

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES MILHO SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS DE ESTRESSE SALINO

JOSÉ BONIFÁCIO ALVES GUIMARÃES JÚNIOR¹, MILANE SALES LOBATO², ALDEANE SOUZA MENDES³, GILSOMAR ALMEIDA DA SILVA⁴ e JULIANA JOICE PEREIRA LIMA⁵

¹Graduando em Engenharia Agrônômica, CPCE, UFPI, Bom Jesus – PI, bonifacio.junior08@gmail.com;

²Graduanda em Engenharia Agrônômica, CPCE, UFPI, Bom Jesus – PI, milane.lobato@gmail.com;

³Graduanda em Engenharia Agrônômica, CPCE, UFPI, Bom Jesus – PI, aldeanesouza16@gmail.com

⁴Graduando em Engenharia Agrônômica, CPCE, UFPI, Bom Jesus – PI, gilsomaralmeidasilva@gmail.com

⁵Dra. em Agricultura, Prof. Adj. CPCE, UFPI, Bom Jesus – PI, julianojoice@yaho.com.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: O milho é um dos cereais mais cultivados no mundo, com milhões de toneladas produzidas por safra, e a salinidade do meio, como na irrigação ou no solo, tem se mostrado um fator limitante para o rendimento das culturas. Assim o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas com diferentes concentrações salinas. O experimento foi conduzido no laboratório de fitotecnia da Universidade Federal do Piauí-UFPI, Campus Professora Cinobelina Elvas, utilizando-se um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições. Foram utilizadas sementes de milho da cultivar 2A401PW, submetidas as seguintes concentrações de solução salina com cloreto de sódio (NaCl): 0; -0,2; -0,4; -0,6 Mpa. Foi avaliada a qualidade fisiológica das sementes através das seguintes variáveis: índice de velocidade de germinação, porcentagem de plântulas normais e anormais, comprimento da parte aérea e comprimento da raiz de plântulas. Observou-se que, em todas variáveis, com exceção da porcentagem de plântulas anormais, que houve efeito significativo em relação às concentrações de NaCl. O desenvolvimento das sementes de milho foi interferida negativamente devido ao NaCl.

PALAVRAS-CHAVE: germinação; NaCl; salinidade; *Zea mays* L.

ANALYSIS OF THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF CORN SEEDS SUBMITTED TO DIFFERENT LEVELS OF SALT STRESS

ABSTRACT: Corn is one of the most cultivated cereals in the world, with millions of tons produced per crop, and the salinity of the medium, such as in irrigation or soil, has been a limiting factor for crop yield. Thus the objective of this work was to evaluate the physiological quality of maize seeds treated with different salt concentrations. The experiment was conducted in the plant production laboratory of the Federal University of Piauí-UFPI, Campus Professora Cinobelina Elvas, using a completely randomized design with four treatments and four replicates. Corn seeds of cultivar 2A401PW were used, with the following concentrations of saline solution with sodium chloride (NaCl): 0; -0.2; -0.4; -0.6 MPa. The physiological quality of the seeds was evaluated through the following variables: germination velocity index, percentage of normal and abnormal seedlings, shoot length and root length of seedlings. It was observed that, in all variables, except for the percentage of abnormal seedlings, there was a significant effect in relation to NaCl concentrations. The development of maize seeds was negatively affected by NaCl.

KEYWORDS: germination; NaCl; salinity; *Zea mays* L.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) retrata um dos mais importantes cereais cultivados no mundo, sendo capaz de ser usado na alimentação animal, humana e, da mesma forma, como matéria prima para a

indústria. O Brasil é o terceiro maior produtor de milho mundialmente, chegando a produzir cerca de 82,1 milhões de toneladas na safra 2017/18 (CONAB, 2018).

A salinidade do solo tem se mostrado um dos principais problemas para o cultivo de várias culturas, pois além de áreas que já são salinizadas naturalmente, encontra-se um crescente risco de salinização secundária, causada pelo uso incorreto de irrigação, fertilização e fertirrigação (Flowers; Flowers, 2005; Lopes; Macedo, 2008). A alta concentração de sais presentes no meio pode provocar o desenvolvimento das plantas, pois reduz o potencial osmótico do meio, dificulta a absorção de água pelas raízes e aumenta a concentração de íons no protoplasma (Amorim et al., 2002), sendo considerado um fator limitante para o crescimento e produção das culturas, estimulando as modificações morfológicas e estruturais. No entanto a germinação, a emergência e o crescimento inicial são as fases mais afetadas pela salinidade (Araujo et al., 2016), com isso, pode afetar vários processos fisiológicos e bioquímicos, tais como respiração, fotossíntese, síntese de proteínas e metabolismo de lipídeos (Dias; Blanco, 2010).

A cultura do milho é moderadamente tolerante à salinidade, entretanto altas concentrações de sais podem provocar decréscimos no crescimento de plântulas, na área foliar e na massa seca de plântulas (Conus et al., 2009).

Apesar de que o desenvolvimento de tecnologias apropriadas para utilização de áreas com presença de sal seja considerável, o avanço das pesquisas na procura de cultivares mais tolerantes ao sal ainda não alcançou níveis satisfatórios, principalmente pelo fato das dificuldades para manipular uma característica de herança poligênica, tornando complexa a seleção de cultivares resistente (Pardo, 2010).

Neste sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de milho submetidas à diferentes concentrações salinas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de fitotecnia da Universidade Federal do Piauí-UFPI, Campus Professora Cinobelina Elvas-CPCE, no município de Bom Jesus, Piauí.

O delineamento experimental utilizado foi o DIC (delineamento inteiramente casualizado) com quatro tratamentos e quatro repetições. Foram testadas as seguintes concentrações de solução salina composta por cloreto de sódio (NaCl): 0, -0,2, -0,4 e -0,6 MPa. As sementes de milho utilizada foram da cultivar 2A401PW.

Os seguintes testes foram utilizados para avaliar a qualidade fisiológica:

O teste de germinação foi conduzido de acordo com as regras de análise de sementes – RAS (2009). Para cada tratamento foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, em rolo de papel germitest, umedecidos com as diferentes concentrações salinas, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel, mantido a temperatura constante de 25 °C. Ao sétimo dia foi feita a quantificação das plântulas normais e anormais, e os resultados foram expressos em porcentagem.

Juntamente com o teste de germinação, foi realizada a contagem diária de sementes germinadas, considerando como tal sementes com comprimento da radícula a partir de 2 mm.

Foram feitas contagem diárias das sementes germinadas até se estabilizar, a fim de se obter o índice de velocidade de germinação (IVG) dado pela fórmula $IVG = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \dots + \frac{Ga}{Na}$, onde: G1, G2, Ga = número de plântulas na primeira, na segunda e na última contagem. N1, N2, Na = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem (Maguire, 1962).

O comprimento de raiz e parte aérea foi realizado a partir de 10 plântulas normais, aos 7 dias após a semeadura, mensurando o comprimento da raiz e parte aérea com régua milimetrada e os dados expressos em centímetros por plântula.

Foi realizada análise de variância com os resultados obtidos através do teste F e análise de regressão, utilizado o software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pôde-se observar que houve diferença significativa entre as concentrações de cloreto de sódio para o índice de velocidade de germinação, porcentagem de plântulas normais, comprimento da raiz e comprimento da parte aérea.

Com relação ao índice de velocidade de germinação, observa-se na figura 1 que, de acordo que as concentrações de solução salina fossem aumentando, o índice de velocidade de germinação foi diminuindo.

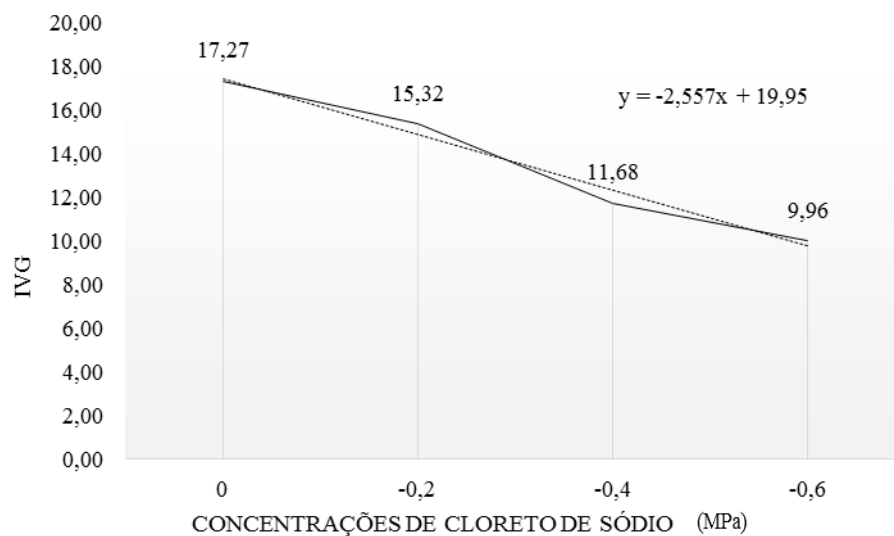


Figura 1: Índice de velocidade de germinação (IVG) em função das concentrações de NaCl.

Resultados parecidos foram encontrados por Farias et al (2009) em sementes de gliricida e por Carvalho e Kazama (2011) em sementes de pepino, onde ocorre a diminuição da germinação de acordo com o aumento da concentração de NaCl. Este efeito pode ser explicado devido à alta concentração de solutos na solução, induzindo ao déficit hídrico causado pela redução do potencial osmótico e ação de alguns íons, provenientes dos elevados teores de Na^+ e Cl^- , e da alterada reação K^+/Na^+ e demais nutrientes (Willandino; Camara, 2010). O IVG é um dos principais parâmetros a ser avaliado em um teste de germinação, que de acordo com Lima et al (2005) quanto mais rápido à semente germina, maior será o seu vigor.

No que diz respeito à porcentagem de plântulas normais, foi possível observar que de acordo com o aumento da concentração de NaCl na solução, a porcentagem de plântulas normais foi decrescendo como mostra a figura 2.

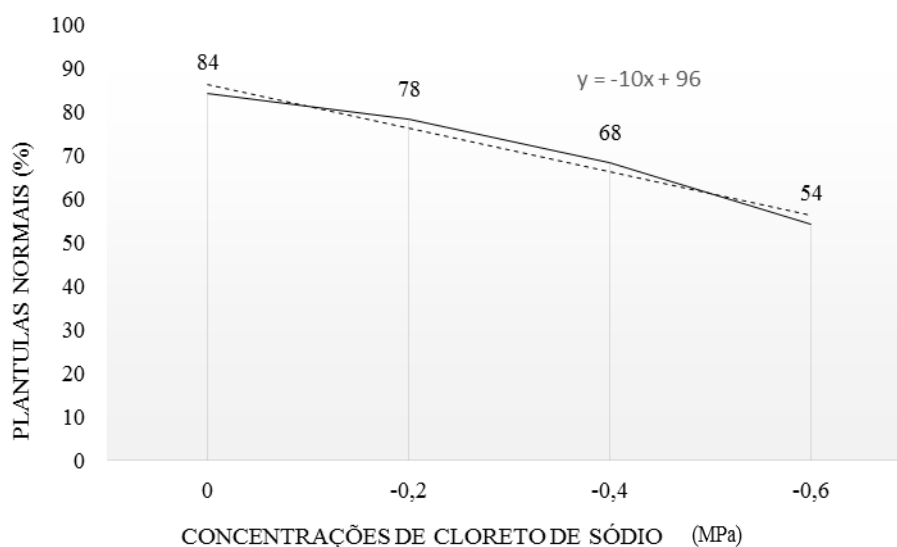


Figura 2: Porcentagem de plântulas normais em função das concentrações de NaCl.

De maneira geral, qualquer planta tem o seu desenvolvimento normal afetado negativamente por altas concentrações de sais no solo ou na água. Com o acréscimo da salinidade, o desenvolvimento das plântulas foi diretamente comprometido, à medida que as sementes absorvem água salina, estes tornam tóxicos e como consequência causam distúrbios fisiológicos, decréscimo no potencial germinativo, redução no potencial hídrico podendo originar plântulas de menor porte (Carvalho; Kazama, 2011).

Para a porcentagem de plântulas anormais, não apresentou diferença significativa entre as concentrações, porém, obteve-se uma média de 12,50% para a concentração 0 MPa, 13,50% para o potencial de -0,2 MPa, 16,00% para -0,4 MPa e 23,50% para a concentração de -0,6 MPa.

No que diz respeito ao comprimento da parte aérea e da raiz, observa-se nas figuras 3 e 4, respectivamente, que foi notório a redução no comprimento, tanto da parte aérea como da raiz, devido ao acréscimo das concentrações de NaCl na solução.

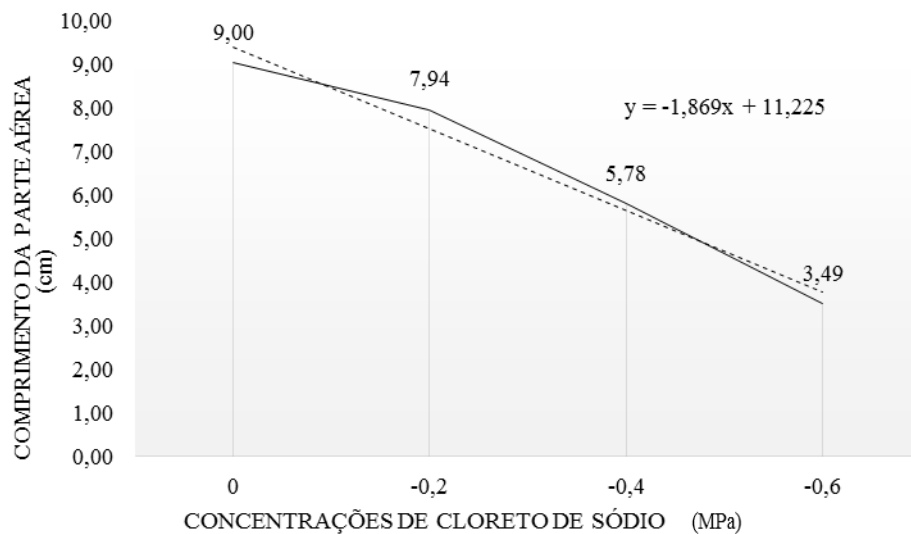


Figura 3: Comprimento da parte aérea em função das concentrações de NaCl.

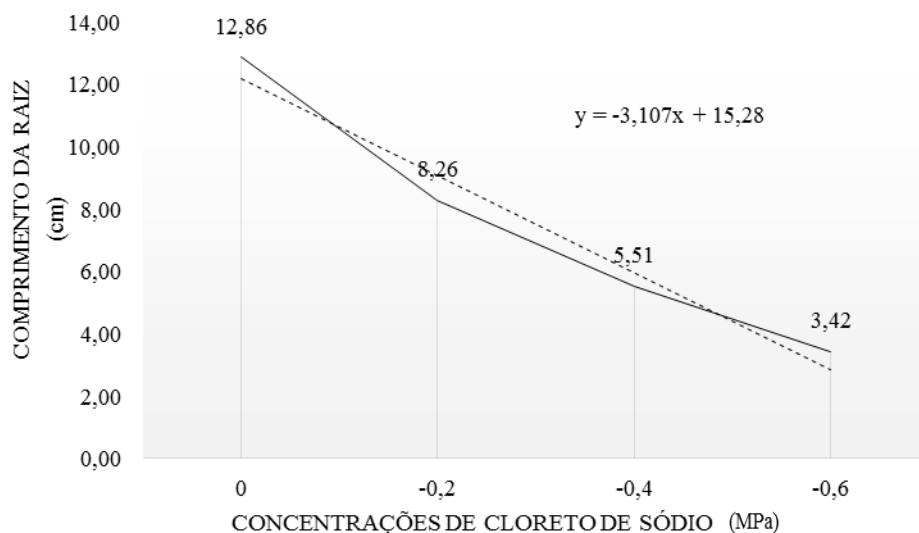


Figura 4: Comprimento da raiz em função das concentrações de NaCl.

Segundo Dell'Áquila (1992) a diminuição no comprimento das plântulas se deve às alterações na turgescência celular em função da redução da síntese de proteína nas condições de estresse hídrico. Taiz & Zeiger (2004) expõe que o primeiro efeito determinável do estresse hídrico é a redução no crescimento causado pela diminuição no prolongamento celular.

CONCLUSÃO

O aumento da concentração salina reduz qualidade fisiológica das sementes de milho, notadamente no potencial -0,6 MPa.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas.

REFERÊNCIAS

- Amorim, J. R. A.; Fernandes, P. D.; Gheyi, H. R.; Azevedo, N. C. Efeito da salinidade e modo de aplicação da água de irrigação no crescimento e produção de alho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.2, p.167-176, 2002.
- Araujo, E. B. G.; Sá, F. V. S.; Oliveira, F. A.; Souto, L. S.; Paiva, E. P.; Silva, M. K. N.; Mesquita, E. F.; Brito, M. E. B. Crescimento inicial e tolerância de cultivares de meloeiro à salinidade da água. *Rev. Ambient. Água*, vol. 11, n. 2, Taubaté – Apr. Jun. 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- Carvalho, L. C.; Kazama, E. H. Efeito da salinidade de cloreto de potássio (KCl) na germinação de sementes e crescimento de plântulas de pepino (*Cucumis sativus* L.). *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, n. 1, p.429-435, 2011.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Perspectiva para a agropecuária. Brasília – DF, vol. 6, 104 p, 2018.
- Conus, L. A.; Cardoso, P. C.; Venturoso, L. R.; Scalon, S. P. Q. Germinação de sementes e vigor de plântulas de milho submetidas ao estresse salino induzido por diferentes sais. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 31, n. 4, p. 67-74, 2009.
- Dell'Áquilla, A. Water uptake and protein synthesis in germinating wheat embryos under osmotic stress of polyethylene glycol. *Annals of Botany*, v.69, p.167-171, 1992.
- Dias, N. S.; Blanco, F. F. Efeitos dos sais no solo e na planta. In: Gheyi, H. R.; Dias, N. S.; Lacerda, C. F. (Ed.). *Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados*. Fortaleza: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade, 2010. cap. 9, p. 127-141.
- Farias, S. G. G.; Freire, A. L. O.; Santos, D. R.; Bakke, I. A.; Silva, R. B. Efeitos dos estresses hídrico e salino na germinação de sementes de gliricídia [*Gliricidia sepium* (JACQ.) STEUD.]. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 22, n. 4, p.152-157, 2009.
- Flowers, T. J.; Flowers, S. A. Why does salinity pose such a difficult problem for plant breeders? *Agricultural Water Management*, v. 78, p. 15-24, 2005.
- Lima, M. G. S.; Lopes, N. F.; Moraes, D. M.; Abreu, C. M. Qualidade fisiológica de sementes de arroz submetidas a estresse salino. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 27, n. 1, p.54-61, 2005.
- Lopes, J. C.; Macedo, C. M. O. Germinação de sementes de couve chinesa sob influência do teor de água, substrato e estresse salino. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 30, n. 3, p. 79-85, 2008.
- Maguire, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v. 2, n. 1, jan./feb. 1962. 176-177p.
- Pardo, J. M. Biotechnology of water and salinity stress tolerance. *Current Opinion in Biotechnology*, v. 21, p. 185-196, 2010.
- Taiz, E.; Zeiger, L. *Fisiologia vegetal*. 3.ed. Porto Alegre: ARTMED, 2004. 719p.
- Willadino, L.; Camara, T. R. Tolerância das plantas à salinidade: aspectos fisiológicos e bioquímicos. *Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer*, Goiânia, v. 6, n. 11, p.01-23, 2010.