C). Na massa de 100 sementes, os substratos não diferiram na salinidade de 0,5 dS m⁻¹. Nas salinidades 2,4 e 5,5 dS m⁻¹, a massa de 100 sementes da melancia cultivada em fibra de coco foi superior em 14,2 e 10,0 % às cultivadas em areia, respectivamente. Já nos níveis 4,0 e 6,9 dS m⁻¹, a

massa de 100 sementes da areia foi superior em 2,5 e 3,2% à massa da fibra de coco, respectivamente (Figura 4C).

A espessura de sementes de minimelancia no cultivo em fibra de coco foi superior em 7,0% (0,11 mm) à obtida no cultivo em areia (Figura 4D).

Para as variáveis que avaliam a qualidade fisiológica das sementes, houve interação significativa entre os fatores salinidade e substratos para germinação ($p < 0,05$), condutividade elétrica ($p < 0,001$) e envelhecimento acelerado ($p < 0,01$). A emergência foi significativa ($p < 0,01$) apenas para o fator salinidade (Tabela 5).

Tabela 5. Resumo da análise de variância e teste de médias para germinação, emergência, condutividade elétrica e envelhecimento acelerado de sementes de minimelancia colhidas de plantas cultivadas sob diferentes níveis de salinidade e tipos de substratos.

Fontes de variação	Pr > Fc				
	GL	G	E	CE	EA
Salinidade	4	0,013	0,001	0,000	0,004
Substratos	1	0,003	0,124	0,000	0,018
Salinidade x Substratos	4	0,013	0,343	0,000	0,005
CV(%)		5,68	10,31	4,60	7,48

GL – graus de liberdade; CV – coeficiente de variação.

A germinação das sementes de minimelancia oriundas de plantas cultivadas em fibra de coco não foi influenciada pelas salinidades da água, obtendo média de 100% (Figura 5A). As sementes produzidas no cultivo em areia obtiveram a maior germinação (100%) na salinidade 2,9 dS m⁻¹ (Figura 5A). Houve diferença entre os substratos na salinidade de 6,9 dS m⁻¹, na qual as sementes produzidas no substrato fibra de coco obtiveram 19 pontos percentuais acima daquelas obtidas no cultivo em areia (Figura 5A).

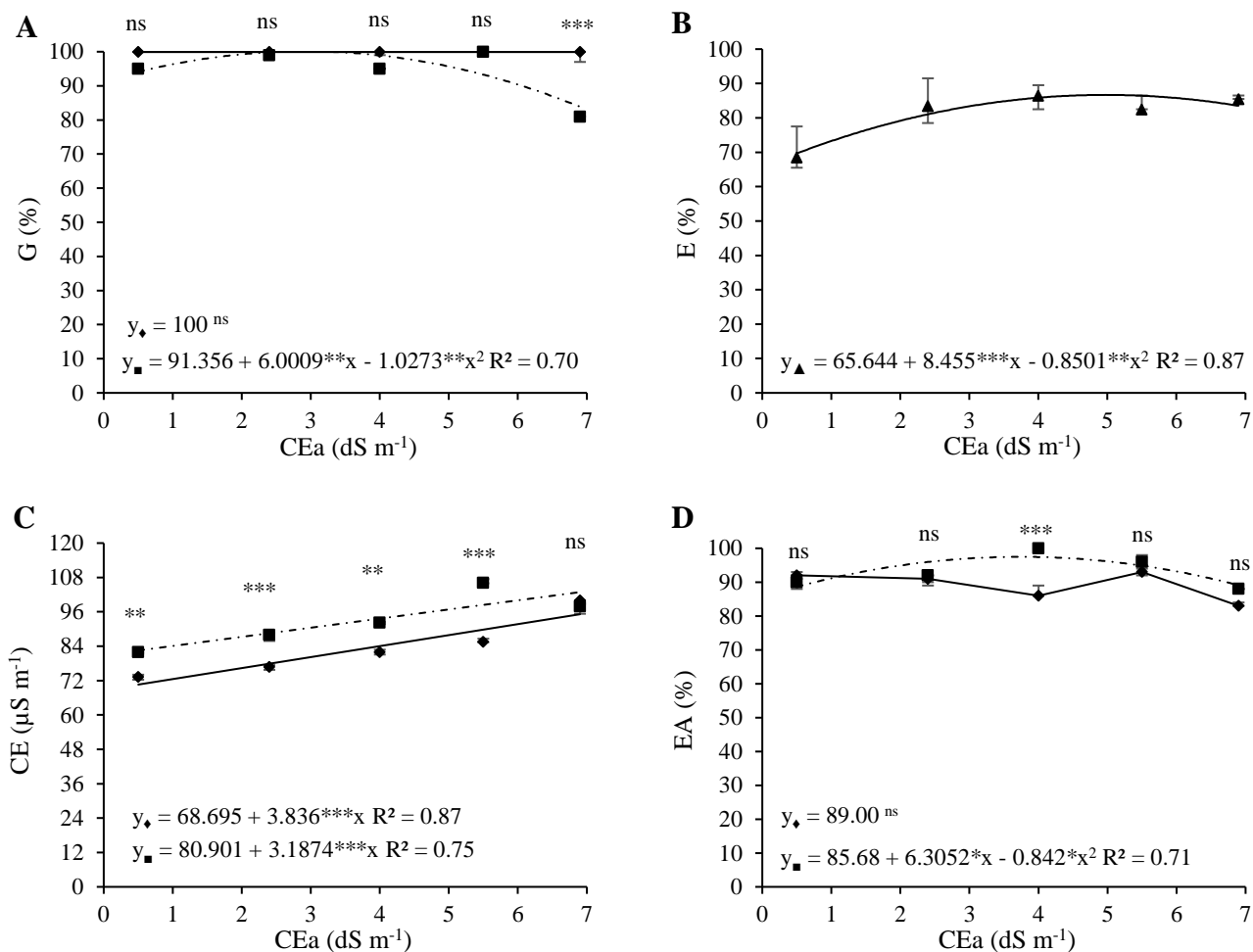


Figura 5. Análise de regressão e teste de médias (Tukey, $p < 0,05$ e DP, $n = 4$) para as variáveis germinação (A), emergência (B), condutividade elétrica (C) e envelhecimento acelerado (D) de semente de minimelancieira em cultivo hidropônico usando água salina e diferentes substratos (♦ Fibra de coco; ■ Areia). ***, **, * e ^{ns} significativos a 0,001, 0,01, 0,05 e não significativo, respectivamente.

O maior percentual de emergência de plântulas (87 %) foi obtido no tratamento com CE 5,0 dS m⁻¹, estando 17% acima da testemunha (0,5 dS m⁻¹), independentemente do substrato utilizado (Figura 5B).

A irrigação com água salina incrementou a condutividade elétrica das sementes de melancia, com aumentos de 3,84 e 3,19 μS m⁻¹ para as sementes de frutos de melancia crescidas em fibra de coco e no cultivo em areia para dS m⁻¹ na água de irrigação (Figura 5C). A condutividade elétrica das sementes de melancia produzidas no substrato areia foi superior em 8,6, 11,0, 10,3 e 20,6 μS m⁻¹ às sementes produzidas na fibra de coco nas salinidades de 0,5, 2,4, 4,0 e 5,5 dS m⁻¹, respectivamente (Figura 5C).

Na salinidade de 6,9 dS m⁻¹, não houve diferença significativa dos substratos na condutividade elétrica das sementes de minimelancia.

As sementes de minimelancia obtidas no cultivo em fibra de coco após o envelhecimento acelerado não foram influenciadas pelas salinidades da água de irrigação, obtendo média de 89% (Figura 5D). Por sua vez, as sementes produzidas no cultivo em areia obtiveram a maior germinação após o envelhecimento acelerado (97%) na salinidade 3,74 dS m⁻¹ (Figura 5D). Houve diferença entre os substratos na salinidade de 4,0 dS m⁻¹, em que as sementes produzidas na areia obtiveram índices 14% acima das obtidas no cultivo em fibra de coco (Figura 5D).

5. DISCUSSÃO

5.1 Fenologia e produção de sementes de minimelancia em cultivo hidropônico usando água salobra em diferentes substratos

O ciclo da minimelancieira diferiu com a variação da CE água e do substrato de cultivo, sendo que as plantas crescidas em substrato fibra de coco tiveram ciclo médio de 81 dias, ao passo que o cultivo em areia retardou o ciclo da minimelancieira, com variação de 2,6 a 7 dias. As plantas de melancia cultivadas em areia cresceram em maior velocidade, suficiente para atingir a altura máxima da espaldeira – 2,0 m. Em relação à salinidade da água, a utilização de solução nutritiva contendo água de alta concentração de sais retardou o tempo necessário para que as plantas atingissem o topo da espaldeira, razão pela qual plantas cultivadas em areia com maior estresse salino tiveram maiores ciclos. Apesar da salinidade, quando associada ao cultivo em areia, reduzir o tempo de maturação dos frutos, o comprimento do ciclo da cultura não foi igualado.

Os efeitos de natureza fisiológica sobre as plantas de minimelancieira, quando cultivadas em areia e em condições de maior estresse salino, retardaram o ciclo da cultura. A seca induzida pela redução do potencial osmótico com o aumento da salinidade da água utilizada no cultivo é o principal fator de redução do crescimento da minimelancieira (SOUSA et al., 2016; SILVA JUNIOR et al., 2017; WAN et al., 2017). Quando esse componente é adicionado à baixa capacidade de retenção de água da areia, a taxa de crescimento da planta é reduzida e, conseqüentemente, o tempo para obtenção do comprimento adequado do ramo principal é retardado.

O crescimento do fruto em diâmetro longitudinal e transversal da minimelanceira produzida no substrato fibra de coco foi superior ao dos frutos produzidos em areia a partir dos 15 dias após a antese, nas salinidades S1, S2, S3, S4 e S5. Os resultados obtidos no substrato fibra de coco para diâmetro longitudinal e transversal nas salinidades S1 e S2 foram semelhantes entre si e, junto a S3, foram superiores aos resultados do substrato areia para S1. Os resultados obtidos no substrato fibra de coco na salinidade S4 e S5 foram semelhantes aos obtidos em S1 e S2 no substrato areia, respectivamente. Com isso, o substrato fibra de coco promove melhor crescimento do fruto e reduz o efeito da salinidade sobre a minimelanceira, quando comparado ao substrato areia. Na fibra de coco, ocorre maior capacidade de hidratação e retenção de água do que na areia sem restringir a aeração; dessa maneira, a fibra disponibiliza mais água para a planta, mesmo em condições de baixos potenciais osmóticos (CAMPOSECO-MONTEJO et al., 2018).

Os frutos cultivados no substrato fibra de coco obtiveram maiores diâmetros e massa de frutos, em comparação aos obtidos no substrato areia, independentemente da salinidade da água. O maior tempo requerido para maturação dos frutos e os maiores diâmetros foram aspectos significativos para obtenção de frutos com maiores massas, que foi 75% superior na fibra de coco em comparação à areia na salinidade S1. Para a CE acima de $4,0 \text{ dS m}^{-1}$, a diferença na massa dos frutos produzidos nos cultivos com fibra de coco e areia diminuiu, indicando que o estresse salino passou a ser mais limitante na fibra de coco desta salinidade. As restrições severas na massa do fruto a partir de $4,0 \text{ dS m}^{-1}$ corroboram com a diminuição do período de maturação e nos diâmetros longitudinal e transversal do fruto.

Os frutos produzidos no cultivo em substrato fibra de coco obtiveram maior massa de sementes, a qual, portanto, não está relacionada ao número de sementes, mas ao peso das sementes em função de sua maior espessura.

Assim, a redução do tamanho e massa do fruto não está relacionada à má fecundação e/ou má formação do fruto, capazes de reduzir a força do dreno (fruto) (BOMFIM et al., 2015). No entanto, a restrição da disponibilidade hídrica e de fotoassimilados devido aos componentes osmóticos e iônicos da salinidade restringe o desenvolvimento das radículas, crescimento e expansão foliar (fonte) e, conseqüentemente, as relações hídricas e a fotossíntese (VOLKOV; BAILBY, 2017; SILVA et al., 2019).

Os dados obtidos no substrato areia são inferiores aos observados por Sousa et al. (2016), Silva et al. (2019) e Ó et al. (2020) quando cultivaram variedades 'Smili' e 'Sugar

Baby' em cultivo hidropônico utilizando água salina na solução nutritiva. Colla et al. (2006), avaliando minimelancias sob condições de salinidade de 2,0 e 5,2 dS m⁻¹, verificaram que na minimelancia 'Tex' não enxertada houve redução de 240 g na massa do fruto com aumento da salinidade da água, da qual 17,4 g foram referentes à redução da massa de sementes. Na minimelancia 'Sugar Baby', a redução da massa do fruto entre as salinidades de 2,4 e 5,5 dS m⁻¹ foi semelhante à observada pelos autores, porém não houve redução da massa de sementes por fruto em função do aumento da salinidade da água.

5.2 Qualidade fisiológica de sementes de minimelancia hidropônica produzidas em diferentes substratos e irrigadas com água salobra

Apesar da influência na fenologia e na produção de frutos e sementes da minimelancia quando cultivada em sistema hidropônico utilizando água salobra, a viabilidade das sementes produzidas é aceitável, uma vez que a percentagem de germinação é superior a 90% em todos os tratamentos testados, com exceção do cultivo em areia com salinidade de 6,9 dS m⁻¹, que obteve 84% de germinação, ao passo que a emergência das plantas variou entre 70 e 87%. Os valores obtidos para percentagem de germinação e emergência das sementes estão dentro da faixa adequada para cultura da melancia (TORRES et al., 2007; RADKE et al., 2017), indicando que o cultivo em água salobra não afetou a viabilidade das sementes de minimelancia 'Sugar Baby'.

Nas sementes produzidas em condições de maior salinidade, houve aumento nos valores da CE da água de lixiviação, em comparação ao controle (0,5 dS m⁻¹), principalmente quando cultivadas em substrato areia. Os distúrbios metabólicos ocasionados pelos componentes osmóticos (WAN et al., 2017) e iônicos (VOLKOV; BAILBY, 2017) durante a formação das sementes ocasionaram danos às membranas, permitindo o maior extravasamento de eletrólitos (MARCOS FILHO, 2015), sendo esse maior nas plantas do substrato areia que tiveram a produção mais afetada pelo estresse salino, em comparação ao cultivo em fibra de coco. Apesar dos valores de CE da água de lixiviação das sementes terem aumentado, a germinação obtida no teste de envelhecimento acelerado foi acima de 80% em todos os tratamentos, indicando que as sementes apresentavam alto vigor (RADKE et al., 2017). Com isso, mesmo o estresse salino tendo ocasionado danos durante a fase de produção de frutos e sementes de minimelancia 'Sugar

baby', esses danos não foram suficientes para reduzir a viabilidade e o vigor das sementes produzidas.

6. CONCLUSÕES

O cultivo hidropônico de minimelancia (cv. Sugar Baby) nutrida com solução contendo água de alta salinidade retarda o crescimento, antecipa o ciclo da cultura e reduz a produção dos frutos da minimelancia.

A viabilidade e o vigor das sementes de melancieira não são afetados quando utilizada água salobra na solução nutritiva hidropônica com até 6,9 ds m⁻¹.

O substrato fibra de coco é o mais adequado para produção de minimelancia em cultivo hidropônico quando se utiliza água salobra no preparo da solução nutritiva.

7. REFERÊNCIAS

- ANDRIOLO, J.L. **Olericultura geral**: princípios e técnicas. Santa Maria: UFSM, 2002.
- ANJOS, J. B; LOPES P. R. C; FARIA C. M. B; COSTA N. D. Preparo e conservação do solo, calagem e plantio. In: SILVA H. R.; COSTA N. D. (org.). **Melão produção**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2003. p. 35-39.
- ARAÚJO, L. F.; LIMA, R. E. M.; COSTA, L. O.; SILVEIRA, Ê. M. C.; BEZERRA, A. M. Alocação de íons e crescimento de plantas de cajueiro anão-precoce irrigadas com água salina no campo **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, suplemento, p. 34-38, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v18s0/1415-4366-rbeaa-18-supl-0034.pdf> > Acesso em: 04 fev. 2021.
- ASHRAF, M. Inducing drought tolerance in plants: some recent advances. **Biotechnology Advances**, New York, v. 28, n. 1, p. 169-183, jan./fev. 2010. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S073497500900189X?via%3Dihub>>. Acesso em: 02 fev. 2021.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. In: GREY, H. R.; MEDEIROS, J. F.; DAMASCENO, F. A. V. (org.). **FAO: Irrigação e Drenagem**. Campina Grande: UFPB, 1991. p. 218.
- BARROS, D. T. S. et al. Desempenho de mini melancias tutoradas sob diferentes densidades de semeadura. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa Congrega**, Bagé, v. 1, n. 1, p. 1-15, set. 2017. Disponível em:

<<http://ediurcamp.urcamp.edu.br/index.php/rcjggp/article/view/642/359>>. Acesso em: 02 fev. 2021.

BARROZO, L. M. et al. Qualidade sanitária de sementes de *Arachis hypogaea* L. em função de velocidades de arranquio e recolhimento. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 4, p. 573-579, jul./ago. 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/13657/9747>>. Acesso em: 02 fev. 2021.

BHERING, M. C. et al. Avaliação do vigor de sementes de melancia (*Citrullus lunatus* Schrad.) pelo teste de envelhecimento acelerado. **Revista brasileira de sementes**, Pelotas, v. 25, n. 2, p. 1-6, dez. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010131222003000400001&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 03 fev. 2021.

BILDERBACK, T. E.; FONTENO, W. C.; JOHSON, D. R. Physical properties of media composed of peanut hulls, pine bark and peatmoss and their effects on azalea growth. **Journal of the American Society of Horticultural Science**, Alexandria, v. 107, n. 3, p. 522-525, mai. 1982. Disponível em: <<file:///C:/Users/Ufersa3BV/Desktop/1982JASHSPeanutHulls.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2021.

BOLDT, R. H. **Formação de mudas e produção de rúcula em função dos substratos**. 2014. 40 f. Dissertação (Pós-Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2014. Disponível em: <<http://www2.ufac.br/ppga/menu/dissertacoes/dissertacoes-2/2012/romario-boldt.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

BOMFIM, I. G. A. et al. Pollination requirements of seeded and seedless mini watermelon varieties cultivated under protected environment. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 1, p. 44-53, jan. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2015000100044>. Acesso em: 06 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395 p.

CÂMARA, G. M. S. Fenologia é ferramenta auxiliar de técnicas de produção. **Planta e ambiente**, n. 5, p. 63-66, Jun. 2006.

CAMPAGNOL, R.; MATSUZAKI R. T; MELLO S. C. Condução vertical e densidade de plantas de mini melancia em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 137-143, jan./mar. 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/hb/v34n1/1806-9991-hb-34-01-00137.pdf>> Acesso em: 12 dez. 2020.

CAMPAGNOL, R.; JUNQUEIRA, P. D.; MELLO, S. C. **Cultivo de mini melancia em casa de vegetação**. Piracicaba: USP/ESALQ/Casa do Produtor Rural, 2012.

CAMPOSECO-MONTEJO, N. et al. Response of Bell Pepper to Rootstock and Greenhouse Cultivation in Coconut Fiber or Soil. **Agronomy**, Basel, v. 8, n. 7, p. 111, jul. 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/326196852_Response_of_Bell_Pepper_to_Rootstock_and_Greenhouse_Cultivation_in_Coconut_Fiber_or_Soil>. Acesso em: 12 dez. 2020.

CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato olerícola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 533-535, dez. 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/hb/v20n4/14486.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

CARRIJO, O. A.; REIS, N. V. B.; MAKISHIMA, N.; MOITA, A. W. Avaliação de substratos e de casa de vegetação para o cultivo de tomateiro na região de Brasília. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, suplemento CD-ROM, 2001. Trabalho apresentado no 41º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2001, Brasília.

CASAIS, L. K. N. et al. Índices morfofisiológicos e produção de pimentão produzido em diferentes substratos a base de resíduos orgânicos em ambiente protegido. **Agroecossistemas**, Pará, v. 10, n. 1, p. 174-190, jul.-dez. 2018. Disponível em: <<file:///C:/Users/Ufersa3BV/Desktop/5085-20524-1-PB.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2020.

COLLA, G. et al. Effect of salinity on yield, fruit quality, leaf gas exchange, and mineral composition of grafted watermelon plants, **HortSci**, Denver, v. 41, n. 3, p. 622-627, jun. 2006. Disponível em: <https://www.academia.edu/30795452/Effect_of_Salinity_on_Yield_Fruit_Quality_Leaf_Gas_Exchange_and_Mineral_Composition_of_Grafted_Watermelon_Plants>. Acesso em: 14 jan. 2021.

COMETTI, N. N.; GALON, K.; BREMENKEMP, D. M. Comportamento de quatro cultivares de alface em cultivo hidropônico em ambiente tropical. **Revista Eixo**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 114-122, jan./jun. 2019. Disponível em: <<http://revistaeixo.ifb.edu.br/index.php/RevistaEixo/article/view/563/434>>. Acesso em: 07 nov. 2020.

CORDEIRO, J. C. **Salinidade da água, fontes e níveis sobre a germinação e formação de mudas de mamoeiro Havaí**. 1997. 49f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 1997.

DANTAS, C. V. S. et al. Influência da salinidade e déficit hídrico na germinação de sementes de *Carthamus tinctorius* L. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 33,

n. 3, p. 574-582, mar. 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbs/v33n3/20.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2020.

DIAS, N. S. et al. Produção de melão rendilhado em sistema hidropônico com rejeito da dessalinização de água em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 7, p. 755-761, jul. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662010000700011>. Acesso em: 06 out. 2020.

DIAS, R. C. S.; RESENDE, G. M. Socioeconomia. In: REIS, A.; MENDES, A. M. S.; SILVA, A. F.; OLIVEIRA, A. R.; FARIA, C. M. B.; TERAPO, D. (org.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/socioeconomia.htm>>. Acesso em: 23 ago. 2020.

DINIZ, G. L. et al. Produção de mudas de mamoeiro sob salinidade da água irrigação e adubação fosfatada. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 41, n. 1, p. 218-228, mar. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2018000100025>. Acesso em: 07 out. 2020.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. Efeito da água no rendimento das culturas. In: GHEYI, H. R. et al. (org.). **FAO: Estudos de irrigação e drenagem** Campina Grande: UFPB, 1994. p. 306.

EMBRAPA. Sistema de produção de melancia. 2010. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/index.htm>>. Acesso em: 02 out. 2019.

ESTEVES, B. S; SUZUKI, M. S. Efeito da salinidade sobre as plantas. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 662-679, 2008. Disponível em: <[file:///C:/Users/Jedua/Downloads/Dialnet-EfeitoDaSalinidadeSobreAsPlantas-2883337%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Jedua/Downloads/Dialnet-EfeitoDaSalinidadeSobreAsPlantas-2883337%20(2).pdf)>. Acesso em: 07 out. 2020.

FALCÃO, M. A.; CLEMENT, C. R.; GOMES, J. A. M. Fenologia e produtividade da sorva (*Couma utilis* (Mart.) Muell. Arg.) na Amazônia Central. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 541-547, out./dez. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062003000400007>. Acesso em: 15 out. 2020.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov/dez, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542011000600001>. Acesso em: 09 set. 2020.

GONÇALVES, G. S. et al. Rentabilidade e custo de produção do cultivo de melancia irrigada no nordeste do estado de mato grosso. **Enciclopédia biosfera**, Goiânia, v. 13 n.

23; p. 1165-1169, jun. 2016. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2016a/agrarias/rentabilidade%20e%20custo.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2020.

GONÇALVES, J. F. C.; SILVA, C. E. M.; GUIMARÃES, D. G. Fotossíntese e potencial hídrico foliar de plantas jovens de andiroba submetidas à deficiência hídrica e à reidratação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 1, p. 8-14, jan. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2009000100002>. Acesso em: 1º nov. 2020.

GONDIM, F. A. et al. Pretreatment with H₂ O₂ in maize seeds: effects on germination and seedling acclimation to salt stress. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 103-112, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04202010000200004>. Acesso em: 03 nov. 2020.

GURGEL, M. T. et al. Nutrição de cultivares de meloeiro irrigadas com águas de baixa e alta salinidade. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 5, p. 36-43, dez. 2008. Disponível em: <<file:///C:/Users/Jedua/Downloads/564-Artigo%20de%20submiss%C3%A3o-2334-1-10-20080924.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2020.

HANIN, M. et al. New insights on plant salt tolerance mechanisms and their potential use for breeding. **Frontiers in Plant Science**, San Diego, v. 7, n. 1787, p. 1-17, nov. 2016. Disponível em: <<https://www.readcube.com/articles/10.3389%2Ffpls.2016.01787>>. Acesso em: 23 nov. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017** – Brasil, 2018. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>>. Acesso em: 1º dez. 2020.

IZZO, R. NAVARI-IZZO, F.; QUARTACCI, F. Growth and mineral absorption in maize seedlings as affected by increasing NaCl concentrations. **Journal of Plant Nutrition**, v. 14, n. 7, p. 687-699, 1991. Disponível em: <<https://sci-hub.ren/https://doi.org/10.1080/01904169109364235>>. Acesso em: 03 fev. 2021.

LACERDA, C. F. et al. **Manejo da Salinidade na Agricultura: Estudos Básicos e Aplicados**: Estratégias de manejo para uso de água salina na agricultura. Manejo da Salinidade na Agricultura: Estudos Básicos e Aplicados. 2. Ed. Fortaleza, CE: INCTsal, 2016.

LEITE, R. C.; CARNEIRO, J. S. S.; FARIA, A. J. G.; FREITAS, G. A.; SANDI, F.; CERQUEIRA, F. B. Influência de substratos e recipientes no desenvolvimento de mudas de pepino. In: ENCONTRO DE CIÊNCIA DO SOLO DA AMAZÔNIA ORIENTAL, 1., 2014, Gurupi, **Anais...** Gurupi: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2014, p. 140-150.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. ed. Londrina, PR: ABRATES, 2015.

MARCOS FILHO, J. Potencial fisiológico da semente de soja. **Informativo Abrates**, Londrina, v. 23, n. 1, p. 21-24, 2013. Disponível em: <https://www.abrates.org.br/img/informations/950ff7fa-c03a-4960-a520-f6cb0870babe_IA%20vol.23%20n.1.pdf>. Acesso em: 28 set.2020.

MARQUES, G. N. et al. Fenologia, consumo hídrico, rendimento e qualidade de minimelancia em hidroponia. **Revista da Faculdade de Agronomia**, La Plata, v. 113, n. 1, p. 57-65, mai. 2014. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/42052/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 dez. 2020.

MARQUES, G. N. et al. Análise do crescimento de genótipos de mini melancia em hidroponia. **Interciencia**, Caracas, v. 41, n. 1, p. 67-74, jan. 2016. Disponível em: <<https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/10/67-MARQUES-41-1.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2020.

MARTINS, S. R.; PEIL, R. M.; SCHWENGBER, J. E.; ASSIS, F. N.; MENDEZ, M. E. G. Produção de melão em função de diferentes sistemas de condução de plantas em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 24-30, mai. 1998. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/biblioteca/hb_16_1.pdf#page=24>. Acesso em: 11 set. 2020.

MGUIS, K. et al. Adjustments in leaf water relations of wild wheat relative *Aegilops geniculata* Roth. and wheat (*Triticum durum* Desf.) plants grown in a salinity gradient. **Australian Journal of Crop Science**, v. 6, n. 5, p. 768-776, mai. 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/Jedua/Downloads/Adjustments_in_leaf_water_relations_of_wild_wheat.pdf>. Acesso em: 30 out. 2020.

MUNNS, R. et al. Avenues for increasing salt tolerance of crops, and the role of physiologically based selection traits. **Plant and Soil**, v. 247, p. 93-105, nov. 2002. Disponível em: <file:///C:/Users/Jedua/Downloads/Avenues_for_increasing_salt_tolerance_of_crops_and.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2020.

NOBRE, R. G. et al. Emergência, crescimento e produção da mamoneira sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 1, p. 76-85, jan./mar. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-66902013000100010> Acesso em: 27 set. 2020.

NOBREGA, J. S. et al. Qualidade de sementes de gergelim produzidas sob níveis de salinidade do solo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 48, n. 3, p. 280-286.

jul./set. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-40632018000300280&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em: 10 dez. 2020.

Ó, L. M. G. et al. Production and quality of mini watermelon under drip irrigation with brackish water. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 33, n. 3, p. 766-774, set. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21252020000300766&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 set. 2020.

PAULUS, D. et al. Produção e indicadores fisiológicos de alface sob hidroponia com água salina. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 29-35, jan./mar. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362010000100006> Acesso em: 11 out. 2020.

PAULUS, D. et al. Crescimento, consumo hídrico e composição mineral de alface cultivada em hidroponia com águas salinas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n. 1, p. 110-117, jan./fev. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2012000100016> Acesso em: 03 set. 2020.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; SENTELHAS, P. C.; POMMER, C. V. Determinação da temperatura base, graus-dia e índice biometeorológico para a videira 'Niagara Rosada'. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 2, p. 51-56, 1994. Disponível em: <[http://www.leb.esalq.usp.br/agmfacil/artigos/artigos_sentelhas_1994/1994_RB_Agro_2\(1\)_51-56_TbGDUva.pdf](http://www.leb.esalq.usp.br/agmfacil/artigos/artigos_sentelhas_1994/1994_RB_Agro_2(1)_51-56_TbGDUva.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2020.

PEDROTTI, A. et al. Causas e consequências do processo de salinização dos solos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 1308-1324, mai./ago. 2015. Disponível em: <[file:///C:/Users/Jedua/Downloads/16544-87532-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Jedua/Downloads/16544-87532-1-PB%20(1).pdf)> Acesso em: 20 out. 2020.

PEREIRA, J. T. S. **Produtividade de hortaliças em sistema vertical usando fertirrigação e vermicompostagem em ambiente protegido**. 2018. 53f. Dissertação (Mestre em Agronomia: Irrigação e Drenagem) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2018.

PORTO FILHO, F. Q. et al. Evolução da salinidade e do pH de um solo sob cultivo de melão irrigado com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 11, p. 1130-1137, nov. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662011001100004>. Acesso em: 25 out. 2020.

PRISCO, J. T. et al. Physiology and biochemistry of plants growing under salt stress. In: GHEYI, H. R. et al. (org.). **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCTSal, 2016. p. 163-180.

RADKE, A. K.; SOARES, V. N.; EBERHARDT, P. E. R.; MARTINS, A. B. N.; DIAS, L. W. ; XAVIER, F. M. ; VILLELA, F. A . Comparison of tests for the evaluation of watermelon seed vigor. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, v. 11, p. 150-156, 2017.

RAMOS, A. R. P.; DIAS, R. C. S.; ARAGÃO, C. A. Densidades de plantio na produtividade e qualidade de frutos de melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 4, out/dez. 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/hb/v27n4/26.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2020.

RAMOS, A. R. P.; DIAS, R. C. S.; ARAGÃO, C. A.; MENDES, A. M. S. Mudanças de melancia produzidas com substrato à base de pó de coco e soluções nutritivas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 2, p. 339-344, abr./jun. 2012. Disponível em <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362012000200026> Acesso em: 10 dez. 2020.

ROCHA, M. R. **Sistemas de cultivo para a cultura da melancia**. 2010. 76f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

RODRIGUES, S. **Produção e partição de biomassa, produtividade e qualidade de minimelancia em hidroponia**. 2011. 80f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011.

ROSA, M. F; SANTOS, F. J. S.; MONTENEGRO, A. A. T.; ABREU, F. A. P.; CORREIA, D.; ARAUJO, F. B. S.; NORÔES, E. R. V. **Caracterização do pó da casca de coco verde usado como substrato agrícola**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 6 p.

SANTANA, M. J. et al. Efeitos da salinidade da água de irrigação na brotação e desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) e em solos com diferentes níveis texturais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1470-1476, set./out. 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/cagro/v31n5/30.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2020.

SANTOS, A. N. et al. Cultivo hidropônico de alface com água salobra subterrânea e rejeito da dessalinização em Ibimirim, PE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 9, p. 961-969, set. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662010000900008>. Acesso em: 25 jan. 2021.

SILVA JUNIOR, E. G. et al. Vegetative development and content of calcium, potassium, and sodium in watermelon under salinity stress on organic substrates. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 52, n. 12, p. 1149-1157, dez. 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/pab/v52n12/1678-3921-pab-52-12-01149.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2020.

SILVA, J. S. **Evapotranspiração e produção de melancia sob diferentes níveis de nitrogênio e da salinidade da água de irrigação**. 2010. 99f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, 2010.

SILVA, R. T. et al. Physiological quality of sesame seeds produced from plants subjected to water stress. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 47, n. 4, p. 643-648, out/dez, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-66902016000400643>. Acesso em: 10 jan. 2021.

SILVA, S. M. S. et al. Desenvolvimento e produção de duas cultivares de mamoneira sob estresse salino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 4, p. 335-342, jul./ago. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662008000400001>. Acesso em: 10 jan. 2021.

SILVA, S. S. et al. Gas exchanges and production of watermelon plant under salinity management and nitrogen fertilization. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.49, e54822, ago. 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/pat/v49/1983-4063-pat-49-e54822.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

SILVEIRA, J. A. G.; SILVA, S. L. F.; SILVA, E. N.; VIÉGAS, R. A. Mecanismos biomoleculares envolvidos com a resistência ao estresse salino em plantas. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F.; GOMES FILHO, E. (org.). **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCTSal, 2016. p. 181-198.

SOARES, L. A. A. et al. Crescimento e qualidade da fibra do algodoeiro colorido sob estratégias de manejo da salinidade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v. 22, n. 5, p. 332-337, mai. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1415-43662018000500332&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 14 dez. 2020.

SOARES, T. M. et al. Combinação de águas doce e salobra para produção de alface hidropônica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande. v. 14, n. 7, p. 705-714, jul. 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228673018_Combinacao_de_aguas_doce_e_salobra_para_producao_de_alface_hidroponica>. Acesso em: 10 dez. 2020.

SOARES, T. M. et al. Produção de alface utilizando águas salobras em sistema hidropônico. **Irriga**, v. 12, n. 2, p. 235-248, abr./jun. 2007. Disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/neas/images/Artigos_NEAS/2007_14>. Acesso em: 14 jan. 2021.

SOUSA, A. B. O. et al. Production and quality of mini watermelon cv. Smile irrigated with saline water. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 20, n. 10, p. 897-902, out. 2016. Disponível em:

<https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662016001000897>. Acesso em: 26 nov. 2020.

SOUSA, G. B. et al. Salinidade do substrato contendo biofertilizante para formação de mudas de maracujazeiro irrigado com água salina. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 2, p. 172-180, abr./jun. 2008. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/2371/237117611022.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

SOUZA NETA, M. L. et al. Residual effect of bur gherkin seed treatment with biostimulant under salt stress. **Journal of Seed Science**, Londrina, v. 38, n. 3, p. 219-226, jul/set, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2317-15372016000300219&script=sci_arttext>. Acesso em: 28 jan. 2021.

STROGONOV, B. P. **Physiological bases of salt tolerance of plants**. Jerusalem: Program Science Translation, 1964.

SUMIDA, C. H. et al. Tombamento de Mudas: Substrato adequado. **Revista Cultivar**, Pelotas, 2016. Disponível em: <<https://www.grupocultivar.com.br/artigos/substrato-adequado>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

TESTER, M.; DAVÉNPORT, R. Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. **Annals of Botany**, v. 19, p. 503-527, 2003. Disponível em: <https://watermark.silverchair.com/mcg058.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9khhW_Ercy7Dm3ZL_>. Acesso em: 10 jan. 2020.

TORRES, S. B. Germinação e desenvolvimento de plântulas de melancia em função da salinidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 77-82, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222007000300010>. Acesso em: 25 jan. 2021.

VIANA, S. B. A. et al. Índices morfofisiológicos e de produção de alface sob estresse salino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 23-30, jan./abr. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662004000100004&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 18 dez. 2020.

VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (org.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p. 1-26.

VOLKOV, V.; BEILBY, M. J. Salinity Tolerance in Plants: Mechanisms and Regulation of Ion Transport. **Frontiers in Plant Science**, v. 8, n. 10, p. 17-95, out. 2017. Disponível em: <<https://www.readcube.com/articles/10.3389/fpls.2017.01795>> Acesso em: 18 dez. 2020.

WAN, Q.; HONGBO, S.; ZHAOLONG, X.; J. I. A. L.; DAYONG, Z.; YIHONG, H. Salinity Tolerance Mechanism of Osmotin and Osmotin-like Proteins: A Promising Candidate for Enhancing Plant Salt Tolerance. **Curr. Genomics**, v. 18, n. 6, p. 553-556, dez. 2017.

WANG, Y.; NIL, N. Changes in chlorophyll, ribulose biphosphate carboxylase–oxygenase, glycine betaine content, photosynthesis and transpiration in *Amaranthus tricolor* leaves during salt stress. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v. 75, n. 6, p. 623–627, 2000.

YAMAGUCHI, T.; BLUMWALD, E. Developing salt-tolerant crop plants: challenges and opportunities. **Trends in Plant Science**, v. 10, n. 12, p. 615-620, dez. 2005. Disponível em: <http://www.bashanfoundation.org/contributions/Blumwald-E/blumwaldtips.pdf> Acesso em: 29 set. 2020.