



II Workshop Internacional de Inovações
Tecnológicas na Irrigação

&
I Simpósio Brasileiro sobre o uso
Múltiplo da Água

10 a 13 de junho de 2008

Fortaleza - CE

INFLUÊNCIA DA IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALINA NA PRODUTIVIDADE E NA PARTIÇÃO DE MATÉRIA SECA EM PLANTAS DE MILHO¹

Geocleber Gomes de Sousa²; Claudivan Feitosa de Lacerda³; Maria Eloneide Jesus Bezerra⁴;
Francisco Leandro Barbosa da Silva⁴; Flávio Batista da Silva⁴; Giovana Lopes da Silva⁵.

¹ Parte da dissertação de mestrado a ser apresentado pelo primeiro autor ao Depto. de Ciências do Solo, CCA/UFC

² Mestrando em Solos e Nutrição de Plantas, Bolsista CNPq, caixa postal 12168, CEP: 60445-760, Fortaleza, CE. Fone: (85)3336-9686. e-mail: sousasolosgeo@hotmail.com

³ Prof. Dr. DENA/UFC, Fortaleza, CE.

⁴ Graduandos do curso de Agronomia, CCA/UFC, Fortaleza, CE

⁵ Mestranda em Solos e Nutrição de Plantas, DCS, UFC, Fortaleza, CE

RESUMO: Este trabalho foi realizado como objetivo de avaliar o efeito de diferentes níveis de salinidade da água de irrigação sobre a produtividade e a partição de matéria seca em plantas de milho. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro tratamentos (0,8; 2,2; 3,6; e 5,0 dS m⁻¹) e cinco repetições. As plantas foram coletadas aos 90 dias após a semeadura, sendo avaliadas: partição de matéria seca nas diferentes partes da planta, produção de grãos por planta, índice de colheita e matéria seca de 1000. O aumento da salinidade da água de irrigação alterou a partição de matéria seca, provocando redução na percentagem de folhas, aumento na percentagem de colmos e redução no índice de colheita. O aumento da salinidade também reduziu a produtividade de grãos, especialmente nos tratamentos com condutividade elétrica de 3,6 e 5,0 dS m⁻¹.

Palavras-Chave: estresse salino, Zea mays L., produtividade

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the effect of salinity levels of irrigation water on yield and dry mass partitioning of corn plants. A completely randomized block design, with four treatments (0.8, 2.2, 3.6 and 5.0 dS m⁻¹) and five repetitions, was adopted. The harvest was performed at 90 days after sowing, and the following parameters were evaluated: dry mass partitioning in the different plant parts, plant yield, harvest index, and mass of 1000 seeds. The increase in salinity level of irrigation water caused changes in dry mass partitioning, provoking reduction in the percentage of leaves, increase in the percentage of culms and reduction in the harvest index. The salinity of the irrigation water also reduced the grain yield, especially in the treatments with electrical conductivity of 3.6 and 5.0 dS m⁻¹.

Keywords: Salt stress, Zea mays L., plant yield.

INTRODUÇÃO

A resposta das plantas à salinidade é um fenômeno complexo, envolvendo alterações morfológicas e de crescimento, além de processos fisiológicos e bioquímicos (Fougere et al.,

1991). Assim, a sobrevivência em ambientes salinos pode resultar de processos adaptativos envolvendo absorção, transporte e distribuição de íons nos vários órgãos da planta e sua compartimentação dentro das células (Munns & Termaat, 1986).

A irrigação exerce destacada importância no crescimento e o desenvolvimento das plantas e no processo produtivo, mas pode salinizar os solos, principalmente das regiões áridas e semi-áridas, alterando de forma negativa as propriedades destes solos. Isso ocorre mais frequentemente quando a água apresenta restrições à agricultura irrigada e pode resultar em obstáculo ao desenvolvimento das culturas, além de acelerar a degradação física do solo. (Cavalcante & Cavalcante 2006; Silva et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes níveis de salinidade da água de irrigação sobre a influência da produtividade e partição de matéria seca da cultura do milho aos 90 dias após o plantio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo, em Argissolo Vermelho Amarelo, de textura média, na área experimental do Laboratório de Hidráulica e Irrigação da Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus do Pici, em Fortaleza – CE. Segundo a classificação de Köppen, a área do experimento está localizada numa região de clima do tipo Aw', por possuir um clima tropical chuvoso, com precipitações de verão e outono e temperatura média maior de 18°C durante o ano inteiro.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições, tendo cada parcela 3 m de comprimento e cinco linhas de plantio sendo 3 de área útil. No cultivo foi adotado um espaçamento de 0,8 x 0,2 m para a cultura do milho, totalizando 1500 plantas. Foram utilizadas sementes certificada de milho (*Zea Mays*), do híbrido AG 1051. As plantas foram postas para germinar em sulcos nivelados e fechados, utilizando-se espaçamento de 0,80 x 0,20 m. Após o estabelecimento (8 dias após a semeadura), as plantas passaram a ser irrigadas com água com quatro diferentes condutividades elétricas: 0,8; 2,2; 3,6 e 5,0 dS m⁻¹. Para o preparo das soluções salinas, utilizaram-se os sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O dissolvidos na água do poço, na proporção de 7:2:1, obedecendo-se à relação entre a condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) e sua concentração (mmolc L⁻¹ = CE x 10), extraída de Rhoades et al. (2000).

A colheita foi realizada aos 90 dias, quando grupos de 15 plantas por parcela (retiradas aleatoriamente das duas fileiras centrais), foram colhidos, sendo as plantas separadas em colmo, folhas, pendão, espiga e material morto, e, levadas à estufa ventilada, a 65 °C até peso constante.

Os parâmetros avaliados foram: partição de matéria seca nas diferentes partes da planta, produção de grãos por planta, índice de colheita e matéria seca de 1000.

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão, utilizando-se o programa SAEG/UFV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, mostram os resultados da análise de variância para matéria seca da espiga (MSESP), matéria seca dos grãos (MSGR), índice de colheita (IC) e peso de 1000 grãos (P1000G). A salinidade afetou as variáveis analisadas, com exceção da matéria seca de 1000 grãos. O declínio nos rendimentos dos componentes de produtividade (Tabela 1) e (figura 1) são reflexos dos incrementos salinos impostos à cultura durante os 90 dias de cultivo. Dessa forma, o estresse salino, causado pelo aumento da salinidade aplicado na água de irrigação, pode ser um fator progressivo de distúrbios nas plantas, afetando assim a produtividade.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para matéria seca da espiga (MSESP), matéria seca dos grãos (MSGR), índice de colheita (IC) e peso de 1000 grãos (P1000G)

Fonte de Variação	QUADRADOS MÉDIOS			
	MSESP	MSGR	IC	P 1000G
Tratamentos	700,3*	387,9*	29,2*	98,44 ns
Blocos	132,8 ns	34,9 ns	1,2 ns	526,29 ns
Resíduos	222,2	89,4	7,4	449,76
CV(%)	13,2	15,3	8,5	12,92

Ns= Não significativo * e ** = significativo ao nível de 5 e 1% pelo teste F. CV = coeficiente de variação

A concentração de sais proveniente da água de irrigação pode ser um fator crucial na produtividade das culturas, provocando de acordo com Aguiar Netto et al., 2007 uma queda na produção. A matéria seca da espiga (MSEP), foi mais afetada do que a matéria seca dos grãos (MSGR), sendo que efeitos significativos foram observados nos tratamentos com condutividade elétrica de 3,6 e 5,0 dS m⁻¹. Esta redução dos componentes de produtividade da cultura do milho em função do aumento da salinidade foi constatado por outros autores, em condições de casa-de-vegetação (Willadinno et al., 1992, Karteji et al., 2004; Ferreira et al., 2007).

A partição de matéria seca nas diferentes partes da planta variou entre os diferentes níveis salinos (Tabela 2). A salinidade aumentou a proporção do colmo, pendão e reduziu a partição de matéria seca da folha, o que diminui a relação fonte e dreno e o índice de colheita. Está alteração provocada pelo estresse salino na distribuição percentual da matéria seca, pode reduzir

tanto a produção de biomassa total, quanto a partição de fotoassimilados entre as diferentes partes das plantas (Silva et al., 2003).

Tabela 2 - Partição de matéria seca em plantas de milho sob irrigação com águas com crescentes concentrações de sais

CEa (dS m ⁻¹)	Folhas %	Colmos	Pendão	Espiga	Material Morto	Índice de Colheita
0,8	15,1 ± 2,3	21,4 ± 1,3	1,1 ± 0,3	61,4 ± 2,4	1,1 ± 0,2	35,5 ± 2,6
2,2	10,9 ± 1,1	26,4 ± 2,2	1,4 ± 0,2	60,0 ± 3,0	1,2 ± 0,3	33,4 ± 1,9
3,6	11,8 ± 2,1	25,7 ± 1,3	1,5 ± 0,2	59,7 ± 2,5	1,3 ± 0,4	29,6 ± 1,7
5,0	9,4 ± 0,5	27,6 ± 3,0	1,5 ± 0,2	58,6 ± 3,0	2,9 ± 0,3	30,5 ± 3,2

¹Médias ± desvio padrão. n = 4

Também foi verificado aumento na proporção de material morto no tratamento com maior nível de salinidade. Resultados similares foram obtidos com plantas de sorgo em ambiente protegido (Aquino, et al., 2007). Para Prisco & O'leary (1972) isto pode ser consequência da aceleração de senescência das folhas provocada pelo estresse salino.

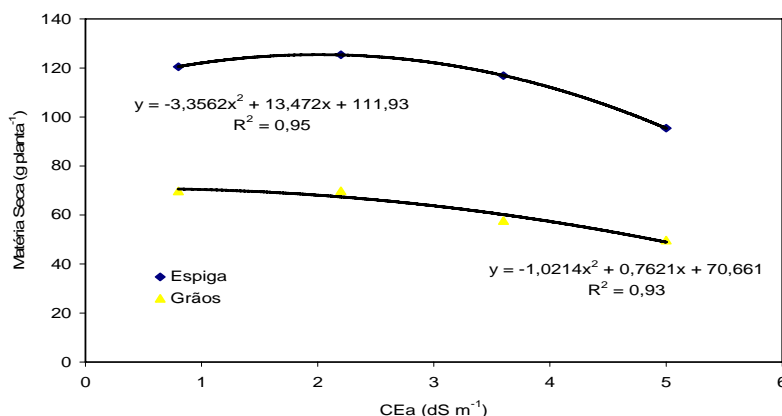


Figura 1. Matéria seca da espiga e dos grãos de milho sob irrigação com águas com crescentes concentrações de sais.

CONCLUSÕES

O aumento da salinidade da água de irrigação alterou a partição de matéria seca, provocando redução na percentagem de folhas, aumento na percentagem de colmos e redução no índice de colheita. O aumento da salinidade também reduziu a produtividade de grãos, especialmente nos tratamentos com condutividade elétrica de 3,6 e 5,0 dS m⁻¹.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR NETTO A. O. C. C. S. GOMES; C. C. V. LINS; A. C. BARROS L. F. S.M. CAMPECHE; F. F. BLANCO. Características químicas e salino-sodicidade dos solos do

- Perímetro Irrigado Califórnia, SE, Brasil. **Revista Ciência Rural**, Viçosa, v.37, n.6, p.1640-1645, 2007.
- AQUINO, A. J. S.; LACERDA, C. F.; BEZERRA, M. A. GOMES FILHO. E.; COSTA, R. N. T. Crescimento, partição de matéria seca e retenção de Na⁺, K⁺ e Cl⁻ em dois genótipos de sorgo irrigados com águas salinas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, 31:961-971, 2007.
- CAVALCANTE, L. F. & CAVALCANTE, I. H. L. Uso da água salina na agricultura. In: CAVALCANTE, L. F. & LIMA, E. M. (Ed.). **Algumas frutíferas tropicais e a salinidade**. Jaboticabal: funep, 2006. p. 1-19.
- FERREIRA, P. A.; GARCIA, G. O.; NEVES, J. C. L.; MIRANDA, G. V.; SANTOS, D. B. Produção relativa do milho teores folheares de nitrogênio, fósforo, enxofre e cloro em função da salinidade do solo. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.1, p.7-16, 2007.
- FOUGÈRE, F.; LE RUDULIER, D.; STREETER, J.G. Effects of salt stress on amino acid, organic acid, and carbohydrate composition of roots, bacteroids, and cytosol of alfafa (*Medicago sativa* L.). **Plant Physiology**, Rockville, v.96, p.1228-1236, 1991.
- KATERJI, N.; VAN HOORN, J.W.; HAMDY, A.; MASTRORILLI, M. Comparison of corn yield response to plant water stress caused by salinity and by drought. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 65, p. 95-101, 2004.
- MUNNS, R.; TERMAAT, A. Whole plant responses to salinity. **Australian Journal of Plant Physiology**, Melbourne, v.13, p.143-160, 1986.
- PRISCO, J. T. & O'LEARY, J. W. Enhancement of intact bean leaf senescence by NaCl salinity. **Physiol. Plant.**, 27:95-100, 1972.
- RHOADES, J.P.; KANDIAH, A.; MASHALI, A.M. **Uso de águas salinas para a produção agrícola**. Trad.: GHEYI, H.R.; SOUSA, J.R.; QUEIROZ, J.E. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p. (Estudos FAO 48)
- RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises Estatísticas no SAEG**. Viçosa: Editora UFV, 2001. 301p.
- SILVA, J. V.; LACERDA, C. F.; AZEVEDO NETO, A. D.; COSTA, P. H. A.; PRISCO, J. T.; ENÉS-FILHO, J. & GOMES FILHO, E. Crescimento e osmoregulação em dois genótipos de sorgo forrageiro submetidos ao estresse salino. **R. Ci. Agron.**; 33:125-131, 2003.
- SILVA, E. F.; ASSIS JÚNIOR, R. M.; SOUSA, J. I. G. Efeito da qualidade da água de irrigação sobre atributos hídricos de um neossolo. **Revista brasileira de ciência do solo**, Viçosa, 29:389-396, 2005.
- WILLADINO, L. et al. Tolerância de cultivares de maiz a la salinidad em diferentes fases de desarrollo. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE NUTRICIÓN MINERAL DE LAS PLANTAS, 4., Alicante, 1992. **Anais...** Alicante: Universida de Alicante, 1992. p.487-494.