

CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE ABOBRINHA IRRIGADAS COM ÁGUA SALOBRA EM DIFERENTES SUBSTRATOS

José Manuel dos Passos Lima¹, Geocleber Gomes de Sousa², Jorão Matias Kahiata Muengo³,
Paulo Bumba Chiumbua Cambissa³, Juliano José Có³, Rafaella da Silva Nogueira⁴

RESUMO: Objetivou-se avaliar o crescimento inicial de plântulas de abobrinha irrigada com água salobra em diferentes substratos. O experimento foi conduzido durante o mês de outubro de 2022 na Unidade de Produção de Mudas Auroras pertencente à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Redenção-CE. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 5x2, referente a cinco tipos de substratos (SB1 = fibra de coco; SB2 = solo + areia + torta de mamona - 7:2:1; SB3 = solo + areia + biocarvão - 7:2:1; SB4 = solo + areia + casca de arroz carbonizado - 7:2:1; SB5 = solo) e dois níveis de condutividade elétrica da água de irrigação – CEa (0,3 e 2,5 dS m⁻¹), com quatro repetições, de 25 sementes. Aos 11 dias após a semeadura (DAS) foram analisadas as seguintes variáveis: altura de plântulas, diâmetro do caule e comprimento da raiz. O SB1 associado a água de menor salinidade proporciona maior desempenho para altura de plântulas. Os substratos SB2, SB3 e SB4 atenua o estresse salino quanto ao diâmetro do caule. A água de alta salinidade afetou negativamente o comprimento da raiz de plântulas de abobrinha.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucurbita pepo* L, biochar, estresse salino.

INITIAL GROWTH OF ZUCCHINI SEEDLINGS IRRIGATED WITH BRACKISH WATER IN DIFFERENT SUBSTRATES

ABSTRACT: The objective was to evaluate the initial growth of zucchini seedlings irrigated with brackish water in different substrates. The experiment was conducted during October 2022 in the Auroras Seedling Production Unit belonging to the Universidade da Integração

¹ Graduando em Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural – UNILAB, Redenção-CE. Fone: (85) 981780971. e-mail: Passosmanuel@aluno.unilab.edu.br

² Prof. Dr., Instituto de Desenvolvimento Rural – UNILAB, Redenção-CE

³ Graduando em Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural – UNILAB, Redenção-CE

⁴ Profa. Dra., Instituto de Desenvolvimento Rural – UNILAB, Redenção-CE

Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção-CE. The experimental design was entirely randomized (DIC), in a 5x2 factorial scheme, referring to five types of substrates (SB1 = coconut fiber; SB2 = soil + sand + castor bean cake - 7:2:1; SB3 = soil + sand + biochar - 7:2:1; SB4 = soil + sand + carbonized rice husk - 7:2:1; SB5 = soil) and two levels of electrical conductivity of irrigation water - CEa (0,3 and 2,5 dS m⁻¹), with four repetitions, of 25 seeds. At 11 days after sowing (DAS) the following variables were analyzed: seedling height, stem diameter and root length. SB1 associated with water of lower salinity provided higher performance for seedling height. The substrates SB2, SB3 and SB4 attenuated the salt stress regarding the stem diameter. High salinity water negatively affected the root length of zucchini seedlings.

KEYWORDS: *Cucurbita pepo* L, biochar, salt stress.

INTRODUÇÃO

A abobrinha (*Cucurbita pepo* L.) pertencente à família das Cucurbitáceas é uma das principais hortaliças produzidas e consumidas no Brasil, as características como precocidade e fácil cultivo, são algumas das causas da expansão do seu cultivo entre pequenos produtores, destacando-se pelo grande potencial para comercialização (AZAMBUJA et al., 2015; DELFIM & MAUCH, 2017).

A produção de mudas é das etapas mais importantes para o sucesso das espécies hortícolas, necessitando da utilização de insumos de alta qualidade para o seu cultivo, tendo em vista que para se obter uma muda com alto padrão de qualidade, a escolha dos substratos a serem utilizados é extremamente importante, bem como o volume e a proporção destes (CARDOSO et al., 2017). Vários atributos e propriedades do substrato podem influenciar no crescimento vegetativo das mudas, como a estrutura, o pH, a aeração, a capacidade de retenção de água e o grau de contaminação por patógenos, além da disponibilidade de nutrientes, oxigênio, temperatura e luz (BARBOSA et al., 2014).

Associado ao uso de substratos, a irrigação é vista como um dos fatores que influencia diretamente na qualidade final das mudas, contudo, devido à escassez de água de boa qualidade, agricultores do semiárido nordestino tem sido forçado a usarem águas salobras nos sistemas agrícolas de produção (SILVA JÚNIOR et al., 2020), o que pode resultar na salinização do solo, restringindo a absorção de água e de nutrientes minerais pelas plantas, ocasionando em distúrbios morfofisiológicos, nutricionais e toxidez iônica nos vegetais. Segundo Maas (1986)

a cultura da abobrinha é classificada como moderadamente tolerante a salinidade, apresentando uma salinidade limiar de 2,6 dS m⁻¹.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento inicial de plântulas de abobrinha irrigada com água salobra em diferentes substratos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa agrícola durante o mês de outubro de 2022 na Unidade de Produção de Mudanças Auroras (UPMA) pertencente à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), campus Auroras, Redenção-CE.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 5x2, referente a cinco tipos de substratos (SB1 = fibra de coco; SB2 = solo + areia + torta de mamona - 7:2:1; SB3 = solo + areia + biocarvão - 7:2:1; SB4 = solo + areia + casca de arroz carbonizado - 7:2:1; SB5 = solo) e dois níveis de condutividade elétrica da água de irrigação – CEa (0,3 e 2,5 dS m⁻¹), com quatro repetições, de 25 sementes. Os substratos foram analisados para caracterização dos seus atributos químicos (Tabela 1).

Tabela 1. Características químicas dos substratos utilizados.

	Características químicas														
	MO	N	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	H ⁺	Al ³⁺	Al	SB	P	CTC	V	pH	CEes
	(g kg ⁻¹)	(g kg ⁻¹)	(cmolc kg ⁻¹)	(mg kg ⁻¹)	(mg kg ⁻¹)	(mg kg ⁻¹)	(%)	H ₂ O	dS m ⁻¹						
SB1	---	0,60	12	73,15	378,33	---	---	---	464,84	300	464,84	100	---	---	---
SB2	22,03	1,37	6,10	1,72	2,60	0,30	0,17	0,00	10,7	83	10,9	98	6,8	2,14	
SB3	8,69	0,51	2,50	0,51	1,60	0,18	0,66	0,05	4,79	85	5,45	88	7,1	0,78	
SB4	20,07	1,26	3,20	0,11	2,90	0,32	3,47	0,40	6,5	23	10	65	5,4	1,14	
SB5	24,72	1,52	5,70	0,64	1,70	0,48	1,98	0,00	8,5	43	10,5	81	6,5	1,98	

MO: Matéria orgânica; SB - Soma de bases: (Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺); CTC - Capacidade de troca de cátion: [(Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺) / (H⁺ + Al³⁺)]; V - Saturação de bases: (Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺ / CTC) x 100. (SB1 = fibra de coco; SB2 = solo + areia + torta de mamona - 7:2:1; SB3 = solo + areia + biocarvão - 7:2:1; SB4 = solo + areia + casca de arroz carbonizado - 7:2:1; SB5 = solo).

As sementes de abobrinha foram semeadas em bandejas de polietileno com 200 células de 40 cm³ a dois cm de profundidade. A cultivar utilizada foi a abobrinha de tronco 'CASERTA' da Topseed®, também conhecida como abobrinha italiana, apresenta características de crescimento em moita, medindo até 90 cm de altura, com formação de flores e frutos no tronco.

Na preparação da água de maior salinidade (2,5 dS m⁻¹) foram utilizados os sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O na proporção de 7:2:1 (MEDEIROS, 1992), e a água de baixa salinidade (0,3 dS m⁻¹) utilizada para irrigação foi proveniente do abastecimento da unidade

(Cagece). A irrigação foi realizada manualmente em uma frequência diária, até dar início à drenagem na parte inferior das bandejas (MAROUELLI & BRAGA, 2016).

Aos 11 dias após a semeadura (DAS) foram analisadas as seguintes variáveis: altura de plântulas (AP) com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, medindo da base ao ápice da plântula; diâmetro do caule (DC) através de um paquímetro digital graduado em milímetros, medindo-se rente ao substrato; e comprimento da raiz (CR) também com o auxílio de uma régua graduada em centímetros.

Os dados avaliados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% (*) e 1% (**) de probabilidade, utilizando-se o programa computacional Assistat. 7.7 Beta (SILVA & AZEVEDO, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se a partir da análise de variância (tabela 2) que houve interação significativa entre os fatores condutividade elétrica da água de irrigação (A) e substratos (SB) para as variáveis altura de plântulas (AP) e diâmetro do caule (DC), enquanto que houve um efeito isolado para os dois fatores para a variável comprimento da raiz (CR).

Tabela 2. Resumo da análise de variância (ANOVA) para altura de plântulas (AP), diâmetro do caule (DC) e comprimento da raiz (CR) de mudas de abobrinha em função dos níveis de condutividade elétrica da água de irrigação e uso de diferentes substratos.

FV	QUADRADO MÉDIO			
	GL	AP	DC	CR
Água (A)	1	310,72**	8,03**	26,19**
Substratos (SB)	4	82,60**	13,34**	8,06**
A x SB	4	2,80*	4**	1,24 ^{ns}
Tratamentos	9	72,48**	8,60**	7,04**
Resíduo	40	1,15	0,06	0,77
Total	49	-	-	-
CV%		7,87	9,79	12,97

FV: Fonte de variação, GL: Grau de liberdade, CV (%): Coeficiente de variação, *Significativo pelo teste F a 5%; ** Significativo pelo teste F a 1%; ns = não significativo.

Os maiores valores para altura de plântulas (AP) foram observados em todos os substratos com a utilização da água de menor salinidade para a irrigação, sendo o maior valor para o SB1 (figura 1). Essa superioridade pode estar relacionada ao efeito físico da fibra de coco como substrato, no qual proporcionou maior crescimento das plântulas de abobrinha nesse sistema de cultivo. Por outro lado, o estresse salino reduziu a altura de plântulas. Isso pode ser atribuído ao excesso de sais no extrato de saturação dos substratos, reduzindo o potencial hídrico da água,

fazendo com que as plântulas se ajustassem osmoticamente, provocando alterações hormonais e nutricionais, e como consequência a redução no crescimento das plântulas (TAIZ et al., 2017).

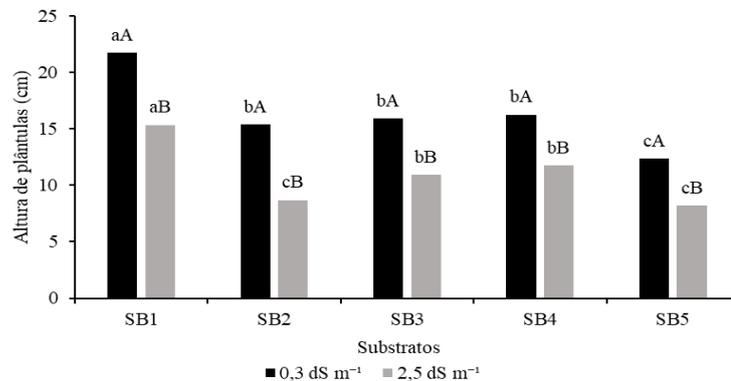


Figura 1. Altura de plântulas (AP) em função de diferentes substratos (SB1 = fibra de coco; SB2 = solo + areia + torta de mamona - 7:2:1; SB3 = solo + areia + biocarvão - 7:2:1; SB4 = solo + areia + casca de arroz carbonizado - 7:2:1; SB5 = solo) e salinidade da água (0,3 e 2,5 dS m⁻¹). Colunas seguidas pelas mesmas letras maiúsculas para condutividade elétrica da água de irrigação e minúsculas para substratos não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05%).

Dias et al. (2019), estudando o crescimento da cultura da rúcula irrigada com água salobra em diferentes substratos, também observaram menores valores em altura de plântulas com o aumento da salinidade da água de irrigação. Sousa et al. (2023) trabalhando com mudas de melancia também observaram reduções em altura de plântulas conforme o aumento da salinidade da água de irrigação independente do substrato utilizado.

Na figura 2, para o diâmetro do caule (DC), é possível observar que os SB2, SB3 e SB4 apresentaram maiores valores para água de maior salinidade (2,5 dS m⁻¹), enquanto que nos substratos SB1 e SB5 não apresentaram diferença estatística entre as águas de irrigação. Esses resultados podem ser explicados em virtude de que estes substratos possuem maiores teores de sais, ou seja, promovem maior acúmulo de íons como Na⁺ para evitar a ascensão até folha, favorecendo um melhor desenvolvimento das plântulas mesmo em condições de estresse salino.

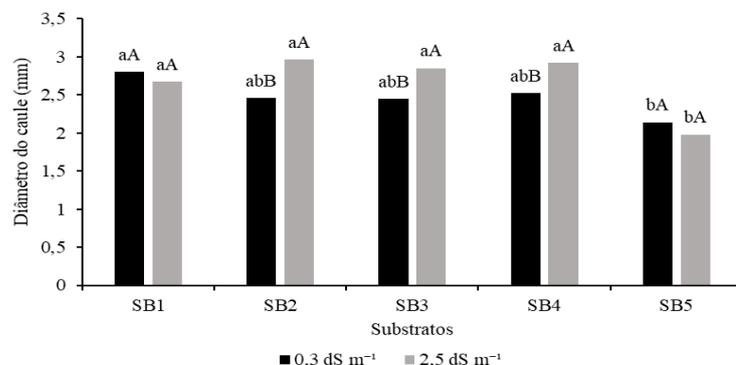


Figura 2. Diâmetro do caule (DC) em função de diferentes substratos (SB1 = fibra de coco; SB2 = solo + areia + torta de mamona - 7:2:1; SB3 = solo + areia + biocarvão - 7:2:1; SB4 = solo + areia + casca de arroz carbonizado - 7:2:1; SB5 = solo) e salinidade da água (0,3 e 2,5 dS m⁻¹). Colunas seguidas pelas mesmas letras maiúsculas para condutividade elétrica da água de irrigação e minúsculas para substratos não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05%).

Trabalhando com a produção de mudas de melancia em diferentes substratos sob estresse salino, Silva Júnior et al. (2020) encontraram efeito significativo apenas para substratos, sendo o substrato composto por vermiculita + fibra de coco, o que obteve melhor resultado para diâmetro do caule.

Observa-se na figura 3, que o comprimento da raiz (CR) foi reduzido com a água de salinidade a 2,5 dS m⁻¹. Esse resultado revela que possivelmente a presença dos sais no extrato de saturação dos substratos pode tem provocados efeitos de ordem osmótica e iônica, prejudicando na capacidade das plântulas de absorver, transportar e utilizar os íons necessários para seu crescimento radicular.

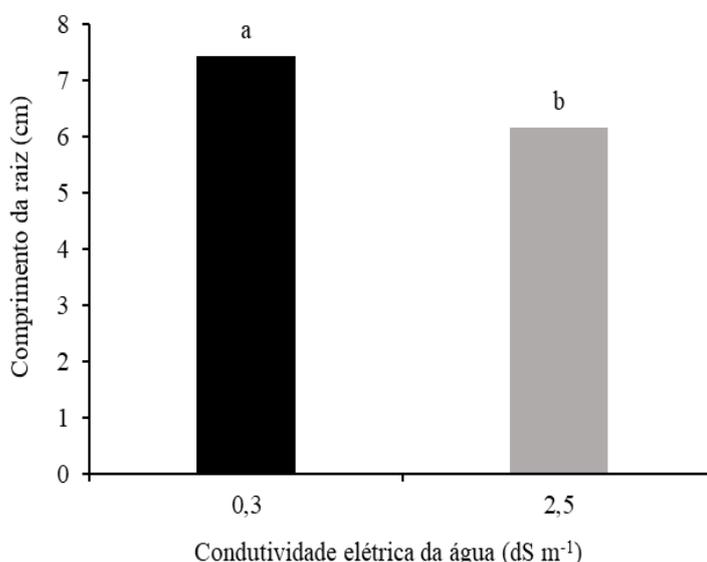


Figura 3. Comprimento da raiz de plântulas de abobrinha em função da condutividade elétrica das águas de irrigação (0,3 e 2,5 dS m⁻¹). Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas barras não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,01%).

Trabalhando com a produção de mudas de maracujá em diferentes substratos irrigados com água salobra, Lessa et al. (2022) reportaram que o aumento da salinidade da água de irrigação de 0,3 para 3 dS m⁻¹ ocasionou uma redução no comprimento da raiz. Sousa et al. (2023) também observaram uma redução no comprimento da raiz de mudas de melancia com o aumento da salinidade da água de irrigação.

Na figura 4, os substratos SB1 e SB2 evidenciaram maiores valores para comprimento da raiz, onde não diferirão estatisticamente entre si, contudo, o tratamento SB1 foi superior aos demais substratos (SB3, SB4 e SB5). A alta porosidade da fibra de coco (SB1) e a boa capacidade de retenção de água, proporcionaram uma melhor estruturação do sistema radicular das plântulas de abobrinha. Enquanto a alta disponibilidade de nitrogênio e potássio pela torna de mamona (SB2), bem como a rápida mineralização dessa fonte orgânica, contribuiu na

melhoria da propriedade química do substrato, influenciando em um maior comprimento da raiz.

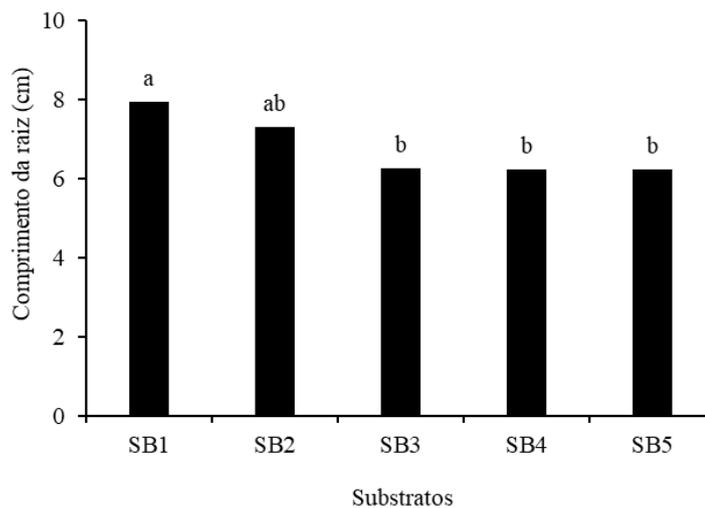


Figura 4. Comprimento da raiz de plântulas de abobrinha em função de diferentes substratos (SB1 = fibra de coco; SB2 = solo + areia + torta de mamona - 7:2:1; SB3 = solo + areia + biocarvão - 7:2:1; SB4 = solo + areia + casca de arroz carbonizado - 7:2:1; SB5 = solo). Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas barras não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,01\%$).

De forma similar, Goes et al. (2019) investigando mudas de quiabo, constataram que o substrato contendo vermiculita + fibra de coco na proporção 1:1, obteve o melhor resultado para o comprimento da raiz. Da mesma forma, Silva Júnior et al. (2020) trabalhando com mudas de melancia em diferentes substratos, também evidenciaram um melhor resultado para essa variável com o substrato que continha a presença da fibra de coco.

CONCLUSÕES

O SB1 associado a água de menor salinidade proporciona maior desempenho para altura de plântulas (AP). Os substratos SB2, SB3 e SB4 atenua o estresse salino quanto ao diâmetro do caule (DC). A água de alta salinidade afetou negativamente o comprimento da raiz (CR) de plântulas de abobrinha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZAMBUJA, L. O.; BENETT, C. G. S.; BENETT, K. S. S.; COSTA, E. Produtividade da abobrinha Caserta em função do nitrogênio e gel hidrorretentor. **Jaboticabal: Científica**, v.43, n.4, p.353-358, 2015.
- BARBOSA, L. M.; PARAJARA, F. C.; BARBOSA, K. C.; BARBOSA, T. C. **Manual de Orientação para Implantação de Viveiro de Mudas**. 2. ed. rev. e atual. São Paulo - CEA/Instituto de Botânica – SMA, 2014.
- CARDOSO, A. I. I.; PIEDADE, M. B. S.; RODRIGUES, J. M.; RICARDO, L. E. Produção de couve chinesa em função da fertirrigação nitrogenada e potássica nas mudas. **Horticultura Brasileira**, v.35, p.512-518, 2017.
- DELFIN, T. F.; MAUCH, C. R. Fenologia, qualidade e produtividade de frutos de genótipos de abobrinha cultivados em ambiente protegido. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.11, n.3, p.49- 55, 2017.
- DIAS, M. DOS S.; REIS, L. S.; SILVA DOS SANTOS, R. H.; DE ALMEIDA, C. A. C.; PAES, R. DE A.; ALBUQUERQUE, A. W. DE; DA SILVA, F. DE A. Crescimento de Plantas de Rúcula em Substratos e Níveis de Salinidade da Água de Irrigação. **Colloquium Agrariae**, v. 15, n. 4, p. 22-30, 2019.
- GOES, G. F.; GUILHERME, J. M. S.; SALES, J. R. S.; SOUSA, G. G. Ambiência agrícola e estresse salino em mudas de quiabo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 5, p. 3646 - 3655, 2020.
- LESSA, C. I. N.; SOUSA, G. G. DE; SOUSA, H. C.; SILVA, F. D. B. DA; GOMES, S. P.; VIANA, T. V. DE A. Agricultural ambience and salt stress in production of yellow passion fruit seedlings. **Comunicata Scientiae**, v.13, p.1-9, 2022.
- MAAS, E. V. Salt tolerance of plants. **Applied Agriculture Research**, v.1, p.12-26, 1986.
- MARQUELLI, W. A.; BRAGA, M. B. **Irrigação na produção de mudas de hortaliças**. Uberlândia, MG: Campo & Negócios Hortifruti, 2016. 04 p.
- MEDEIROS, J. F. **Qualidade da água de irrigação utilizada nas propriedades assistidas pelo "GAT" nos Estados do RN, PB, CE e avaliação da salinidade dos solos**. 1992. 173f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1992.

OLIVEIRA, A. W. F.; MARQUES, V. B.; SILVA JUNIOR, F. B.; SILVA GUILHERME, J. M.; BARBOSA, A. S.; SOUSA, G. G. Emergencia e crescimento de plântulas de feijão-caupi em substratos irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 4, p. 3556, 2019.

SILVA JUNIOR, F. B. D.; SOUSA, G. G.; SOUSA, J. T.; LESSA, C. I. N.; SILVA, F. D. B. Salt stress and ambience on the production of watermelon seedlings. **Revista Caatinga**, v. 33, n. 2, p. 518-528, 2020.

SILVA, F. DE A. S. E; AZEVEDO, C. A. V. DE. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal Agricultural Research**, v. 11, p. 3733- 3740, 2016.

SOUSA, G. G.; SOUSA, H. C.; LESSA, C. I. N.; GOES, G. F.; FREIRE, M. H. C.; SOUZA, M. V. P.; GOMES, S. P.; SCHNEIDER, F. Production of watermelon seedlings in different substrates under salt stress. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 27, p. 343–351, 2023.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.