

EMERGÊNCIA DE ABOBRINHA SOB ESTRESSE SALINO EM DIFERENTES AMBIENTES E SUBSTRATOS

Samuel de Oliveira Santos¹, Jhonnathan Richeds da Silva Sales², Elizeu Matos da Cruz Filho³, Geocleber Gomes de Sousa⁴, Rute Maria Rocha Ribeiro⁵, Francisco Hermes Rodrigues Costa⁶

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de mudas de abobrinha irrigadas com águas salinas e cultivadas em diferentes tipos de ambientes e substratos. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, utilizando esquema de parcelas subdivididas, sendo a parcela os três ambientes de cultivo (AM1=pleno sol; AM2=telado vermelho com 50% de sombreamento; AM3=telado preto com 50% de sombreamento), a subparcela os três substratos (SB1= biocarvão + solo - 1:1; SB2= casca de arroz carbonizado + solo - 1:1, SB3= esterco bovino + solo - 1:1) e a subsubparcela as duas águas de irrigação (AI1=0,8 e AI2=2,5 dS m⁻¹), com quatro repetições de vinte e cinco sementes. As variáveis analisadas foram: porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e velocidade média de emergência (VME). O substrato composto por biocarvão + solo propiciou melhores condições de emergência em mudas de abobrinha com utilização da água de alta salinidade (2,5 dS m⁻¹). O substrato composto por esterco bovino + solo apresentou maior eficiência na emergência de mudas de abobrinha.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucurbita pepo* L., Ambiente protegido, Salinidade

EMERGENCY OF ZUCCHINE UNDER SALINE STRESS IN DIFFERENT ENVIRONMENTS AND SUBSTRATES

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the production of zucchini seedlings irrigated with saline water and grown in different types of environments and substrates. The

¹Graduando em Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural, Unilab, CEP 62790-000, Redenção, CE. e-mail: samueloliveiraaluno@outlook.com.

²Mestrando em Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE.

³Graduando em Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural, Unilab, Redenção, CE.

⁴Prof. Doutor, Instituto de Desenvolvimento Rural, Unilab, Redenção, CE.

⁵Graduanda em Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural, Unilab, Redenção, CE.

⁶Graduando em Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural, Unilab, Redenção, CE.

experimental design was completely randomized, using a subdivided plot scheme, the plot being the three cultivation environments (AM1 = full sun; AM2 = red screen with 50% shading; AM3 = black screen with 50% shading), the sub-plot the three substrates (SB1 = biochar + soil - 1: 1; SB2 = carbonized rice husk + soil - 1: 1, SB3 = bovine manure + soil - 1: 1) and the sub-plot the two irrigation waters (AI1 = 0.8 and AI2 = 2.5 dS m⁻¹), with four repetitions of twenty-five seeds. The variables analyzed were: percentage of emergency (PE), emergency speed index (IVE), average emergency time (TME) and average emergency speed (VME). The substrate composed of biochar + soil provided better conditions for emergence in zucchini seedlings using high salinity water (2.5 dS m⁻¹). The substrate composed of bovine manure + soil showed greater efficiency in the emergence of zucchini seedlings.

KEYWORDS: *Cucurbita pepo* L., Protected environment, Salinity

INTRODUÇÃO

A abobrinha (*Cucurbita pepo* L.) também conhecida como abobrinha-italiana, abobrinha de moita ou de árvore é uma planta pertencente à família Cucurbitaceae tendo como centro de origem a região central do México (FILGUEIRA, 2012). No Brasil destaca-se a produção da cultivar Caserta de origem norte-americana, por apresentar elevada aceitação por parte dos consumidores e elevada produtividade (AZAMBUJA et. al., 2015), destacando-se entre as dez hortaliças de maior valor econômico e produção nacional, principalmente no eixo centro-sul do país (COSTA et. al., 2015).

Na Região semiárida do Nordeste brasileiro os recursos hídricos disponíveis para a irrigação apresentam, na maioria das vezes, certas limitações em relação a concentração de sais (LIMA et al., 2017), pois as altas temperaturas e precipitações pluviométricas relativamente baixas da região favorecem a salinização dos solos (SILVA et al., 2013). A utilização desses recursos para a irrigação promove o acúmulo de íons no solo e consequentemente uma fonte de estresse para as culturas que serão cultivadas no local.

A alta concentração de sais na água utilizada para irrigação pode promover redução na capacidade produtiva das culturas através da diminuição do potencial hídrico de água no solo e exercer efeitos negativos por íons específicos, limitando o desenvolvimento das plantas (SILVA et al., 2016). Em relação a produção de mudas, esse efeito é mais acentuado, tendo em vista que nessa fase as plântulas são mais susceptíveis aos efeitos dos sais (SOUSA et al., 2014a).

Entre o sistema de produção hortícola a produção de mudas representa uma das etapas mais importantes para o sucesso dos cultivos, sendo necessária a utilização de insumos de qualidade, destacando-se o substrato, considerado um dos insumos de maior relevância para a produção de mudas (AMORIM, 2015). A utilização de resíduos, sobretudo orgânicos, para a produção de substratos de mudas pode ser encontrada em trabalhos na literatura, como observado por Oliveira et al. (2019), ao trabalharem com mudas de feijão-caupi, onde o substrato formulado a partir de esterco bovino + areia + arisco proporcionou melhores condições para o desenvolvimento inicial de plântulas de feijão.

A prática do cultivo em ambiente protegido vem sendo empregada não só no Brasil, mas em todo o mundo. Tal técnica visa aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos produtos agrícolas atenuando as variações sazonais na produção, uma vez que a proteção diminui os efeitos adversos do excesso de chuva, da alta incidência de radiação solar e dos extremos de temperatura do ar (REIS et al., 2012). A irrigação é uma prática essencial dentro do cultivo em ambiente protegido, e quando aliada ao manejo correto de fertilizantes possibilita a obtenção de elevadas produtividades. Porém, quando feita de forma incorreta pode ocasionar efeitos prejudiciais, como a salinização do substrato (VENTURA et al., 2020).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a produção de mudas de abobrinha sob estresse salino em diferentes ambientes e substratos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de outubro a novembro de 2018 na Unidade de Produção de Mudas Auroras pertencente à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Campus das Auroras situado no município de Redenção-CE, na macrorregião do Maciço de Baturité. O clima da região é do tipo Aw', sendo caracterizado como tropical chuvoso, muito quente, com chuvas predominantes nas estações do verão e outono.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com parcelas subdivididas, onde a parcela é composta por três ambientes de cultivo (AM1= pleno sol; AM2= telado vermelho com 50% de sombreamento; AM3= telado preto com 50% de sombreamento), a subparcela por três substratos (SB1= biocarvão + solo - 1:1; SB2= casca de arroz carbonizado + solo - 1:1, SB3= esterco bovino + solo - 1:1) e a subsubparcela por duas águas de irrigação (AI1=0,8 e AI2=2,5 dS m⁻¹), com 4 repetições de 25 sementes. O solo utilizado no preparo dos substratos, segundo EMBRAPA (2018) foi o Argissolo Vermelho

Amarelo. Na tabela 1 estão descritas as características químicas dos substratos utilizados no experimento.

Tabela 1. Características químicas dos substratos (SB1= biocarvão + solo, SB2=casca de arroz carbonizado + solo, SB3=esterco bovino + solo) utilizados na produção de mudas de abobrinha.

Características químicas												
	MO	N	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	H ⁺ + Al ³⁺	Al	SB	P	CTC	V
	(g kg ⁻¹)				(cmolc kg ⁻¹)					(mg kg ⁻¹)		(%)
SB1	14,74	0,93	4,9	0,58	0,9	0,26	0,33	0,00	6,64	20	6,97	95
SB2	5,18	0,31	0,7	0,24	0,5	0,08	0,5	0,05	1,52	20	2,02	75
SB3	4,07	0,24	0,6	0,16	0,40	0,10	0,17	0,00	1,26	10	1,43	88

MO – Matéria orgânica; SB – Soma de bases (Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺); CTC – Capacidade de troca de cátions – [(Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺ + (H⁺ + Al³⁺))]; V – Saturação por bases – ((Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺) / CTC) x 100.

Os dados meteorológicos obtidos durante o período experimental encontram-se na Tabela 2. Durante o período do experimento houve uma precipitação de 2,4 mm.

Tabela 2. Valores médios de temperatura e umidade relativa dos ambientes (pleno sol, telado preto com 50% de sombreamento e telado vermelho com 50% de sombreamento), durante a condução do experimento.

Ambientes	Temperatura (° C)	Umidade (%)
Pleno Sol	33,5	50
Telado preto com 50% de sombreamento	33,6	48,2
Telado vermelho com 50% de sombreamento	33,6	44,6

As sementes de abobrinha foram plantadas em bandejas de isopor com 200 células de 40 cm³ de volume. Cada célula recebeu uma semente que foi posta a 2 cm de profundidade

A quantidade dos sais NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O utilizados no preparo das águas de irrigação foi determinada de forma a se obter a CEa (condutividade elétrica da água) desejada na proporção 7:2:1 (RHOADES et al., 2000). A irrigação foi manual e realizada através de um turno de rega diário, até dar início à drenagem na parte inferior das bandejas (MAROUELLI & BRAGA, 2016).

Até os 14 dias após a semeadura (DAS) foram avaliadas a percentagem de emergência (PE), correlacionando o número de plântulas emergidas normais em relação ao número de sementes semeadas; índice de velocidade de emergência (IVE), na qual foram realizadas contagens diárias das plântulas emergidas adotando-se a metodologia recomendada por Maguire (1962) e velocidade média de emergência (VME) conforme a metodologia proposta por Carvalho & Carvalho (2009) com o resultado expresso em dias.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão e as médias comparadas pelo teste de Tukey com p < 0,05, utilizando-se o programa ASSISTAT. 7.7 Beta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observaram-se a partir da análise de variância, interações significativas entre os ambientes, substratos e salinidade da água de irrigação para as variáveis porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE) e velocidade média de emergência (VME). (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância (ANOVA) para porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), e velocidade média de emergência (VME) de mudas de abobrinha em função de diferentes ambientes, substratos e salinidade da água de irrigação.

	FV			
	GL	PE	IVE	VME
Ambiente (AM)	2	892,66667**	28,41448**	0,03828**
Substrato (SB)	2	2672,66667**	4,31795*	0,00060 ^{ns}
Água (AG)	1	450,00000**	11,09205**	0,01773**
AM x SB	4	769,33333**	5,22252**	0,00732**
AM x AG	2	844,66667**	2,81825**	0,00293*
AG x SB	2	1274,00000**	4,09082**	0,00315*
AM x SB x AG	4	400,66667**	1,29849*	0,00304*
Resíduo – AM	9	74,88889	0,41448	0,00048
Resíduo – SB	18	38,44444	0,82387	0,00114
Resíduo – AG	27	50,59259	0,44689	0,00080
Total	71			
MG		76,83	3,61	0,17
CV - AM (%)		11,26	16,39	12,57
CV - SB (%)		8,07	25,14	19,25
CV - AG (%)		9,26	18,51	16,12

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.

Observa-se na figura 1 que o ambiente AM1 (pleno sol) influenciou a porcentagem de emergência (PE) no substrato SB1 (biocarvão) diferindo estatisticamente dos demais, porém com maior PE quando irrigada com água de alta salinidade (2,5 dS m⁻¹). Essa reação pode estar relacionada ao ajustamento osmótico das sementes de abobrinha impulsionadas pela maior quantidade de matéria orgânica presente nesse substrato.

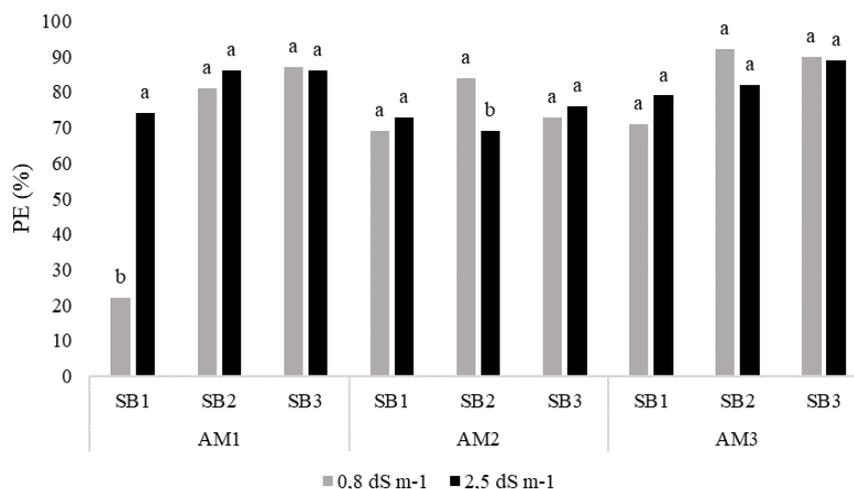


Figura 1. Porcentagem de emergência (PE) em função de diferentes ambientes, substratos e salinidades.

Demontiêzo et al. (2016) encontraram resultados semelhantes na cultura do tomateiro, onde a concentração de 2,5 dS m⁻¹ na água utilizada para irrigação proporcionou incremento na PE. Por outro lado, Silva Júnior et al. (2020) ao avaliarem a PE na cultura da melancia irrigada com água salina em substrato contendo biocarvão e cultivada no mesmo tipo de ambiente (telado preto com 50% de sombreamento), não verificaram interação entre os fatores.

Com relação ao índice de velocidade de emergência (Figura 2) verifica-se que para as sementes nutridas com o substrato SB1 em todos os ambientes de cultivo, os resultados apresentaram resposta semelhante, onde a utilização da água de baixa salinidade apresentou médias menores, porém com incremento com a utilização da água de alta salinidade para irrigação.

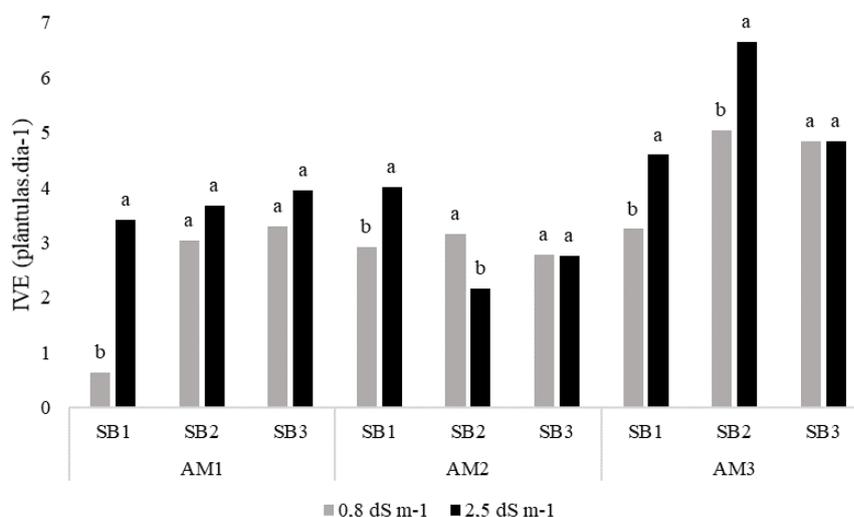


Figura 2. Índice de Velocidade de emergência (IVE) em função de diferentes ambientes, substratos e salinidades.

Ao avaliarem a emergência de mini melancia, Sousa et al. (2014b) encontraram resultados contrários ao desse estudo. Esses mesmos autores descrevem que o aumento da concentração de sais influenciou diretamente o potencial osmótico do substrato, dificultando a disponibilidade de água para as plântulas e influenciando significativamente todas as variáveis relacionadas à emergência.

Com relação a velocidade média de emergência (VME), observa-se que para as sementes nutridas com o substrato SB1 em todos os ambientes de cultivo, os resultados apresentaram respostas semelhantes ao IVE, onde a utilização da água de baixa salinidade apresentou médias menores de VME, porém com incremento quando a água de alta salinidade foi usada para irrigação. Esses resultados podem ser atribuídos às características do substrato utilizado, como pH e composição.

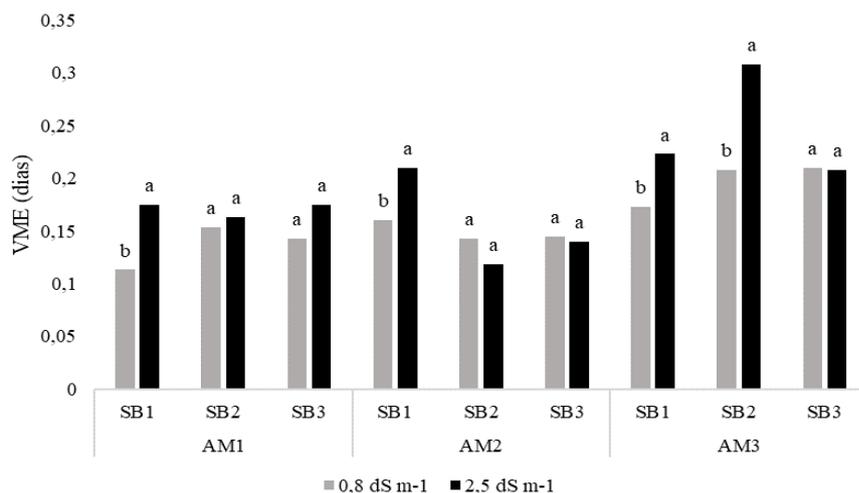


Figura 3. Velocidade Média de emergência (VME) em função de diferentes ambientes, substratos e salinidades.

O biocarvão pode alterar os atributos físicos e químicos do substrato, como pH e porosidade, além de permitir maior retenção de água e aumento na capacidade de troca de cátions (CTC) (OLIVEIRA et al., 2019), o que pode ter auxiliado no efeito mitigador do estresse salino.

CONCLUSÕES

O substrato composto por biocarvão + solo propiciou melhores condições de emergência em mudas de abobrinha com utilização da água de alta salinidade (2,5 dS m⁻¹) independentemente do tipo de ambiente. O substrato composto por esterco bovino + solo apresentou maior eficiência na emergência de mudas de abobrinha, independente dos tipos de ambientes e dos níveis de salinidade da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, Y. F. Produção de mudas de abobrinha híbrida em diferentes substratos e níveis de estresse salino. **Revista Ciência Agrícola**, v. 13, n. 1, p. 27–32, 2015.
- AZAMBUJA, L. O.; BENETT, C. G. S.; BENETT, K. S. S.; COSTA, E. Produtividade da abobrinha Caserta em função do nitrogênio e gel hidrorretentor. **Científica**, v. 43, p. 353-358, 2015.
- CARVALHO, D. B.; CARVALHO, R. I. N. Qualidade fisiológica de sementes de Guanxuma em influência do envelhecimento acelerado e da luz. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 31, p. 489-494, 2009.
- COSTA, A. R.; REZENDE, R.; FREITAS, P. S. L.; GONÇALVES, A. C. A.; FRIZZONE, J. A. A cultura da abobrinha italiana (*Cucurbita pepo* L.) em ambiente protegido utilizando fertirrigação nitrogenada e potássica. **Irriga**, v. 20, p. 105-127, 2015.
- DEMONTIÊZO, F. L. L.; ARAGÃO, M. F.; VALNIR JUNIOR, M.; MOREIRA, F. J. C.; PAIVA, P. V. V.; LIMA, S. C. R. V. Emergência e crescimento inicial de tomate ‘Santa Clara’ em função da salinidade e condições de preparo das sementes. **Irriga**, c. 1, p. 81-92, 2016.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**. 3. Ed. Viçosa: Editora UFV, 2012. 421p.
- LIMA, G. S.; MOREIRA, B. L.; SILVA, A. G.; DINIZ NETO, M. L.; OLIVEIRA, D. S.; CAVALCANTE, A. P. Crescimento e produtividade de algodão de fibra colorida cultivado sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 21, n. 6, p. 415-420, 2017.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 1, p. 176-177, 1962.
- OLIVEIRA, A. W. F.; MARQUES, V. B.; SILVA JÚNIOR, F. B.; GUILHERME, J. M. S.; BARBOSA, A. S.; SOUSA, G. G. Emergência e crescimento de plântulas de Feijão-Caupi em substratos irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 4, p. 3556–3567, 2020.

REIS, L. S. et al. Componentes da radiação solar em cultivo de tomate sob condições de ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 7, p.739–744, 2012.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**. CAMPINA GRANDE: UFPB, 2000. 117P. (ESTUDOS FAO - IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 48).

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

SILVA, A. O.; SILVA, E. F. F.; KLAR, A. E. Yield of beet cultivars under fertigation management and salinity control in a protected environment. **Chilean Journal of Agricultural Research**, v. 76, n. 4, p. 463-470, 2016.

SILVA, F. D.; LACERDA, C. D.; NEVES, A. L. R.; SOUSA, G. D.; SOUSA, C. D.; FERREIRA, F. J. Irrigação com águas salinas e uso de biofertilizante bovino nas trocas gasosas e produtividade de Feijão-de-Corda. **Irriga**, v. 18, n. 2, p. 304-317, 2013.

SOUSA, A. B. O.; SOUZA, A. C. M.; SAMPAIO, P. R. F.; DUARTE, S. N. Emergência e desenvolvimento inicial de mini melancia, sob irrigação com água salina. **II INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING**, 2014b.

SOUSA, G. G.; ARAÚJO VIANA, T. V.; LACERDA, C. F.; AZEVEDO, B. M.; SILVA, G. L.; COSTA, F. R. B. Estresse salino em plantas de Feijão-Caupi em solo com fertilizantes orgânicos. **Revista Agro@Mambiente On-Line**, v. 8, n. 3, p. 359-367, 2014a.

VENTURA, K. M.; ALVES, D. A. S.; GRASSI FILHO, H.; ROMÁN, R. M. S. Tolerância de híbridos de pepino à níveis de salinidade em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 6, p. 3783-3791, 2020.