

EVOLUÇÃO DA SALINIDADE DO SOLO DEVIDO À IRRIGAÇÃO DO MELOEIRO COM ÁGUAS SALINAS

F. de Q. Porto Filho¹, J. F. de Medeiros², D. da C. Dantas³, A. C. Pinto³, H. R. Gheyi⁴

RESUMO: O uso de águas salinas pode salinizar os solos e causar diminuição da produtividade das culturas dependendo da espécie/cultivar e do manejo da irrigação. Neste trabalho, realizado com a cultura do melão irrigada por gotejamento, objetivou-se estudar os efeitos da aplicação de águas de diferentes salinidades, na salinidade média do solo até a profundidade de 0,45 m, durante o período experimental. Os tratamentos utilizados foram a aplicação de águas com quatro níveis diferentes de salinidade ($S_1=0,6$, $S_2=1,9$, $S_3=3,2$ e $S_4=4,5$ dS m^{-1}) arranjados em blocos inteiramente casualizados com quatro repetições. O maior acúmulo de sais no solo foi observado na camada superficial até 15 cm de profundidade em todos os níveis de salinidade da água de irrigação. A maior salinidade média no perfil, em torno de 10 dS m^{-1} , foi registrada nos tratamentos onde se utilizou água mais salina (T_3 e T_4) e nos períodos de 50 e 70 dias após semeadura.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucumis melo* L., extrato de saturação, manejo da irrigação.

SOIL SALINITY EVOLUTION DUE TO IRRIGATION OF MELON WITH SALINE WATER

SUMMARY: Use of saline water can cause soil salinization and decrease in crop yields, depending on species, cultivar and irrigation management. This work was carried out, with drip irrigated melon, to study the effects of application of waters with different salinity levels on mean soil salinity until the 0.45 m depth. Treatments applied were four water salinity levels ($S_1=0.6$, $S_2=1.9$, $S_3=3.2$ and $S_4=4.5$ dS m^{-1}) arranged in a completely randomized blocks design with four replications. The larger salt accumulation was observed at soil surface layer, until the 15 cm depth, for all for all water salinity levels. The higher mean salinity in the soil profile, approximately 10 dS m^{-1} , was observed in the treatments where water of higher salinity was applied (T_3 and T_4) and at 50 and 70 days after seeding..

KEYWORDS: *Cucumis melo* L., saturation extract, irrigation management.

INTRODUÇÃO

¹ Prof. Doutor, Depto de Ciências Ambientais, ESAM, BR 110, Km 47, CEP 59625-900, Mossoró, RN. Fone (84)33151799, e-mail: porto@esam.br.

² Pesquisador, Doutor, Depto de Ciências Ambientais, ESAM, Mossoró, RN.

³ Engenheiro Agrônomo, Mossoró, RN.

⁴ Prof. Doutor, Depto de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB.

O uso da irrigação tem contribuído substancialmente para o aumento da produtividade agrícola. No entanto, tem acelerado a salinização dos solos cultivados e até causado o abandono de áreas antes produtivas. Na área do Pólo Agrícola Mossoró/Açu, do estado do Rio Grande do Norte, maior produtor de melão do País, a demanda por água para irrigação tem obrigando os agricultores à utilização de águas com salinidade mais elevada.

A salinidade média nos solos irrigados varia tanto no tempo como no espaço e, além de depender da qualidade da água utilizada, depende também de fatores edafoclimáticos e do manejo da irrigação adequado à tolerância da cultura. As plantas retiram a água de onde estiver mais facilmente aproveitável na camada de solo de abrangência do seu sistema radicular (SHALHEVET & BERNSTEIN, 1968 e AYERS & WESTCOT, 1991).

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi estudar os efeitos de aplicação de águas de irrigação com diferentes níveis de salinidade, usadas na cultura do melão, na salinidade média do solo durante o período experimental.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento com meloeiro (*Cucumis melo* L.), foi conduzido num Latossolo Vermelho Eutrófico argissólico, textura média, em Mossoró-RN, no ano de 2001. Os tratamentos constaram do uso águas de irrigação, com quatro níveis de salinidade ($S_1=0,6$, $S_2=1,9$, $S_3=3,2$ e $S_4=4,5$ dS m^{-1}) e composição química mostrada na Tabela 1, dispostos em blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições, num total de 16 parcelas de 36 m^2 (6,00 x 6,00 m). Cada parcela foi composta por três fileiras de planta no espaçamento entre fileiras de 2,00 m, e na fileira, de forma alternada, espaçamento de 0,38 e 0,12 m tendo uma planta por cova, resultando numa população de plantio de 20.000 plantas ha^{-1} . Na tabela 1 encontra-se a composição química das águas utilizadas.

A área experimental foi irrigada por gotejamento, através de 4 sistemas de irrigação independentes. Os gotejadores utilizados foram do tipo auto-compensante, com vazão de 2,3 $L\ h^{-1}$ e espaçados 0,50 m. A frequência de irrigação foi diária, utilizando lâminas de água determinadas a partir da evapotranspiração da cultura estimada pelo método de Penman-Monteith, proposto pela FAO (ALLEN et al., 1998) e ajustadas com base no monitoramento da umidade do solo com o uso de tensiômetros em duas repetições do tratamento T_1 , adotando-se uma fração de lixiviação de 0,10. As lâminas de irrigação aplicadas nos períodos de 0 a 30, 31 a 50 e 51 a 70 DAS foram, respectivamente, de 108, 136 e 101 mm.

Os valores médios de temperatura média (T_{med}), máxima (T_{max}) e mínima (T_{min}), umidade relativa (UR), velocidade do vento a 10 m (V), insolação (I) e ET_o foram de 28,9; 35,0 e 24,2 $^{\circ}C$; 65,5%; 5,5 $m\ s^{-1}$; 9,1 h e 6,6 $mm\ d^{-1}$, respectivamente.

As adubações foram realizadas de acordo com a análise de solo da área experimental, atendendo-se às exigências nutricionais da cultura, conforme VIVANCOS (1996) e distribuídas ao longo do ciclo de conformidade com LIMA (2001).

Realizaram-se avaliações freqüentes da evolução da salinidade do solo ao longo do ciclo da cultura, nas camadas 0-0,15, 0,15-0,30 e 0,30-0,45 m de cada bloco, procedendo-se a amostras compostas de solo de quatro pontos por parcela, coletadas em dois gotejadores vizinhos, sendo que em cada gotejador um ponto de coleta se localizou próximo à linha lateral, a 0,06 m do gotejador e o outro a 0,20 m na frente do mesmo, num ponto intermediário entre as duas plantas mais próximas. Coletaram-se as amostras com um trado de solo tipo holandês, de 0,03 m de diâmetro, secadas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de malha 0,002 m determinando-se, inicialmente, a condutividade elétrica dos extratos do solo 1:2 ($CE_{1:2}$) e depois a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo pelas equação $CEes = 8,094 CE_{1:2} + 0,015$ ($R^2 = 0,91$) desenvolvida por DANTAS et al., (2003) para a área experimental, determinando assim o perfil médio de salinidade do solo até a profundidade de 0,45 m em cada dia de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 tem-se os perfis da salinidade média do solo no início do Experimento (0) e a 30, 50 e 70 dias após a semeadura (DAS), para os tratamentos T_1 a T_4 . Observa-se que no início (0 DAS) a salinidade do solo era, em todo o perfil, baixa, com pequena variação entre camadas obtendo-se, na profundidade de 0 a 45 cm, condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes) média igual a $1,01 \text{ dS m}^{-1}$.

Aos 30, 50 e 70 DAS, os tratamentos mais salinos aumentaram a salinidade em todas as camadas de solo, com valores decrescentes da salinidade com a profundidade e maiores incrementos na superfície (0 a 15 cm) que nas camadas mais profundas (15 a 30 e 30 a 45 cm). A CEes média do solo, na camada de 0 a 0,45 m de profundidade, decresceu dos 50 para os 70 DAS (Figura 1). Este decréscimo ocorreu, provavelmente, devido a diminuição natural da ETc no final do ciclo e por se continuar aplicando neste período, praticamente, a mesma lâmina de irrigação, provocando um aumento na FL.

Na irrigação por gotejamento, a salinidade do solo, imediatamente abaixo do gotejador, é baixa, aumentando com a profundidade (PIZARRO, 1990). Entre as linhas, a salinidade é alta, sobretudo próximo à superfície do solo, particularmente se os bulbos úmidos não se sobrepõem e a superfície permanece seca. Nas linhas em que os gotejadores são largamente espaçados, a salinidade do solo aumenta em todas as direções a partir do ponto de emissão; quando a taxa de emissão aumenta, a distribuição dos sais muda da forma elíptica para a

circular (OSTER et al., 1984). A salinidade média nos solos irrigados varia tanto no tempo como no espaço e, além da qualidade da água de irrigação utilizada, depende de fatores como evapotranspiração da cultura, padrão de distribuição do sistema radicular, fração de lixiviação (FL), método de irrigação, vazão do emissor e frequência de irrigação. Após várias irrigações sucessivas, a concentração de sais acumulados aproxima-se da concentração de equilíbrio, cujo valor depende da FL e da CEa (AYERS & WESTCOT, 1991). Como na pesquisa atual, a CEa, variando em níveis e tempo de aplicação, foi o único fator estudado, a salinidade média do solo, por camada e total, depende diretamente desta e dos pontos de coleta (amostragem) do solo, em relação ao gotejador e às plantas, muito embora outros fatores possam contribuir, mesmo de forma indireta.

Para RHOADES (1972) a concentração de sais solúveis no solo aumenta em razão da maioria da água aplicada ser removida pela evapotranspiração, deixando permanecer os sais e, como nas irrigações muito frequentes, 60% de toda água absorvida pela planta provêm do quarto superior da zona radicular, os sais tenderão a se acumular em maior quantidade, próximo à superfície (AYERS & WESTCOT, 1991). FARAG (1993) verificou que a irrigação mais frequente, seja na irrigação localizada ou na superficial, induz a maior acumulação de sais perto da superfície do solo que nas irrigações menos frequentes. BARROS (2002), COSTA (1999) e MEDEIROS (1998), ao utilizarem a irrigação localizada verificaram acúmulo de sais no solo, diretamente proporcional à salinidade da água utilizada, com maior concentração de sais na camada superficial, e decrescente com a profundidade, resultado este semelhante ao verificado nessa pesquisa.

CONCLUSÕES

O maior acúmulo de sais no solo foi observado na camada superficial até 15 cm de profundidade em todos os níveis de salinidade da água de irrigação.

A maior salinidade média no perfil, em torno de 10 dS m⁻¹, foi registrada nos tratamentos onde se utilizou água mais salina (T₃ e T₄) e nos períodos de 50 e 70 dias após semeadura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R.G. et al. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56)
- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPB, 1991. 218p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 29 rev. 1).

- BARROS, A.D. Manejo da irrigação por gotejamento, com diferentes níveis de salinidade da água, na cultura do melão. Botucatu: 2002. 124p. Tese (Doutorado em Agronomia: Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP,
- COSTA, M. da C. Efeitos de diferentes lâminas de água com dois níveis de salinidade na cultura do meloeiro. Botucatu, 1999. 115 p. Tese (Doutorado em Agronomia: Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP,
- DANTAS, D. da C.; MATOS, J. de A. de; MEDEIROS, J. F. de; PORTO FILHO, F. de Q.; PINTO, A. C.; SILVA, F. V. da. Uso do método do eixo principal reduzido para estimativa da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo a partir de extratos 1:2. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 13, Juazeiro. **Anais...** Viçosa: ABID, 2003. (CD-ROM).
- FARAG, A.H. Saline irrigation practices and management. In: LIETH, H.; AL MASOOM, A. (eds): **Towards the rational use of high salinity tolerant plants**. Amsterdam: Kluwer Academic Publishers, 1993. v.2, p.353-370.
- LIMA, A.A. Absorção e eficiência de utilização de nutrientes por híbridos de melão (*Cucumis melo*, L). Fortaleza, 2001, 60p. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Solos e Nutrição de Plantas) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, UFC.
- MEDEIROS, J.F. de. Manejo da água de irrigação salina em estufa cultivada com pimentão. Piracicaba: 1998. 152p. Tese (Doutorado em Agronomia: Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP.
- OSTER, D.; HOFFMAN, G.J.; ROBINSON, F.E. Management alternatives: crop water and soil. **California Agriculture**, v.38, n.10, p.29-32, 1984.
- PIZARRO, F.C. **Riegos localizados de alta frecuencia: goteo, microaspersion, exudacion**. 2.ed. Madrid: Mundi Prensa, 1990. 459p.
- RHOADES, J.D. Quality of water for irrigation. **Soil Science**, v.113, n.4, p.277-284, 1972.
- SHALHEVET, J.; BERNSTEIN, L. Effects of vertically heterogeneous soil salinity on plant growth and water uptake. **Soil Science**, v.106, n.2, p.85-93, 1968.
- VIVANCOS, A.D. **Fertirrigacion**. 2. ed. Madri: Mundi-Prensa, 1996. 233p.

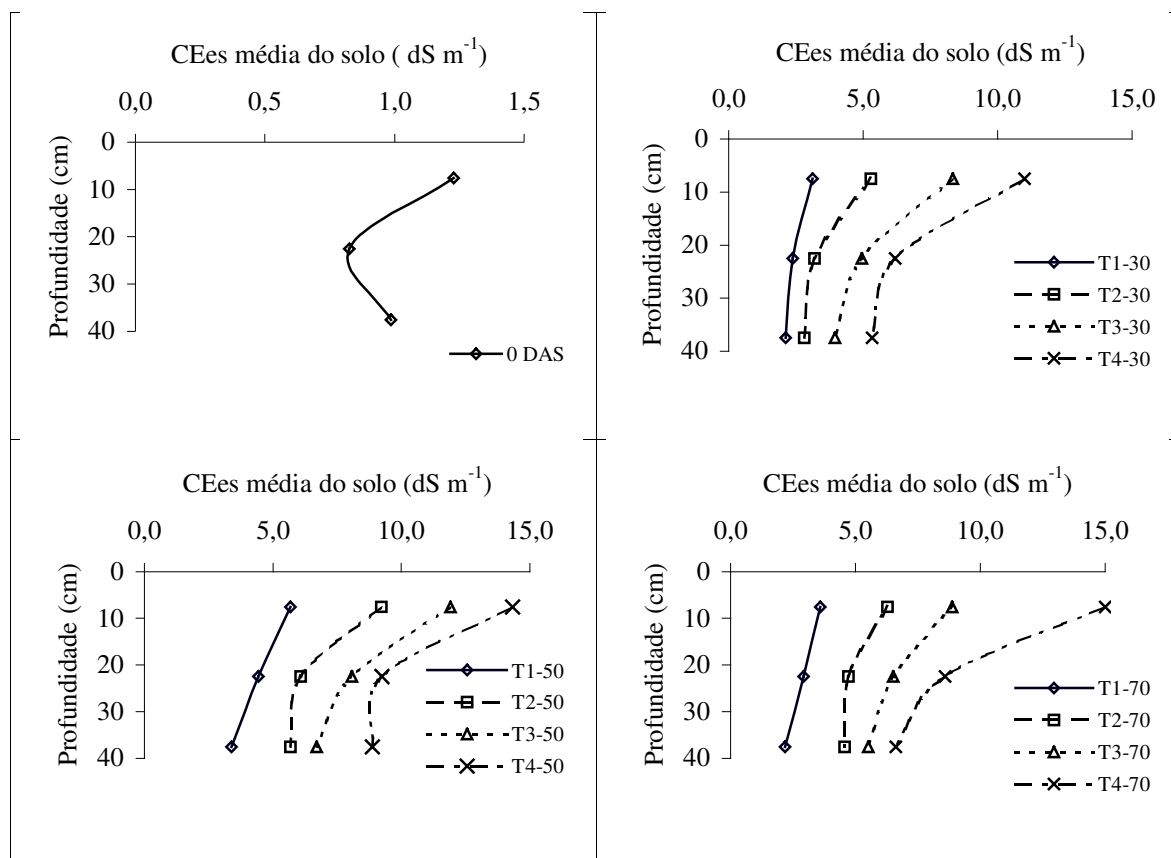


Figura 1. Perfis de salinidade média do solo a 0, 30, 50 e 70 dias após semeadura do melão, para os tratamentos T₁ a T₄. Mossoró, 2001

Tabela 1. Composição química das águas com quatro níveis de salinidade utilizadas na pesquisa

Água	CE (dS m^{-1})	pH	Ca	Mg	Na	K	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	RAS ($\text{mmol}_c \text{L}^{-1}$) ^{1/2}
S ₁	0,6	7,40	1,83	1,79	2,96	0,54	0,74	3,13	1,67	Aus	2,20
S ₂	1,9	7,26	6,90	2,68	8,64	0,37	0,42	4,63	12,23	Pres	3,95
S ₃	3,2	7,07	13,43	3,83	15,96	0,14	0,00	6,56	25,86	Pres	5,43
S ₄	4,5	7,07	13,43	3,83	23,86	0,14	0,00	6,56	33,76	Pres	8,12