



Germinação e crescimento inicial de berinjela (*Solanum melongena* L.) em diferentes substratos e níveis de salinidade

Germination and initial growth of eggplant (*Solanum melongena* L.) on different substrates and salinity levels

Camila Alexandre Cavalcante de ALMEIDA^{1*}; Lígia Sampaio REIS²; Lincoln Machado de MELO JUNIOR³; Alexsandro Gonçalves PACHECO⁴; Telliane Santos Salgueiro SILVA⁵; Mirandy dos Santos DIAS⁶

¹ Universidade Federal de Alagoas, Mestranda em Proteção de Plantas. E-mail: mil.la.m@hotmail.com;

² Universidade Federal de Alagoas, Professora Adjunta da Universidade Federal de Alagoas. E-mail: Lavenere_reis@hotmail.com;

³ Universidade Federal de Alagoas, Engenheiro Agrônomo. E-mail: Lincoln.machado@hotmail.com;

⁴ Universidade Federal de Alagoas, Engenheiro Agrônomo. E-mail: Alex.pacheco@live.com;

⁵ Universidade Federal de Alagoas, Mestra em Energia da Biomassa. E-mail: tellianesantos@gmail.com;

⁶ Universidade Federal de Campina Grande, Mestrado em Engenharia Agrícola. E-mail: mirandydias@gmail.com.

*E-mail do autor principal: mil.la.m@hotmail.com

Resumo - A berinjela (*Solanum melongena* L.) é uma solanácea originária das regiões tropicais do oriente, cultivada há séculos por chineses e árabes. A germinação de sementes e crescimento inicial de plântulas sofre interferência significativa em relação ao tipo de substrato utilizado, tendo em vista sua capacidade de fornecer condições ideais para o seu completo desenvolvimento e estabelecimento. Alguns fatores podem limitar a produção de berinjela, um dos principais que podem afetar a sua produtividade é a qualidade da água utilizada na irrigação. O trabalho foi conduzido com o objetivo de se avaliar os possíveis efeitos do estresse salino no crescimento inicial de berinjela em diferentes substratos, na Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo da Embrapa Tabuleiros Costeiros, situado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, no Município de Rio Largo. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x3 com cinco dosagem salinas (0,0 (Testemunha), -0,5 dSm⁻¹, -1,5 dSm⁻¹, -3,0 dSm⁻¹ e 4,5 dSm⁻¹), três tipos de substratos (terra preta, torta de filtro e substrato industrial CALTERRA) e quatro repetições. Aos 15 dias após a semeadura (DAS) foi avaliado o estresse salino através da porcentagem de emergência das plântulas e do índice de velocidade emergência (IVE). Aos 30 DAS foram avaliados o número de folhas, altura das plântulas, diâmetro do caule, índice relativo de clorofila das folhas, massa verde e massa seca da plântula inteira. Foi constatado que a escolha do substrato influencia os efeitos da salinidade em plântulas de berinjela.

Palavras-chave: Irrigação. Substrato. Estresse Salino.

Abstract - The eggplant (*Solanum melongena* L.) is an annual cycle solanaceous, originating in the tropical regions of the east, being cultivated for centuries by Chinese and Arabs. Seed germination and initial seedling growth undergoes significant interference with the type of substrate used, given its ability to provide ideal conditions for its complete development and establishment. Normal soils may become unproductive if they receive excess soluble salts due to poorly conducted irrigations with saline waters. The objective of this work was to evaluate the possible effects of saline stress on



the initial growth of eggplant on different substrates in the Embrapa Coastal Research Unit, Tabuleiros Costeiros, located at the Agricultural Sciences Center of the Federal University of Alagoas, in the municipality of Rio Largo. The experimental design was a completely randomized 5x3 factorial with five saline dosages (0.0 (Witness), -0.5 dSm⁻¹, -1.5 dSm⁻¹, -3.0 dSm⁻¹ and 4.5 dSm⁻¹), three types of substrates (black earth, filter cake and industrial substrate CALTERRA) and four replicates. At 15 days after sowing (DAS), the saline stress was evaluated through the emergence percentage of the seedlings and the rate of emergence (IVE). At 30 DAS were evaluated the number of leaves, seedling height, stem diameter, leaf chlorophyll index, green mass and dry mass of the entire seedling. It was found that the choice of substrate influences the effects of salinity on eggplant seedlings.

Keywords: Irrigation. Substrate. Stress Saline.

Introdução

A berinjela (*Solanun melongena* L.) é uma espécie pertencente a família das solanácea, de ciclo anual, originária de regiões tropicais do Oriente, cultivadas há séculos pelos chineses e árabes (ANTONINI et al.,2002, p.646). Essa cultura é cultivada em aproximadamente 1.500 ha no Brasil, essa demanda vem crescendo devido as propriedades medicinais dos frutos, reduzindo o nível de colesterol do corpo humano, apresentando boa fonte de sais minerais e vitaminas (GONÇALVES et al.,2006, p. 656).

A planta apresenta como principais características ramificações bem desenvolvidas, sistema radicular profundo, flores hermafroditas e baixa incidência de polinização cruzada. Frutos são bagas carnosas de formato alongado de cores usualmente roxas com cálice de coloração verde (FILGUEIRA, 2000, p.402).

Alguns fatores podem limitar a produção de berinjela, e um dos principais que podem afetar a sua produtividade é a qualidade da água utilizada na irrigação, visto que o estresse salino pode provocar desequilíbrio nutricional, redução na condutância estomática e menor proporção na taxa de transpiração, fotossíntese, reduzindo conseqüentemente na diminuição da biomassa e no rendimento dos frutos (MOURA et al.,2004, p.1; BOSCO et al.,2009, p.157).

Em situações de recurso hídrico, água com baixa qualidade é utilizada como alternativa para irrigação. O que pode ser um problema, uma vez que essas águas possuem sais dissolvidos, em regiões áridas ou semiáridas, essa prática é especialmente preocupante pois potencializa o problema de salinização do solo, causando prejuízo para cultura.(LIMA et al. 2015,p.27)

As hortaliças geralmente possuem ciclo curto, estando propícias a distúrbios nutricionais, devido a seu rápido crescimento. Portanto há necessidade de se utilizar substratos de baixo custo, ser disponíveis nas proximidades da região e apresentar teor de nutrientes satisfatórios, boa capacidade de troca de cátions e favorecer a atividade fisiológica das raízes. (FILGUEIRA, 2000, p.402; KAMPF et al.,2000, p.112).

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do estresse salino na germinação e crescimento inicial de plântulas de berinjela, submetidos a diferentes níveis de salinidade em diferentes tipos de substratos.



Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de maio a junho de 2017, em viveiro telado da Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo da Embrapa Tabuleiros Costeiros, situado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, no Município de Rio Largo, AL. As coordenadas geográficas de referência são 09°27'57,3"S e 35°49'57,4"W, em uma altitude média de 127 m acima do nível do mar. O clima, de acordo com Kooppen & Geiger (1936) é do tipo As, tropical chuvoso, com verões secos.

Utilizaram-se sementes da cultivar de berinjela Embú (FELTRIN sementes), variedade tradicional com ampla adaptação climática, boa produtividade e boa qualidade de frutos. O plantio foi realizado em recipientes plásticos de 400 ml, tendo-se utilizado 397,6g de Terra Preta (TP), 211,25g de Torta de Filtro (TF) e 213,18g de Substrato Industrial (SI) (Figura 1). Utilizaram-se quatro sementes por copo e profundidade de semeadura de 2 cm. O experimento foi iniciado no dia 30 de junho de 2017.

Os substratos foram submetidos as análises, para determinação do pH, CE e teor de cinzas da Matéria Orgânica, conforme metodologia estabelecida por Gomes (2012, p.40) (Tabela 1). As determinações do pH e CE foram feitas através de eletrodos mergulhados em suspensão do substrato e medida em potenciômetro. O pH e CE das amostras foi determinado mediante uma relação de 1:10, trabalhando com 5 g de Substrato Industrial e Terra Preta e 50 mL de água deionizada. Para a Terra preta, utilizou-se a relação 1:2,5, utilizando 10g de solo e 25 ml de água deionizada. Todas as amostras foram trabalhadas em duplicata.

Para o teor de cinzas, cada substrato foi pesado uma quantidade da determinada amostra num cadinho de porcelana, o qual foi previamente incinerado, esfriado e tarado. Depois cada amostra foi colocada na estufa por 24h a 65°C, passado esse tempo a amostra foi pesada e colocada a uma temperatura de 105°C pelo mesmo período de tempo, e depois colocada na mufla, e quando não restou nenhum resíduo preto de matéria orgânica, o conjunto foi retirado da mufla, colocado num dessecador para resfriar e seguido pela pesagem quando atingiu a temperatura ambiente.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC) em um esquema fatorial de 5 x 3, sendo cinco níveis de salinidade da água de irrigação com condutividade elétrica de 0,0 (Testemunha); 0,5; 1,5; 3,0; e 4,5 dS m⁻¹, e três tipos de substratos: Terra preta (TP), Torta de Filtro (TF) e Substrato Industrial da marca comercial CALTERRA (SI), totalizando quinze tratamentos e quatro repetições.

Antes de preparar as dosagens salinas, as concentrações foram transformadas de Desímeis por metro (dSm⁻¹) para gramas por litro (g/L⁻¹), sendo utilizada a fórmula: CTS (g/l) = 0,64 x CE, onde: CTS= Totais de sais dissolvidos e CE= Condutividade elétrica, obtendo as concentrações descritas na Tabela 2, o preparo das águas (soluções) foi feito com Cloreto de Sódio (NaCl) e água destilada, em seguida foram alocadas em garrafas pet e armazenadas em galpão sombreado.

Depois de semeados, os recipientes com substrato foram elevados a capacidade de campo com água destilada, e só depois de 24 horas, quando cessou a drenagem, foram aplicados os

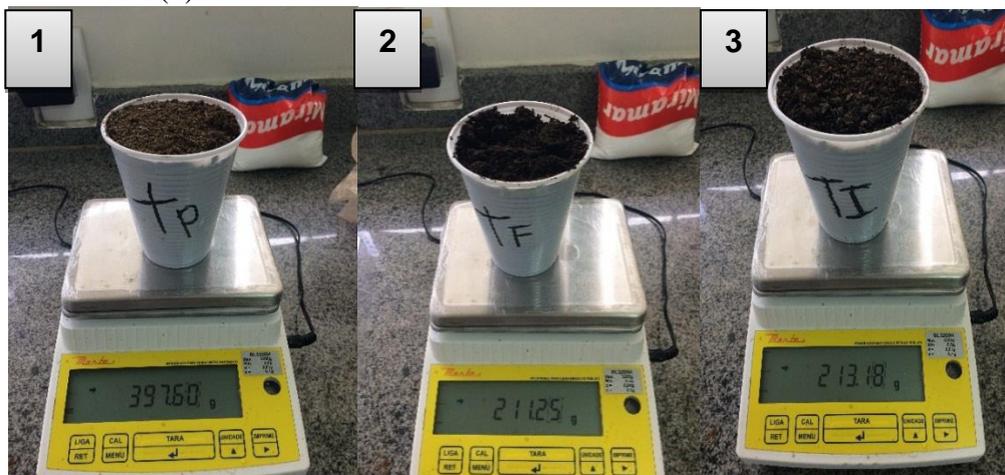


tratamentos desejados, os solos foram irrigados diariamente, uma vez por dia, com 20ml dos diferentes níveis de salinidade.

Tabela 1. Dados da determinação de pH, CE e Teor de Cinzas da Matéria Orgânica do Substrato Industrial, Torta de Filtro e Terra Preta.

AMOSTRAS	pH	CE (μ S/ma)	Teor de Cinzas (%)
SI 1	5,3	508,0	913,8474
SI 2	5,31	411,5	-
TF 1	6,83	141,5	895,7985
TF 2	6,89	129,2	-
TP 1	6,4	189,4	756,5675
TP2	6,35	191,8	-

Figura 1. Pesagem do substrato Terra Preta (1); Pesagem do substrato Torta de Filtro (2); Pesagem do substrato industrial (3)



Fonte: Autora (2017).

Tabela 2. Concentrações transformadas de dSm^{-1} para g/L^{-1}

NÍVEIS DE SALINIDADE	SOLUÇÃO (dSm^{-1})	NaCl (g/L^{-1})
S1	0,0	0,0
S2	0,5	0,32
S3	1,5	0,96
S4	3,0	1,92
S5	4,5	2,88

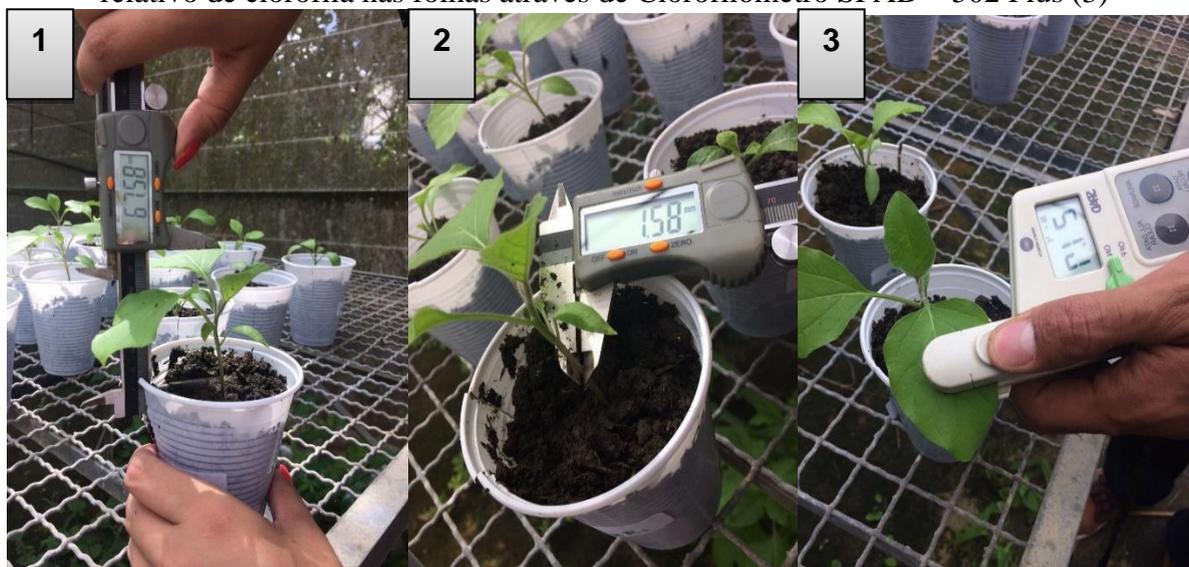


A emergência das plântulas se iniciou aos 10 dias após a semeadura (DAS), a contagem das plântulas emergidas foi efetuada diariamente e durante 15 dias, determinando-se então o Índice de Velocidade de Emergência (IVE), este foi calculado pela fórmula proposta por MAGUIRE (1962): $IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$. Onde: IVE = índice de velocidade de emergência. E1, E2,... En = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem. N1, N2,... Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda e última contagem. Considerando-se no trabalho como emergida, a plântula que possuísse os dois cotilédones visivelmente acima do substrato.

Aos 30 DAS realizou-se a segunda avaliação, os parâmetros avaliados foi a altura das plântulas (AP), o diâmetro do caule (DC), o índice relativo de clorofila das folhas (IRC), o número folhas desenvolvidas (NF), massa verde (MV) e massa seca (MS) da plântula.

A medição da altura da plântula e diâmetro do caule foi realizada através da utilização de um paquímetro. Os dados do índice relativo de clorofila (IRC) foram determinados mediante de um clorofilômetro, modelo Minolta SPAD-502, na parte mediana da folha, em duas folhas mais desenvolvidas por parcela, a fim de se obter a média entre as duas que representasse a plântula (Figura 2).

Figura 2. Medição da altura da plântula (1); Medição do diâmetro do caule (2); Obtenção do índice relativo de clorofila nas folhas através de Clorofilômetro SPAD – 502 Plus (3)



Fonte: Autora (2017).

Para a obtenção da massa fresca foi realizada utilizando-se as plântulas retiradas dos copos com os substratos, que foram pesadas em balança de precisão. Em seguida, as plântulas foram colocadas em sacos de papel, identificadas e levadas para secar em estufa com circulação forçada de ar, a 50°C constante durante 24 horas. Após este período, as amostras foram pesadas novamente para a determinação da massa seca.



Foi utilizado o programa computacional ASSISTAT versão 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2009) para as análises estatísticas, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade e Regressão polinomial.

Resultados e Discussão

O substrato terra preta foi apresentou apenas 50% de emergência de plântulas no tratamento T5 (4,5 dSm⁻¹), evidenciando assim que as sementes de berinjela cv. Embú sofrem influência negativa ao estresse salino a partir dessa concentração. Os outros tratamentos obtiveram 100% de emergência, porém observou-se que, a partir da quarta dosagem (3,0 dSm⁻¹) aos 20 DAS, para todos os substratos, ocorreu na maioria das plântulas a clorose de sua área foliar, seguido consequentemente da necrose da folha.

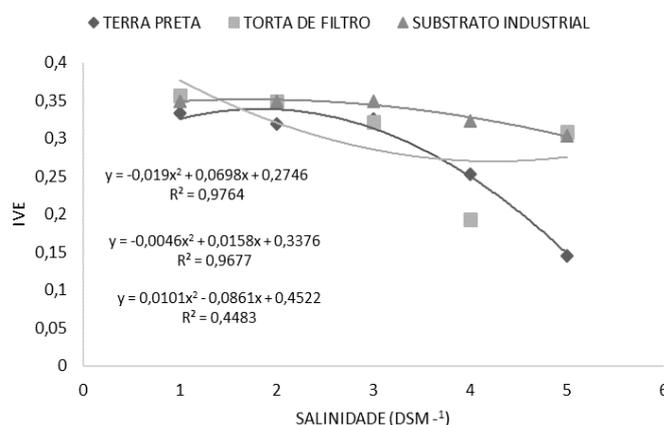
Segundo Dantas et al. (2007, p.106), a germinação de sementes sob estresse hídrico favorece a redução do potencial hídrico do substrato e aumentar o gradiente de pressão, dificultando a embebição e conduzir o decréscimo do processo germinativo.

O IVE foi maior no substrato Terra Preta e Torta de filtro para a Testemunha, no qual, o IVE foi decrescendo com o aumento linear das doses salinas (Figura 3). Para o substrato Torta de Filtro, o índice de velocidade de emergência também foi diminuindo à medida que se aumentava a sua dosagem salina, havendo uma grande diminuição no tratamento T4.

Resultados semelhantes foram encontrados por Ribeiro et al. (2008, p. 125) trabalhando com sabiá em que foram constatadas reduções progressivas na germinação e na emergência de plântulas ao aumento dos níveis de salinidade aplicados.

Conforme Tayer (1987) os efeitos nutricionais podem manifestar-se pela toxidez direta ou pelo desequilíbrio iônico pela presença de um íon específico. Podendo ainda, cada variável, manifestar-se como causa principal ou conjunta em vários níveis de associação na redução do desenvolvimento da planta.

Figura 3. Efeitos no Índice de Velocidade de Emergência (IVE) em relação as dosagens salinas aplicadas.





Verificou-se, que houve efeito significativo ($0.01 \leq p < 0,05$) para o fator isolado substrato para as variáveis DC (Diâmetro de Caule) e MV (Massa Verde), efeito significativo ($0.01 \leq p < 0,05$) para as variáveis AP (Altura de Planta), NF (Número de Folhas) e MS (Massa Seca da Planta) e não significativa para a variável IRC (Índice relativo de Clorofila). Evidenciou-se ainda, a ocorrência de interação entre os dois fatores (salinidade e substrato) ($0.01 \leq p < 0,05$) para todas as variáveis com exceção apenas para o IRC (Índice Relativo de Clorofila) (Tabela 3).

Tabela 3. Análises de variância geral dos dados, referente à Altura de plantas – AP, Diâmetro do caule – DC, Índice relativo clorofila – IRC, Número de folhas – NF, Matéria verde das plântulas – MV e Matéria seca da plântulas – MS

CAUSA DE VARIACÃO	GL	QM					
		AP	DC	IRC	NF	MV	MS
Salinidade (I)	4	5.9300--	2.3013 --	1.1286 --	4.9422 --	9.3763 --	6.0468--
Substrato(II)	2	3.9861*	5.3823**	0.1054 ns	4.3425*	6.0406**	4.2559*
Interação(IxII)	8	4.8612 **	3.3314**	1.8868 ns	5.2495**	8.3557**	6.1786**
Tratamentos	14	5.0415 **	3.3301**	1.4157 ns	5.0321**	8.3166**	5.8663**
Resíduo	45	2.15301	0.05095	46.96857	0.11214	0.02188	0.00824
Total	59	-	-	-	-	-	-
C.V.%	-	23.24	53.46	37.66	19.17	22.65	24.27

CV: Coeficiente de Variação; GL: Grau de liberdade, QM: Quadrado médio; -- Os tratamentos são quantitativos, o Teste F não se aplica; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0.01 \leq p < 0,05$); ns não significativo ($p \geq 0,05$).

Essa interação dos dois fatores indica que a escolha do substrato e da salinidade da água influencia plântulas de berinjela, podendo viabilizar o crescimento de mudas da cultura mesmo quando irrigadas com água salina. A irrigação com água salina aumenta diretamente os teores de sais no substrato, esses sais em altas concentrações promovem interações hormonais às plantas (TAIZ; ZAIGER 2013, p.716)

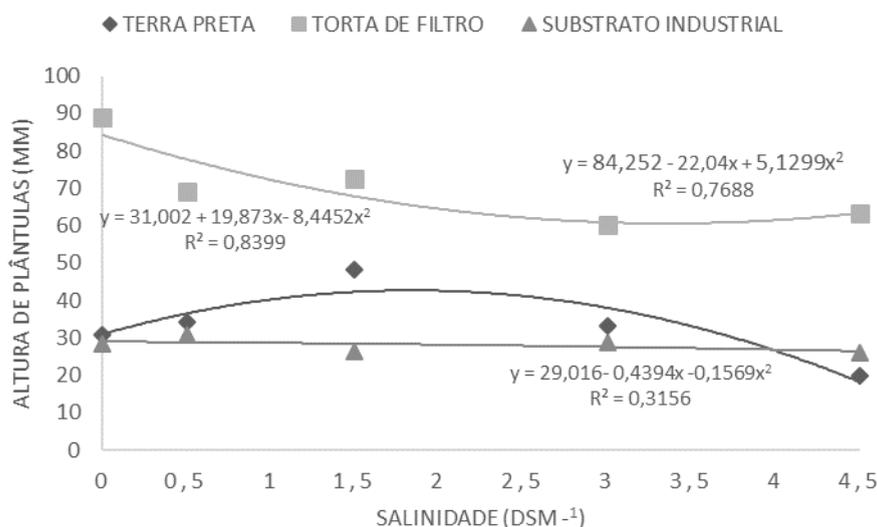
Os efeitos do estresse salino foram observados na altura das plântulas (AP), onde foi constatado um comportamento quadrático em relação aos substratos com as diferentes concentrações de salinidade, indicando no Substrato Terra Preta um aumento com o incremento da salinidade até o nível de $1,5 \text{ dSm}^{-1}$, decrescendo a partir deste. A Torta de Filtro apresentou crescimento reduzido ao passo que a dosagem salina aumentava, apresentando uma maior redução na média de 60,08 mm, já o Substrato industrial não apresentou muita diferença na altura das plântulas, a função de produção obtida por meio de análise de regressão entre a variável dependente (Altura das Plântulas) e a variável independente (Salinidade), pode ser explicada por um modelo, representada pela equação $y = 29,016 - 0,4394x - 0,1569x^2$, conforme explica a figura 4.

Como o crescimento é avaliado por meio de variações de tamanho de algum aspecto da planta, geralmente morfológico, ele passa a ser o fator fisiológico de maior importância para a



análise de crescimento, a qual permite selecionar cultivares ou espécies que apresentem características funcionais mais apropriadas ao objetivo do estudo (BENINCASA 2003, p. 05).

Figura 4. Efeitos na Altura de Plântulas (AP) em relação as dosagens salinas aplicadas.



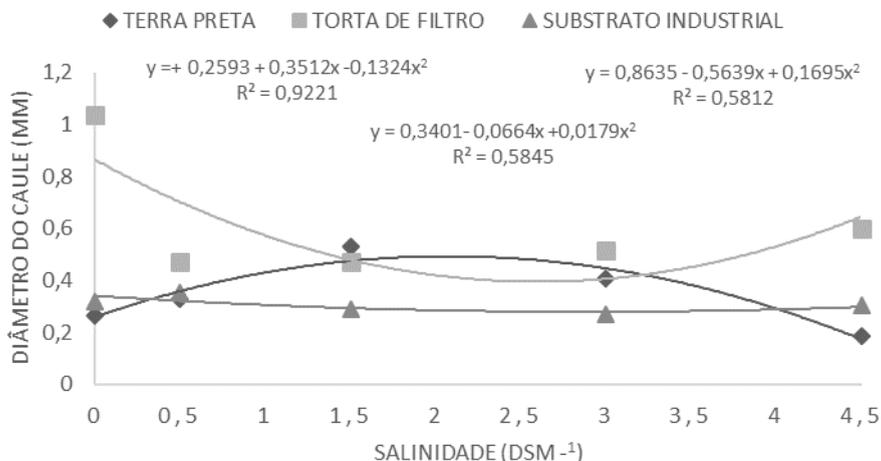
Taiz e Zeiger (2013,p.918) afirmam que a diferenciação no crescimento vegetativo entre as plantas, quando irrigadas com águas salinizadas, pode estar relacionada ao teor de matéria orgânica no substrato, pois a matéria orgânica atua diretamente no movimento e retenção de água no solo, sabendo-se que a salinidade pode reduzir o potencial hídrico da água no solo, reduzindo a energia da água no solo, fazendo com que a planta tenha que realizar o ajustamento osmótico, além de provocar alterações hormonais e nutricionais.

O aumento da salinidade da água de irrigação também reduziu significativamente o diâmetro do caule, independente do substrato utilizado, onde o tamanho do diâmetro foi decrescendo a medida que a dosagem salina aumentava, com maiores reduções ocorrendo no quarto tratamento na concentração de 3,0 dSm⁻¹. O modelo se aplicou na forma polinomial quadrática, onde os Substratos Terra Preta, Torta de Filtro e Industrial apresentaram um R² de 0,92, 0,58 e 0,58 respectivamente, confirmando assim que o aumento de dosagem salina provocou uma diminuição progressiva do diâmetro do caule das plântulas analisadas, conforme demonstrado na Figura 5.

Lima, L. A. et al. (2015, p.27), também constataram, avaliando a tolerância da berinjela à salinidade da água de irrigação, o diâmetro do caule apresentou redução de 0,66 mm (4,3%) em decorrência do aumento unitário na salinidade da água utilizada na irrigação, de forma que na salinidade 6,0 dSm⁻¹ ocorreu menor diâmetro de caule (11,8 mm), correspondente à redução total de 23,5% em relação aos valores obtidos na salinidade de 0,5 dSm⁻¹(15,5 mm).



Figura 5. Efeitos no Diâmetro do Caule (DC) em relação as dosagens salinas aplicadas

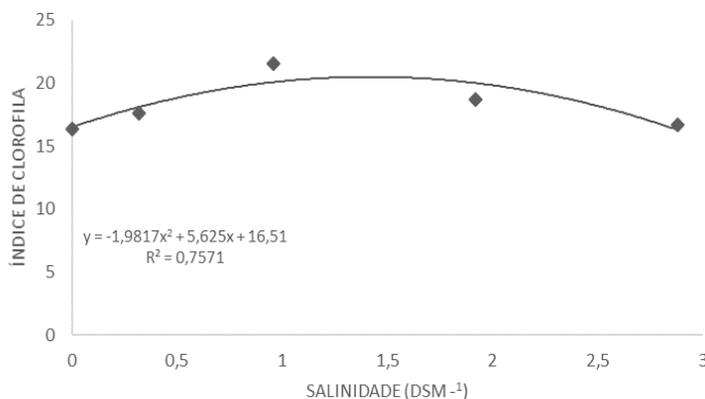


De acordo com Taiz e Zeiger (2009,p.719), a quantidade de clorofilas nas folhas é correlacionado com uma gama de fatores bióticos e abióticos, estando relacionados diretamente com o potencial fotossintético das plantas.

Foi observado que houve um pequeno aumento do teor de clorofila à medida que as dosagens salinas foram aumentando, apresentando uma média de 16,38 SPAD para a Testemunha (0,0), e uma média de 21,58 SPAD para o T3 (1,5 dSm⁻¹), havendo decréscimo de 2,85 SPAD do tratamento T3 para o T4 (3,0 dSm⁻¹) e a dosagem de 4,5 dSm⁻¹ apresentando a menor média com 16,68 SPAD. (Figura 6).

Esse resultado corrobora com Paulus et al. (2010,p.29), onde trabalhou-se utilizando duas cultivares de alface em hidroponia com diferentes soluções salinas, no qual eles constataram o aumento da clorofila em condições de maiores salinidades.

Figura 6. Efeito das diferentes doses salinas no Índice Relativo de Clorofila (IRC) das folhas de berinjela aos 30 DAS.

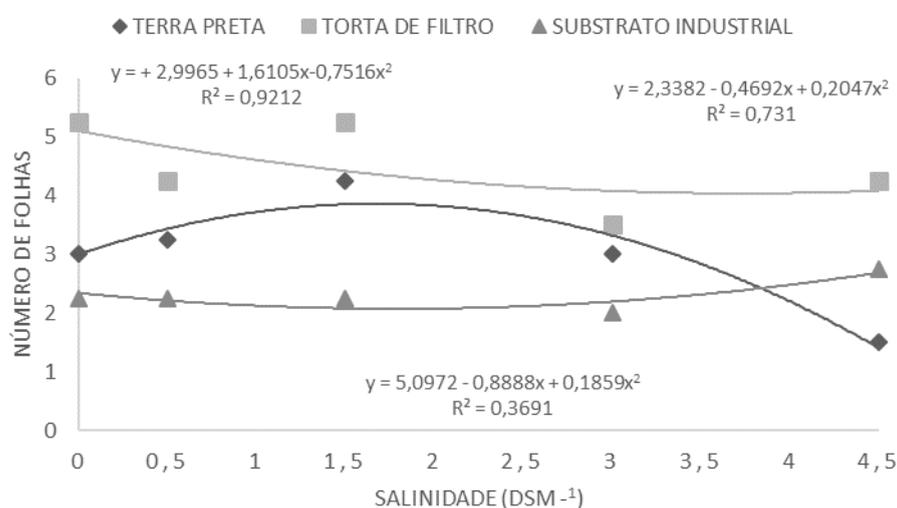




A variável número de folhas foi afetada pelo aumento da salinidade nos substratos e apresentou um efeito significativo para interação Salinidade versus Substrato, onde houve diferença significativa a partir do tratamento 3, em que as plântulas do substrato Torta de Filtro se apresentaram melhor entre os três substratos analisados com média de 5,25, ajustados ao modelo quadrático apresentando como equação $y = 5,0972 - 0,8888x + 0,1859x^2$ e coeficiente de correlação igual a 0,3. de acordo com a Figura 7.

Testes e Davenport (2003,p.503) apontam que, em condições de estresse salino é mais provável que ocorra alterações morfológicas e anatômicas nas plantas que refletem na redução da transpiração como alternativa para manter baixa a absorção de água salina e umas dessas adaptações seria a redução do número de folhas.

Figura 7. Efeitos no Número de Folhas (NF) em relação as dosagens salinas aplicadas

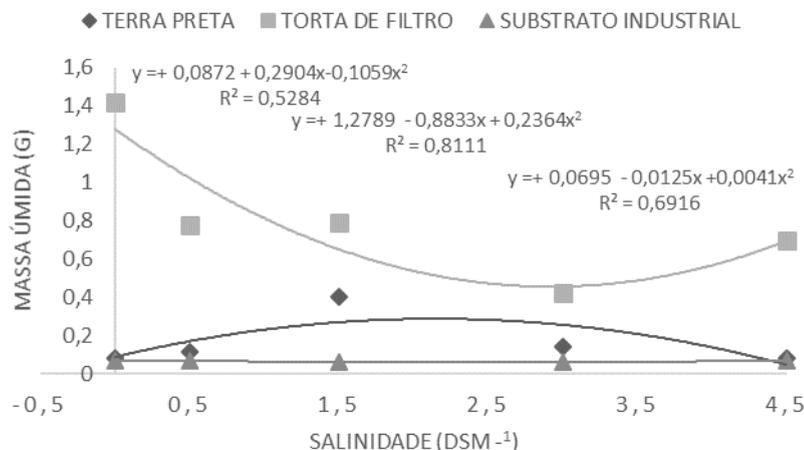


Para a massa fresca da plântula foram observadas respostas significativas para os três substratos, com os dados apresentando melhor ajuste a equações quadráticas. A partir das equações ajustadas, verificaram-se os maiores valores de MF no nível de salinidade de 1,5 dSm⁻¹, para Substrato Terra Preta e Torta de Filtro, obtendo-se média de 0,40g e 0,79g, respectivamente. Já para o Substrato Industrial a menor média ocorreu nas plântulas irrigadas com solução salina de 1,5 dSm⁻¹, obtendo média de 0,058g. A partir deste nível, verificou-se decréscimo no acúmulo de MF com o aumento da salinidade, apresentando um coeficiente de correlação com valores de 0,5 para S1, 0,8 para S2 e 0,6 para S3, demonstrando assim que o aumento da salinidade provoca uma redução significativa e progressiva na MF em plântulas de berinjela aos 30 DAS, conforme pode ser observado na Figura 8.

Resultado equivalente foi encontrado por Souza et al. (2013 p.154), que trabalharam com rúcula em substratos hidropônicos, e verificaram um decréscimo no acúmulo de massa fresca com o aumento da salinidade da solução nutritiva, sendo estimada, para o maior nível de salinidade (6,5 dSm⁻¹).



Figura 8. Efeitos na Massa Fresca da Plântula em relação as dosagens salinas aplicadas

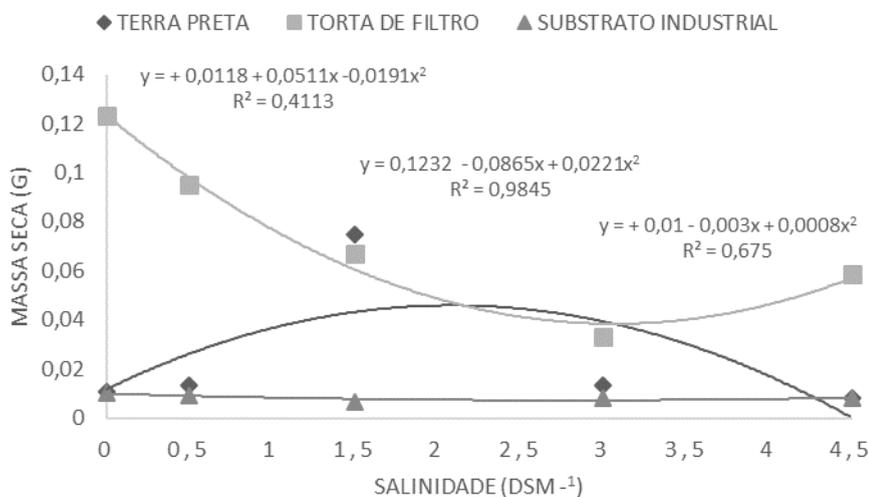


Com relação ao acúmulo de massa seca da plântula, verificou-se resposta significativa ao aumento da salinidade, no entanto, a resposta foi variada em cada substrato, ajustada ao modelo quadrático. Para o substrato Terra Preta inicialmente foi observada resposta positiva até a salinidade de 1,5 dSm⁻¹, na qual obteve-se maior valor da massa seca (0,074 g), onde a partir deste nível houve resposta negativa. Na Torta de Filtro observou-se que, a partir do aumento da solução com NaCl o acúmulo de MS diminua, esse efeito pode ser descrito pela equação $y = 0,1232 - 0,0865x + 0,0221x^2$, com $R^2 = 0,9$, o Substrato Industrial foi o único que não apresentou muita divergência entre as variações de médias de acúmulo de massa seca, sendo observada uma maior redução na maior concentração de NaCl (4,5 dSm⁻¹), com média de 0,08g, conforme Figura 9.

Torres (2007,p.77) também observou redução da massa seca e comprimento para plântulas de melancia de acordo com o aumento da condutividade elétrica, dessa forma, efeitos adversos nas maiores concentrações desta solução na germinação e no desenvolvimento de plântulas.



Figura 9. Efeitos na Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) em relação as dosagens salinas aplicadas



Esses efeitos está relacionado ao aumento da concentração de sais no substrato, que irão atuar de forma negativa no processo fisiológico, reduzindo a absorção de água pelas raízes, inibindo a atividade meristemática, o alongamento celular e, em consequência, reduzindo o crescimento e o desenvolvimento das plantas (TAIZ; ZEIGER, 2009,p.719).

Conclusão

Os níveis mais elevados de salinidade reduziram o desenvolvimento das plântulas de berinjela em todas as variáveis estudadas, sendo a porcentagem de germinação a variável mais afetada pela salinidade.

A interação entre os fatores estudados (salinidade × substratos) foi significativa para Altura de Planta (AP), Diâmetro do Caule (DC), Número de Folhas (NF), Massa Verde (MV) e Massa Seca (MS) das plântulas, exceto para o Índice Relativo de Clorofila (IRC) que não obteve efeito significativo.

Essa interação dos dois fatores comprova que a escolha do substrato influencia sob os efeitos da salinidade em plântulas de berinjela, podendo viabilizar o desenvolvimento das plântulas quando submetidas a estresse salino.

Conflito de Interesse

Os autores não declararam conflito de interesse para esse manuscrito.



Agradecimentos

Agradecemos aos revisores da Revista Ambientale pelas devidas correções e sugestões; ao curso de Graduação em Agronomia da UFAL e a Embrapa Tabuleiros Costeiros pela oportunidade na realização do trabalho.

Referências

ANTONINI, A. C. C. et al. Capacidade produtiva de cultivares de berinjela. *Horticultura Brasileira*, v. 20, n. 04, p. 646-648, 2002.

BOSCO, M. R. O.; OLIVEIRA, A. B.; HERNANDEZ, F. F. F.; LACERDA, C. F. de. Influência do estresse salino na composição mineral da berinjela. *Revista Ciência Agronômica*, v. 40, n. 2, p. 157-164, 2009.

DANTAS, B. F.; RIBEIRO R. S.; ARAGÃO, C.A. Germination, initial growth and cotyledon protein content of bean cultivars under salinity stress. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 29, n. 2, p. 106, 2007.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000, 402 p.

GOMES, T. C. A. Reciclagem de vinhaça por meio do processo da compostagem. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012. 40 p. Aracaju- SE

GONÇALVES, M. C. R.; DINIZ, M. F. F. M.; DANTAS, A. H. G.; BORBA, J. R. C. Modesto efeito hipolipemiante do extrato seco de berinjela (*Solanum melongena* L.) em mulheres dislipidemias, sob controle nutricional. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 16, suplemento, p. 656-663, 2006.

KOPPEN, W. P. Geographischa system der climate. In: KOPPEN, W.P. (Org.); GEIGER, R. O. R. W. G. (Colaborador). *Handbuch der Klimatologie*. Gebr, borntraeger, p. 1-44, 1936.

LIMA, L. A. et al. Tolerância da berinjela à salinidade da água de irrigação. *Revista Agro@mbiente On-line*, v. 9, n. 1, p. 27-34, janeiro-março, 2015.

PAULUS. D.; DOURADO NETO, D.; FRIZZONE, J.A.; SOARES, T.M. Produção e indicadores fisiológicos de alface sob hidroponia com água salina. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.28, n.1, p.29-35, 2010.



RIBEIRO, M.C.C.; BARROS, N.M.S.; BARROS JÚNIOR, A.P.; SILVEIRA, L.M. Tolerância do sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) à salinidade durante a germinação e o desenvolvimento de plântulas. Revista Caatinga, v.21, n.5, p.123-126, 2008

SOUZA, M. L. de et al. Efeitos da salinidade sobre o desenvolvimento de rúcula cultivada em diferentes substratos hidropônicos. Revista Agro@mbiente On-line, v. 7, n. 2, p. 154-161, maio-agosto, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. Porto Alegre: Artmed, 5.ed. 2013. 918p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Plant physiology. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 719p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3.ed. Porto Alegre: ARTMED. 2004. 719p.

TAYER, J. N. Effects of irrigation methods with saline waters an maize production. Bari-Itália, international center for advanced Mediterranean Agronomics studies, 1987.

TESTER, M.; DAVENPORT, R. Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. Annals of Botany, v.91, p.503-527, 2003.

TORRES, S.B. Germinação e desenvolvimento de plântulas de melancia em função da salinidade. Revista Brasileira de Sementes, v.29, n.3, p.77-82, 2007.