

CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE MILHO PIPOCA IRRIGADO COM ÁGUAS SALINAS

R. M. R. Ribeiro¹, J. T. M. de Sousa², E. M. da C. Filho³, H. C. Sousa⁴, B. E. L. Sousa⁵, G. G de Sousa⁶

RESUMO: O milho é umas das principais culturas dentro do território brasileiro, fazendo-se presente como matéria prima de diversos produtos. Com o objetivo de avaliar os efeitos do estresse salino no crescimento inicial de plântulas de milho-pipoca, o experimento foi conduzido, na Unidade de Produção de Mudas das Auroras (UPMA) no mês de janeiro de 2019. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos referentes aos valores de condutividade elétrica da água de irrigação - CEa: 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 dS m⁻¹ e cinco repetições de 25 sementes por tratamento. Foi utilizado uma cultivar crioula, onde foram semeadas em bandejas de isopor com 200 células (40 cm³) cada. Para avaliar o efeito da salinidade no crescimento inicial foram coletadas 5 plântulas por tratamento e analisadas após 21 dias as seguintes variáveis: altura de plântulas (AP), diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF) e comprimento da raiz (CR). O uso de água salina acima de 2,8 dS m⁻¹ para a irrigação de plântulas de milho-pipoca, afeta o crescimento e desenvolvimento na altura de plântula e diâmetro do caule.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays everta L.*, salinidade, emergência.

INITIAL GROWTH OF IRRIGATED POPCORN CORN

ABSTRACT: Corn is one of the main crops within the Brazilian territory, being present as raw material of various products. In order to evaluate the effects of salt stress on the initial

¹Acadêmica de Agronomia, IDR/UNILAB, Rua Princesa Isabel n. 123, CEP: 62.790-000, Redenção – CE. Fone (85) 988874778. E-mail: rutemaryrocha@hotmail.com.

²Acadêmico de Agronomia, IDR/UNILAB, Redenção, Ceará. E-mail: thssousa2015@hotmail.com.

³Acadêmico de Agronomia, IDR/UNILAB, Redenção, Ceará. elizeu.cruz9@gmail.com.

⁴Acadêmico de Agronomia, IDR/UNILAB, Redenção, Ceará. castelohenderson@gmail.com.

⁵Acadêmico de Agronomia, IDR/UNILAB, Redenção, Ceará. brunoeduardo.lopez@gmail.com.

⁶Prof.Doutor/IDR/UNILAB, Redenção, Ceará. E-mail: sousagg@unilab.edu.br. *Bolsista de Produtividade da FUNCAP.

growth of popcorn seedlings, the experiment was conducted at the Auroras Seedling Production Unit (UPMA) in January 2019. The experimental design was completely randomized (DIC), with five treatments referring to the electrical conductivity values of irrigation water - CEa: 1.0; 2.0; 3.0; 4.0 and 5.0 dS m⁻¹ and five replicates of 25 seeds per treatment. A Creole cultivar was used, where they were sown in Styrofoam trays with 200 cells (40 cm³) each. To evaluate the effect of salinity on initial growth, 5 seedlings per treatment were collected and analyzed after 21 days: seedling height (AP), stem diameter (DC), number of leaves (NF) and root length (CR). The use of saline water above 2.8 dS m⁻¹ for popcorn corn irrigation affects growth and development at seedling height and stem diameter.

KEYWORDS: *Zea mays everta* L., salinity, emergency.

INTRODUÇÃO

O milho é umas das principais culturas dentro do território brasileiro, fazendo-se presente como matéria prima de diversos produtos. Pertencente à espécie botânica *Zea mays* L., o milho-pipoca (*Zea mays everta*) se caracteriza por possuir grãos pequenos e duros que têm a capacidade de estourar quando aquecidos em torno de 180 °C, diferenciando-se, deste modo, do milho comum (SOUZA et al, 2014).

A manutenção da produtividade desse grão está intimamente ligada com as fontes de água para irrigação, principalmente no semiárido nordestino brasileiro, onde existe condições de baixa pluviosidade e alta evapotranspiração, o que leva ao produtor rural a utilizar-se de águas com altos teores de sais, provenientes de poços e cisternas. O uso de água salina na agricultura deve ser considerado como uma alternativa importante na utilização dos recursos naturais escassos (SOUSA et al, 2012). Por ser uma planta glicófito, o milho não possui mecanismos de adaptação a ambientes salinos, sofrendo estresse a uma concentração de salinidade limiar de 1,7 dSm⁻¹ (DIAS et al, 2016).

Na fase de emergência da plântula, a água faz-se importante para a embebição e ativação das enzimas que irão promover a quebra da fonte de energia contida no endosperma do milho para o seu crescimento, o uso de água salina no processo de embebição segundo Conus et al. (2009) pode dificultar esse processo, visto que o excesso de sais reduz o potencial osmótico e a absorção de água pela semente.

Azevedo et al (2000) analisaram o crescimento da plântula do milho sob estresse salino constatando que a utilização de água contendo sais na irrigação afeta diretamente seu o desenvolvimento. Resultados parecidos foram encontrados por Oliveira et al (2009) e Souza et al (2014) onde os diferentes níveis de sais afetaram o milho-pipoca nas variáveis; altura da plântula, diâmetro do caule, matéria seca da raiz e da parte aérea, como também a relação raiz/parte aérea.

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar os efeitos do estresse salino no crescimento inicial de plântulas de milho-pipoca.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, na Unidade de Produção de Mudas das Auroras (UPMA) no mês de janeiro de 2019, na cidade de Redenção – CE, com coordenadas de latitude 4° 13' 33"; e longitude 38° 43' 39". Segundo Köppen–Geiger, o clima da região é Aw: clima tropical com estação seca de Inverno, temperatura média do mês mais quente superior a 38° C e a do mês mais frio inferior a 20°C.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos referentes aos valores de condutividade elétrica da água de irrigação - CEa: 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 dS m⁻¹ e cinco repetições de 25 sementes. Foi utilizado uma cultivar crioula, onde foram semeadas em 5 bandejas de isopor com 200 células (40 cm³) cada. O material utilizado como substrato foi areia. Foram colocadas uma semente por célula, numa profundidade de 2 cm.

As águas de irrigação foram preparadas através da diluição de sais solúveis (NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O) na proporção equivalente de 7:2:1 entre Na, Ca e Mg, em água não salina (0,5 dS m⁻¹), obedecendo a relação entre CEa e a sua concentração (mmol_c L⁻¹ = CE × 10), conforme metodologia contida em Rhoades (2000). A irrigação foi manual e realizada através de um turno de rega diário, até dar início ao escoamento de água na parte inferior das bandejas (MAROUELLI & BRAGA, 2016).

Para avaliar o efeito da salinidade no crescimento inicial foram coletadas 5 plântulas por tratamento e analisadas após 21 dias as seguintes variáveis: altura de plântulas (AP) medida com fita métrica a partir do início do caule, diâmetro de caule (DC) mensurado com paquímetro digital na base do caule, número de folhas (NF) por contagem direta de folhas inteiras, comprimento da raiz (CR) também por meio de régua métrica.

Os dados observados foram submetidos às análises de variância e regressão para condutividade elétrica da água e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, para as cultivares ($p < 0.05$), utilizando-se o software estatístico ASSISTAT versão 7.7 beta (Silva e Azevedo, 2016). Na análise de regressão, as equações foram escolhidas com base na significância dos coeficientes de regressão a 1% (**) e 5% (*) de probabilidade pelo teste F e no maior coeficiente de determinação (R^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da análise de variância, houve efeito significativo apenas para as variáveis altura de planta (AP) a 1% de probabilidade e para o diâmetro do caule (DC) a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Resumo da análise de variância (ANOVA) para altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de folha (NF) e comprimento da raiz (CR) das plântulas de milho-pipoca sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.

| FV | GL | QM | | | |
|--------|----|-----------|----------|-----------------------|------------------------|
| | | AP | DC | NF | CR |
| Trat | 5 | 0,21556** | 0,26481* | 0,00360 ^{ns} | 13,89884 ^{ns} |
| Res | 30 | 0,02807 | 0,08658 | 0,00160 | 7,96031 |
| CV (%) | - | 5,00 | 18,65 | 2,01 | 37,46 |

QM= quadrado médio; FV=fonte de variação; CV=coeficiente de variação; GL=grau de liberdade.

Para a variável altura de plântula em função de níveis salinos, o modelo polinomial demonstrou melhor arranjo, constatando que as plântulas de milho-pipoca suportaram até o nível de $2,8 \text{ dS m}^{-1}$ de salinidade, chegando a uma altura de 3,5 cm (Figura 1). Maas e Hoffman (1977), descrevem que o milho é considerado moderadamente sensível aos efeitos da salinidade suportando níveis de salinidade entre $1,3$ a 3 dS m^{-1} , estando em concordância com os valores obtidos na análise de regressão e reiterando a sensibilidade das plântulas de milho expostas a esse tipo de estresse.

Conus et al (2009) estudando a germinação e o vigor de plântulas de milho submetidas ao estresse salino por diferentes sais, depreenderam que o crescimento da plântula em sua altura foi sensibilizado. Lima et al (2014), encontraram resultados semelhantes para a cultura de sorgo irrigado com diferentes níveis de sais, havendo uma diminuição na altura da planta conforme havia o aumento dos níveis de salinidade.

Pereira et al. (2012) alertam que o excesso de sais na zona radicular tem, em geral, efeito deletério no crescimento das plantas, que se manifesta a partir da redução na taxa de transpiração e de crescimento.

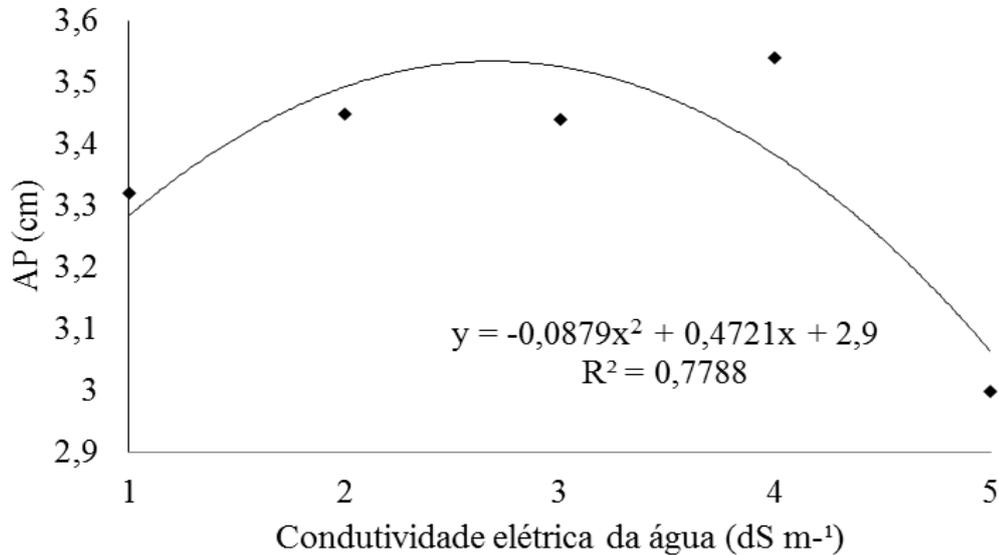


Figura 1. Altura de plantas do milho-pipoca, em função de diversos níveis de água salina.

Observa-se na Figura 2 que o modelo polinomial foi o que melhor ajustou aos dados, evidenciando que as plântulas tiveram um maior diâmetro de 1,7 mm até o ponto de salinidade de 2,5 dS m⁻¹, para a variável diâmetro do colmo e as águas salinas. Sousa et al. (2011) afirma que o aumento dos níveis de salinidade da água de irrigação promove o acúmulo de sais no solo, elevando as forças de retenção e diminuição da absorção de água pela planta, assim, inibem a pressão de turgência nas células, afetando os processos de divisão e alongação celular, principalmente nos tecidos meristemáticos, resultando em diminuição do crescimento das plantas.

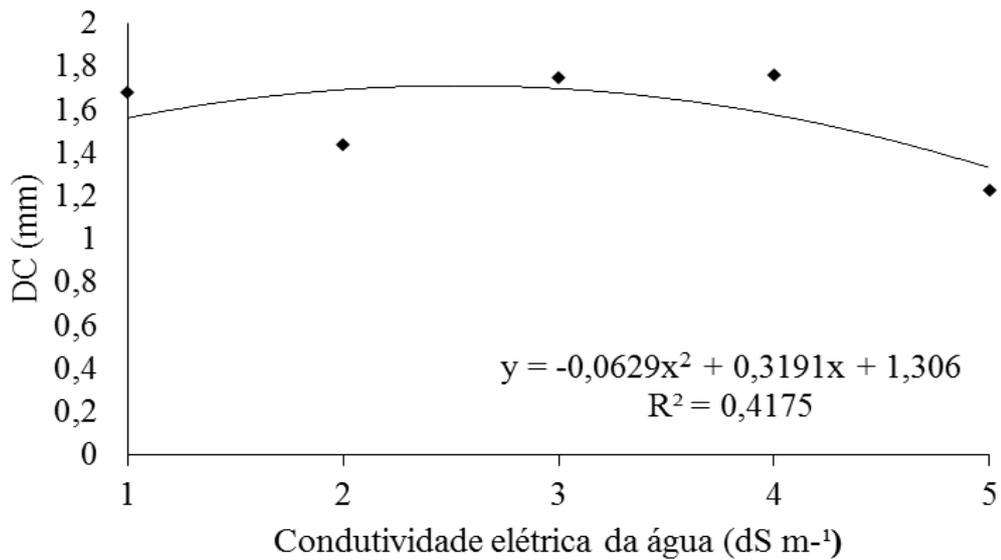


Figura 2. Diâmetro do caule em função de diversos níveis de água salina.

Resultados parecidos foram encontrados por Oliveira et al (2009), na análise do desenvolvimento inicial do milho-pipoca irrigado com águas de diferentes salinidades, onde a altura da planta e o diâmetro do caule foram afetados significativamente aos níveis de salinidade a partir de 3,5 e 2,3 dSm⁻¹, respectivamente.

CONCLUSÕES

O uso de água salina acima de 2,8 dS m⁻¹ para a irrigação de plântulas de milho-pipoca, afeta o seu crescimento e desenvolvimento na altura de plântula e diâmetro do caule.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO NETO, A.D.; TABOSA, J.N. Estresse salino em plântulas de milho: parte I análise do crescimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, n.2, p.159-164, 2000.

CONUS, Lenita Aparecida et al . Germinação de sementes e vigor de plântulas de milho submetidas ao estresse salino induzido por diferentes sais. **Rev. bras. sementes**, Londrina , v. 31, n. 4, p. 67-74, 2009 .

DIAS, Nildo da S. et al. Tolerância das plantas à salinidade: Efeitos dos sais na planta e tolerância das culturas à salinidade. In: GHEYI, Hans Raj et al. **Manejo da Salinidade na Agricultura: Estudos Básicos e Aplicados**. 2. ed. Fortaleza: Byte Systems - Soluções Digitais, 2016. Cap. 4. p. 35-50.

LIMA, E. G. S. L.; ÁVILA, M. T.; SOUZA, L. C.; BARBOSA, R. R. N.; OLIVEIRA NETO, C., F. Crescimento e produção de biomassa em plantas de sorgo submetidas ao estresse salino, *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer- Goiânia*, v. 10, n. 19; p. 663, 2014.

MAAS, E.V. and HOFFMAN, G.J. (1977) Crop Salt Tolerance-Current Assessment. *Journal of the Irrigation and Drainage Division*, 103, 115-134.

MARQUELLI, W. A.; BRAGA, M. B. Irrigação na produção de mudas de hortaliças. *Campo&Negócios Hortifruti. Uberlândia-MG*, dez., p. 44-47, 2016.

MOTERLE, Lia Mara et al . Germinação de sementes e crescimento de plântulas de cultivares de milho-pipoca submetidas ao estresse hídrico e salino. **Rev. bras. sementes**, Pelotas , v. 28, n. 3, p. 169-176, Dec. 2006 .

OLIVEIRA, F. A. et al. Desenvolvimento inicial do milhopicoca irrigado com água de diferentes níveis de salinidade. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 04, n. 02, p. 149-155, 2009.

PEREIRA, A. M.; Queiroga, R. C. F.; Silva, G. D.; Nascimento, M. G. R.; Andrade, S. E. O. Germinação e crescimento inicial de meloeiro submetido ao osmocondicionamento da semente com NaCl e níveis de salinidade da água. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.7, p.205-211, 2012.

SOUSA, A.B.O.; Bezerra, M.A. & Farias, F.C. (2011) - Germinação e desenvolvimento inicial de clones de cajueiro comum sob irrigação com água salina. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, vol. 15, n. 4, p. 390–394.

SOUSA, G. G. de et al. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. **Revista Ciência Agronômica**, [s.i.], v. 43, n. 2, p.237-245, abr. 2012.

R. M. R. Ribeiro et al.

SOUZA, Maria Williane de Lima et al. Desenvolvimento inicial de milho doce e milho pipoca sob estresse salino. *Agropecuária Científica no SemiÁrido*, Campina Grande, v. 10, n. 3, p.65-72, 2014.