

EFEITO DA SALINIDADE NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTÃO

L. J. da S. Santos¹, J. S. Divincola², L. de A. Santos³, J. H. Vieira⁴, P. T. Carneiro⁵

RESUMO: A cultura do pimentão é uma das principais hortaliças produzidas no Brasil e vem aumentando sua produção pela sua facilidade de cultivo em pequenas áreas. Com a escassez de água potável, tornou-se mais frequente à utilização de água salina, geralmente obtidas de poços rasos, como alternativa na produção agrícola. Dessa forma, o objetivo da pesquisa é avaliar o efeito de diferentes níveis salinos, sobre a germinação e desenvolvimento inicial da cultura do pimentão. O trabalho foi realizado em quatro bandeja de polipropileno de 100 células, cada parcela representada por 12 células. Nesse trabalho foi utilizado o pimentão “all big” da empresa Feltrin, utilizando-se duas sementes por célula. O delineamento escolhido foi DBC, constituído por cinco blocos e cinco níveis de salinidade (S1 = 0,14; S2 = 1,5; S3 = 2,9; S4 = 4,3; S5 = 5,7 dSm⁻¹). Após a coleta dos dados, realizou-se a análise estatística através do programa estatístico R e a mesma demonstrou efeito significativo para as variáveis: Massa Fresca da Raiz (MFR), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) e Índice de Velocidade de Emergência (IVE). Foi possível verificar que os níveis salinos não tiveram influência quanto a germinação, mas atuam negativamente quanto a IVE.

PALAVRAS-CHAVE: *Capsicum annuum* L., Qualidade de água, Germinação.

EFFECT OF SALINITY IN THE PRODUCTION OF BELL PEPPER SEEDLINGS

ABSTRACT: The bell pepper culture is one of the main vegetables produced in Brazil and has been increasing its production by its ease of cultivation in small areas. With the shortage of drinking water, it has become more frequent to use saline water, usually obtained from shallow wells, as an alternative in agricultural production. Thus, the objective of the research is to evaluate the effect of different salt levels, on the germination and initial development of the bell pepper. The work was performed on four 100 cell polypropylene tray, each plot represented by 12 cells. In this work, the "All big" bell pepper of the Feltrin company was used, using two

¹ Discente em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas-UFAL. Email: luciajacintasilva@hotmail.com

² Discente em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas-UFAL. Email: jeeh.divincola@gmail.com

³ Discente em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas-UFAL. Email: layltonalbuquerque@gmail.com

⁴ Discente em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas-UFAL. Email: joslannyhigino@gmail.com

⁵ Prof. Adjunto da Universidade Federal de Alagoas-UFAL. Email: ptcarneiro@yahoo.com.br

seeds per cell. The design chosen was DBC, consisting of five blocks and five salinity levels (S1 = 0.14; S2 = 1.5; S3 = 2.9; S4 = 4.3; S5 = 5.7 dSm⁻¹). After the data collection, the statistical analysis was performed through the statistical program R and it showed a significant effect for the variables: Fresh Root Mass (MFR), Dry Air Mass (MSPA) and Emergency Speed Index (IVE). It was possible to verify that the saline levels had no influence on the germination, but they act negatively regarding IVE.

KEYWORDS: *Capsicum annuum* L., Water quality, Germination.

INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) pertence à família das solanáceas e sua origem é do norte da América. É uma planta arbustiva de caule lenhoso e seus frutos são bagas ocas. Os frutos são fonte de importantes antioxidantes como a vitamina E, carotenóides e vitamina C. Os frutos possuem baixa caloria e podem ser consumidos verdes ou maduros, fornecem cálcio, fósforo e ferro. (FILGUEIRA, 2008; COMUNICADO TÉCNICO 132, 2007)

O *C. annuum* é uma das principais hortaliças produzidas no Brasil e vem aumentando sua produção pela sua facilidade de cultivo em pequenas áreas, o que torna o seu cultivo mais acessível, especialmente aos pequenos produtores. Tem um importante papel na sustentação da economia nacional, visto que é responsável movimentação por cerca de 180 milhões de reais anualmente. No nordeste, o estado do Ceará se destaca na produção da cultura, correspondendo aproximadamente 18% da produção nacional (IBGE, 2006).

No agreste alagoano, a produção, está crescendo gradualmente, visto que é uma hortaliça apreciada na culinária regional, de fácil cultivo, com ciclo relativamente pequeno para a colheita e bom valor de comercialização. No entanto, nos últimos anos, devido a escassez de água potável, tornou-se frequente à utilização de água com teores altos de salinidade, geralmente obtidas de poços artesianos, como alternativa na produção agrícola. Consequências pelo excesso de sais trazem prejuízos às propriedades físicas e químicas do solo, provocando a redução generalizada do crescimento das plantas cultivadas, com sérios prejuízos à atividade agrícola (CAVALCANTE et al., 2010). Os efeitos da acumulação excessiva dos sais solúveis sobre as plantas podem ser causados pelas dificuldades de absorção de água, toxicidade de íons específicos e pela interferência dos sais nos processos fisiológicos (efeitos indiretos) reduzindo o crescimento e o desenvolvimento das plantas (DIAS et al, 2003).

Ao adaptar dados obtidos por diversos autores para diferentes plantas, Gheiy (2010) classifica a cultura do pimentão como moderadamente sensível, tendo a sua salinidade limiar igual a $1,5 \text{ dS m}^{-1}$ (no estrato de saturação do solo) para uma produtividade de 100% da cultura. O valor máximo teórico para cessar o crescimento e o desenvolvimento vegetativo da cultura seria de $8,6 \text{ dS m}^{-1}$ (DIAS, 2003).

A salinidade afeta a produtividade das culturas atuando especialmente sobre a sua capacidade de absorção de nutriente, diminuindo-a, bem como no seu potencial osmótico, causando desidratação. No Brasil, especialmente no agreste alagoano, têm-se frequentemente a utilização de água com teores de sais altos na produção de hortaliças. A utilização de águas salinas na fase inicial de germinação do pimentão poderá propiciar falhas na emergência das plântulas, toxidez, mudas com baixa fitossanidade e vigor, refletindo em baixa produção e a incidência de ataques de predadores na cultura.

Além dos efeitos deletérios da salinidade no solo, outro efeito que pode ser visto é na germinação de sementes (SCHOSSLER et al., 2012). A presença de sais interfere no potencial hídrico do solo, reduzindo o gradiente de potencial entre o solo e a superfície da semente, restringindo a captação de água pela semente, por conseguinte, a presença de sais pode atingir nível elevado e influenciar significativamente a germinação (LOPES et al., 2008). Assim, a germinação tornou-se um indicador da tolerância das plantas aos sais em estádios subsequentes do crescimento e desenvolvimento (FONSECA et al., 2001).

A germinação e o crescimento inicial de plântulas são considerados os estádios de desenvolvimento mais sensíveis à salinidade e independem da tolerância da planta mãe ao sal (MAYER; POLJAKOFF-MAYBER, 1989 *apud* LOPES et al., 2008). Um dos métodos mais difundidos para determinação da tolerância das plantas ao excesso de sais é a observação da porcentagem de germinação das sementes em substrato salino. Dessa forma, a redução do poder germinativo, comparada ao controle, serve como um indicador do índice de tolerância da espécie à salinidade (TORRES et al., 2001).

Dessa forma, o objetivo da pesquisa é avaliar o efeito de diferentes níveis salinos, sobre a germinação e desenvolvimento inicial da cultura do pimentão.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de agosto a setembro de 2016, em ambiente protegido (casa de vegetação) da Universidade Federal de Alagoas, no *Campus* de Arapiraca. A área

experimental localiza-se, na região de transição entre Zona da Mata e Sertão Alagoano (coordenadas geográficas 9° 45' 58'' de latitude sul, 35° 38' 58'' de longitude oeste e 325 m acima do nível do mar). O clima da região é classificado como 'As' tropical, que representa um clima tropical megatérmico, com uma estação seca no verão e chuvas de outono/inverno, pela classificação de Köppen.

A condução foi realizada em quatro bandeja de polipropileno que possuíam 100 células cada com capacidade volumétrica de 9 ml, cada parcela era representada por 12 células. As bandejas foram preenchidas com substrato comercial (Bioplant), aplicado essencialmente em hortaliças e em plantas ornamentais, com alta utilização na região. Este possui em sua constituição casca de pinus e agregantes como casca de arroz carbonizada, vermiculita, fibra de coco, nutrientes, gesso agrícola, carbonato de cálcio, magnésio, termo fosfato magnésiano (yoorin) e aditivos (fertilizantes).

A variedade de pimentão escolhida foi "all big" da empresa Feltrin, semeando-se duas sementes por célula.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, constituído por cinco blocos onde foram distribuídos os cinco níveis salinos, totalizando 25 parcelas experimentais. Os tratamentos foram constituídos por cinco níveis salinos (S1= 0,14 dSm⁻¹; S2= 1,5 dSm⁻¹; S3=2,9 dSm⁻¹; S4=4,3 dSm⁻¹; S5=5,7 dSm⁻¹), vale salientar que o nível S1 corresponde a condutividade elétrica encontrada na água fornecida pela Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL), distribuidora hídrica do município. Para a obtenção das condutividades elétricas dos níveis salinos a serem utilizados, foi adicionado o cloreto de sódio (NaCl) à água do abastecimento local, ajustados com o auxílio de um Condutivímetro portátil. A quantidade de NaCl a ser diluída, considerando a salinidade presente na água, era determinada pela equação proposta por Richards (1954):

$$C = 640 \times CEa \quad (1)$$

Onde:

C – concentração de cloreto de sódio necessária para atingir a condutividade elétrica da água desejada, em mg L⁻¹;

CEa – condutividade elétrica desejada para o tratamento, em dS m⁻¹.

Tendo em vista, que a água utilizada para as diluições apresenta condutividade elétrica de 0,14 dS m⁻¹, faz-se necessário ajustar a equação 1, para a superestimação da quantidade de NaCl a ser diluído, utilizando-se a equação a seguir:

$$C_{\text{corrigido}} = C \times ((S_1 - S_2) \times (CE_{\text{após}} - S_1)^{-1}) \quad (2)$$

Onde:

$C_{\text{corrigido}}$ – quantidade de cloreto de sódio necessária para atingir uma determinada condutividade elétrica da água, em mg L^{-1} ;

S_1 – condutividade elétrica da água de diluição, dS m^{-1} ;

S_2 – condutividade elétrica desejada, dS m^{-1} ;

$CE_{\text{após}}$ – condutividade elétrica após adicionar a quantidade de NaCl determinada pela equação de Richards, em dS m^{-1} .

A fim de não comprometer o desempenho dos tratamentos propostos, a irrigação foi efetuada com o auxílio de seringas descartáveis, sendo que cada tratamento possuirá uma seringa específica. Para cada célula era fornecida um volume diário de 5ml (duas vezes ao dia) da solução salina, as aplicações foram desde a sementeira até a coleta das plântulas para as avaliações.

As avaliações foram realizadas diariamente para a obtenção do índice de velocidade de germinação (equação 4), e posteriormente foram feitas medidas biométricas para se obter altura de planta, diâmetro do caule, número de folhas, biomassa fresca da parte aérea e da raiz, biomassa seca da parte aérea e da raiz, relação raiz e parte aérea. Os percentuais de umidade da raiz e percentual de emergência foram obtidos ao se comparar os resultados anteriores.

$$IVG = \sum (n_i/t_i) \quad (4)$$

Onde:

IVG – Índice de velocidade de germinação, adimensional;

n_i – número de sementes que germinaram no tempo 'i';

t_i – tempo após a instalação do teste.

A distribuição dos tratamentos dentro dos blocos foi feita através de um sorteio no programa estatístico Sisvar (Figura 1).

Após a coleta dos dados, realizou-se a análise estatística através do programa estatístico R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito significativo para as variáveis: Massa Fresca da Raiz (MFR) (Figura 1), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) (Figura 2) e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) (Figura 3). Verificou-se um decréscimo nas variáveis a partir de 2,0 dSm^{-1} .

As variáveis Massa Fresca da Raiz e Massa Seca da Parte Aérea apresentaram comportamento linear decrescente, mostrando influência negativa com o aumento do nível salino, diferindo dos resultados encontrados por DA SILVA et al (2012), que não encontrou efeito significativo Massa seca (g planta^{-1}), número de folhas e altura (cm), sendo atribuído ao nível salino não ter sido alto suficiente para provocar alterações na cultura. Assim como, LIMA et al (2005) trabalhando com o maior nível de $2,0 \text{ dS m}^{-1}$, não encontrou resultados significativos para germinação, massa seca da parte aérea, número de folhas e altura de plantas.

Já para a variável Índice de Velocidade de Emergência ocorre comportamento quadrado, explicado pela equação:

$$y = -0,0591 x^2 - 0,1637 x + 9,2968$$

Após a derivação da equação encontrou-se o ponto máximo da cultura, isto é, o ponto em que ela atingiria seu máximo potencial produtivo. E este foi correspondente a $1,38 \text{ dS m}^{-1}$, valores acima do potencial máximo demonstram retardamento quanto ao tempo de emergência das plântulas.

Conforme equações de regressão, verificou-se efeito linear decrescente sobre a Massa Fresca da Raiz (MFR) e Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) cujos decréscimos foram de 14,21 % e 9,34%, respectivamente, por incremento unitário da CEa.

Os efeitos na Massa Fresca da Raiz (MFR) e Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) segundo TAIZ & ZEIGER (2006), são mais intensos, porque o aumento dos sais reduz a produção, acumulação e distribuição de fotoassimilados essenciais às plantas. No caso da produção de mudas este efeito é mais pronunciado, uma vez que nesta fase as plântulas estão mais susceptíveis aos efeitos do sal (SOUZA et al., 2011).

Como o processo germinativo inicia-se com a absorção de água por embebição, há necessidade de que a semente alcance um nível adequado de hidratação o qual permita a reativação dos seus processos metabólicos (FONSECA et al., 2003). O potencial osmótico de NaCl de $4,3 \text{ dSm}^{-1}$ provocou a redução do desempenho das sementes, pois as sementes submetidas ao estresse hídrico têm redução da atividade enzimática, a qual promove menor desenvolvimento meristemático (FONSECA et al., 2001).

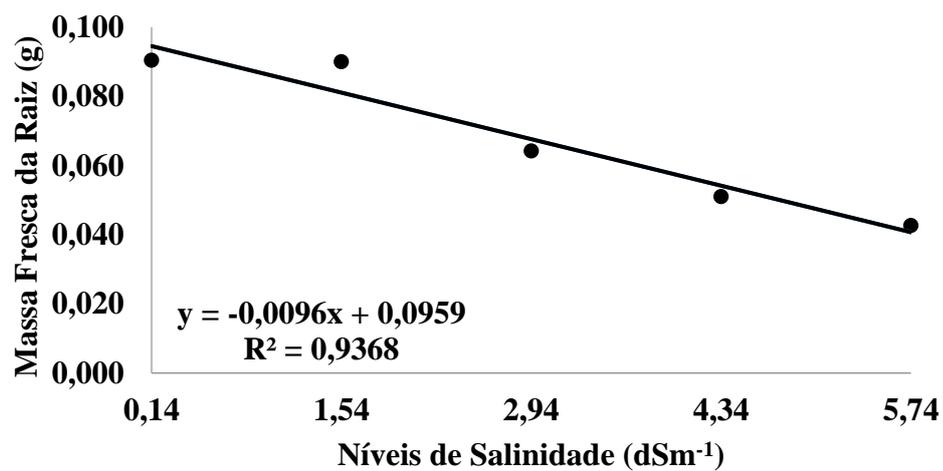


Figura 1. Massa Fresca da Raiz (g) de mudas de pimentão submetidas a diferentes níveis salinos.

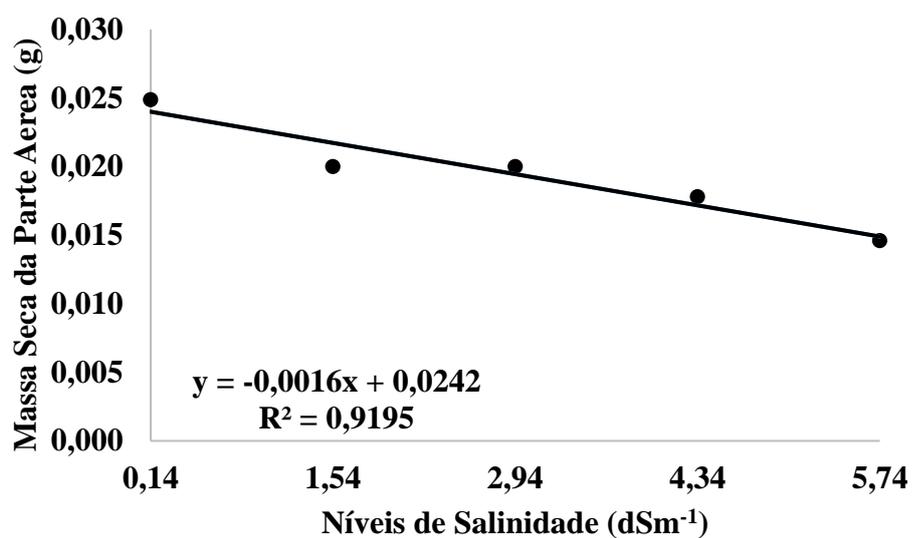


Figura 2. Massa Seca da Parte Aérea (g) das mudas de pimentão submetidas a diferentes níveis salinos.

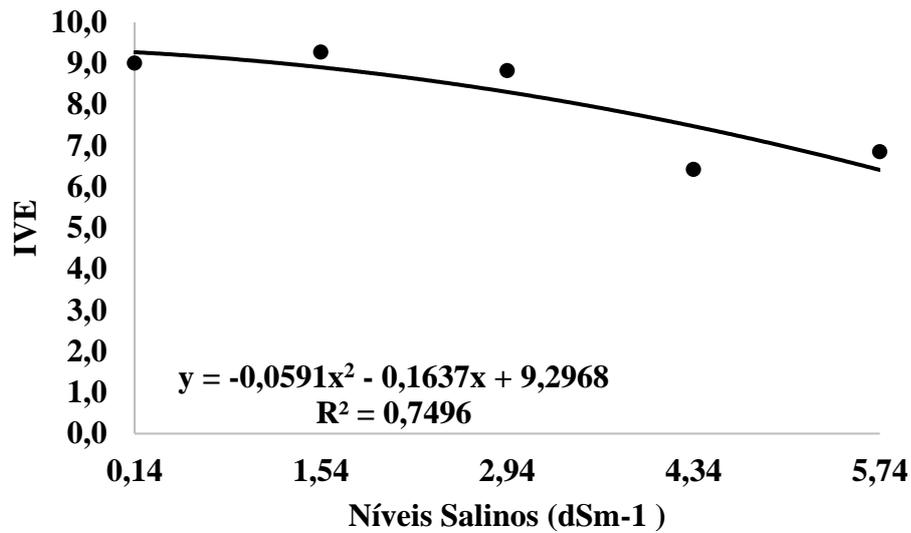


Figura 3. Índice de Velocidade de Emergência das mudas de pimentão submetidas a diferentes níveis salinos.

CONCLUSÃO

Com o aumento gradual dos níveis salinos da água de irrigação, observou-se redução de 14,21 % e 9,34% para as variáveis Massa Fresca da Raiz (MFR), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), respectivamente a cada incremento unitário da CEa. Para a variável Índice de Velocidade de Emergência (IVE) houve decréscimo no tempo de emergência a partir de 1,38 dSm⁻¹.

REFERÊNCIAS

- BLAT, S. F; COSTA, C. P. **A cultura do pimentão**. Piracicaba, SP: USP ESALQ, 2007.
- CARNEIRO, P. T. **Sensibilidade do cajueiro anão precoce ao estresse salino em diferentes fases fenológicas**. Campina Grande, PB: UFCG, 2008
- CAVALCANTE, L. F. et al. Fontes e níveis da salinidade da água na formação de mudas de mamoeiro cv. sunrise solo. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, PR, v. 31, n. 1, p. 1281-1290, 2010.
- COMUNICADO TÉCNICO 132, Fortaleza, CE: EMBRAPA, 2007 – ISSN 1679-6535
- DA SILVA, A. Y. et al. **Resposta de mudas de pimenta de cheiro à tolerância aos sais**. VII Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palma, TO, 2012.

DANTAS, G. F. P. **Efeito dos diferentes níveis de salinidade na água de irrigação na cultura do pimentão**. 4. ed. Catolé do Rocha, PB: UEPB, 2014.

DIAS, N. S.; GHEYI, H. R.; DUARTE, S. N. **Prevenção, manejo e recuperação dos solos afetados por sais**. Piracicaba, SP: USP ESALQ, 2003.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**. 3. Ed. Viçosa, MG: UFV, 2008.

FONSECA, S. C. L.; PEREZ, S. C. J. G. A. Ação do polietileno glicol na germinação de sementes de *Adenantha pavonina* L. e o uso de poliaminas na atenuação do estresse hídrico sob diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Semente**. Londrina, PR, v. 25, n. 1, p. 1-6, 2003.

FONSECA, S. C. L.; PEREZ, S. C. J. G. A. Germinação de sementes de olho de dragão (*Adenantha pavonina* L.): ação de poliaminas na atenuação do estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, PR, v. 23, n. 2, p. 14-20, 2001.

GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. Fortaleza, CE: Expressão Gráfica e Editora, 2010.

LIMA, P. A. et al. **Crescimento inicial do pimentão submetido a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação**. In: Congresso Brasileiro de Olericultura. 45, 2005. Anais... Associação Brasileira de Horticultura, 2005.

LOPES, J. C.; MACEDO, C. M. P. Germinação de sementes de couve chinesa sob influência do teor de água, substrato e estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, PR, v. 30, n. 3, p. 79-85, 2008.

NETO, N. B. M. et al. Deficiência hídrica induzida por diferentes agentes osmóticos na germinação e vigor de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Semente**. Londrina, PR, v. 28, n. 1, p. 142-148, 2006.

RIBEIRO, C. S. C. Cultivo do pimentão. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/71513392/Pimentao-Cultivo-pdf-Hilda>> Acessado em: 09 de out de 2016

SCHOSSLER, T. R. et al. **Salinidade: efeitos na fisiologia e na nutrição mineral de plantas**. In: Enciclopédia Biosfera, 14, 2012, Goiânia, GO. Anais... Goiânia: Enciclopédia Biosfera, 2012. 8.

L. J. da S. Santos et al.

SILVA, Ê. F. F. Manejo da fertirrigação e controle da salinidade na cultura do pimentão utilizando extratores de solução do solo. Piracicaba, SP: USP ESALQ, 2002.

TAIZ, L.F.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2006. p.719