

EVOLUÇÃO DA SALINIDADE EM SOLOS REPRESENTATIVOS DO AGROPÓLO MOSSORÓ-ASSU CULTIVADO COM MELOEIRO COM ÁGUA DE DEFERENTES SALINIDADES

José Leôncio de Almeida Silva

Graduando em Eng. Agrônômica/UFERSA. Bolsista do CNPq. Departamento de Ciências A. e Tecnológicas, Mossoró - RN.
E-mail: jose_leoncio100@yahoo.com.br

Samara Sibelle Vieira Alves

Eng. Agr. Doutoranda em Produção Vegetal, Departamento de Ciências Vegetais, UFERSA, Mossoró, RN.
E-mail: agrosan29@hotmail.com

Iarajane Bezerra do Nascimento

Eng. Agr. D.Sc., Bolsista PDJ do INCTsal do Departamento de Ciências e Tecnologia – UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi Árido, Caixa Postal 137, 59625-900. Mossoró-RN. E-mail: iarajane@hotmail.com

Max Vinícius Teixeira da Silva

Graduando em Eng. Agrônômica/UFERSA. Mossoró - RN. E-mail: max_agro_88@hotmail.com

José Francismar de Medeiros

Eng. Agr. Bolsista CNPq. Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró.
E-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar a evolução da salinidade em solos representativos do Agropólo Mossoró - Assu, cultivados com melão irrigado com águas com diferentes níveis de salinidade. Para isto foi desenvolvido um experimento em condições de casa de vegetação no Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. Foram estudados quatro tipos de solos (S1 - Argissolo, S2 - Cambissolo, S3 - Neossolo Quartzarênico e S4 - Neossolo Flúvico) irrigados com águas de diferentes salinidades (1,0; 2,0; 3,0, 4,0 e 5,0 dS m⁻¹). Nestas condições foi conduzido o melão cv. Mandacaru até os 36 dias após a semeadura (DAS). As coletas de solo foram realizadas nas profundidades de 0-10, 10-20, 20-30 e 30-40 cm para determinar-se pH e CE_(1:2,5). A salinidade acumulada, expressa em CE_(1:2,5), foi cerca de 2,5 vezes maior no Cambissolo do que no Argissolo, enquanto que no Neossolo Flúvico foi cerca de 1,7 maior do que no Neossolo Quartzarênico, no qual não houve acúmulo de sais no solo após os 15 DAS. Nos outros solos, o aumento nos valores de CE_(1:2,5) até 36 DAS resultou em perfis de salinidade uniformes.

Palavras chaves: *Cucumis melo* L., qualidade de água, solos.

EVOLUTION OF SALINITY IN SOILS OF THE AGROPÓLO MOSSORÓ ASSU- CULTIVATED WITH MELON WITH WATER OF DIFFERENTS SALINITY ABSTRACT

ABSTRACT - This work had as objective to evaluate the evolution of salinity in soils representative of Mossoró - Assu region in the Brazilian state of Rio Grande do Norte. In these soils melons are cultivated and irrigated with water of different salinities. In this context a trial was carried out in a greenhouse belonging to the Environmental and Technological Department of Federal Rural University of Semiárido, in Mossoró, RN, Brazil. Four soil types (S1 - Ultisol, S2 - Inceptisol, S3 - Psamment and S4 - Fluvent) and different water salinities (1.0, 2.0, 3.0, 4.0 and 5.0 dS m⁻¹) were studied. Under these conditions the melon cv. Mandacaru was grown until 36 days after sowing (DAS). Soil samplings were made at the depths of 0-10, 10-20, 20-30 and 30-40 cm for determination of pH and CE_(1:2,5). Accumulated soil salinity, expressed in terms of CE_(1:2,5), was around 2.5 times higher in the Inceptisol than in the Ultisol, while in the Fluvent it was around 1.7 higher than in the Psamment, in which there was no salt accumulation after 15 DAS. In the other soils, increase in CE_(1:2,5) values until 36 DAS resulted in uniform salinity profiles.

Keywords: *Cucumis melo* L., water quality, soils.

INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma cultura de grande importância socioeconômica para o Estado do Rio Grande do Norte, segundo maior produtor desta cultura. Possui excelentes condições edafoclimáticas para o seu desenvolvimento, entretanto, a baixa disponibilidade de água doce obtida de poços cuja profundidade média é de 900 metros, aliado ao seu elevado custo de exploração tem sido um dos principais fatores limitantes para o aumento da área irrigada, notadamente na região de Mossoró, tornando necessário o uso de metodologias apropriadas ao manejo racional do uso da água (LIMA, 2000). Por outro lado, a alta disponibilidade de água salina (água de poços rasos) de um custo bem menor e com maior potencial de uso para irrigação, embora possam apresentar nível alto de salinidade na água ($CE > 2,7$ dS m⁻¹), fator limitante a uma boa produção e qualidade dos frutos.

Na região Oeste do Rio Grande do Norte, parte da água utilizada para irrigação é proveniente de poços artesianos profundos, que apesar da boa qualidade, apresenta alto custo de obtenção, que, às vezes, inviabiliza seu uso na agricultura. Entretanto, há também poços abertos no calcário Jandaíra que mesmo apresentando custo de obtenção mais baixo, possui água com níveis de salinidade elevada. Nos cultivos irrigados desta região, tem sido comum a substituição de água boa qualidade, isto é, de baixa condutividade elétrica, por água salobra dos poços rasos, devido ao baixo custo.

O Agropólo Mossoró-Assú é a principal região produtora de melão do Estado do Rio Grande do Norte, sendo responsável por grande parte do volume das exportações. A grande abundância de água permite a prática da irrigação, mas em algumas áreas tem se constatado problemas de salinização dos solos e perda de rendimento das culturas. Embora esses problemas sejam mais evidentes em solos argilosos não muito bem drenados e que possuem argila de atividade alta, até então essas particularidades não tem sido devidamente consideradas pelos agricultores, técnicos e alguns pesquisadores da região. Problemas de salinidade são mais frequentes em regiões tropicais de clima quente e seco, caracterizado por elevadas taxas de evapotranspiração e baixos índices pluviométricos, como o semiárido do Nordeste brasileiro, onde a salinização decorre da natureza física e química dos solos, do regime pluvial e da alta evaporação. Uma alternativa para reduzir o efeito da salinidade produzida pelo uso da água salina proveniente dos poços rasos seria utilizar essas águas misturadas com as de baixa salinidade, contudo, sua utilização fica condicionada à tolerância das culturas bem como ao manejo da irrigação (PORTO FILHO et al., 2003) que tem como a fração de lixiviação como parâmetro necessário para o controle da salinidade. Entretanto, o tipo de solo pode limitar a sua aplicação, como também o solo pode proporcionar diferentes eficiências de lixiviação, o que

leva a acúmulos diferentes de sais no solo para as mesmas condições de manejo da irrigação.

O uso de irrigação acarreta na incorporação de sais ao perfil do solo, devido aos íons solúveis presentes na água e seu uso constante sem lixiviação faz com que o sal se deposite na zona do sistema radicular, devido à evaporação. De acordo com Santana et al. (2006), dependendo da estrutura e composição química, os solos retêm mais ou menos nutrientes e sais provenientes da água de irrigação. No entanto são necessários estudos regionais nas diversas situações de cultivos, avaliando as respostas das culturas à salinidade da água em diferentes tipos de solos. Dessa forma o trabalho tem como objetivo avaliar a evolução da salinidade e da $CE_{(1:2,5)}$ em solos cultivados com melão e irrigados com águas com diferentes níveis de salinidade.

MATÉRIAS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos meses de maio a julho de 2010, em casa de vegetação, do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA. com localização definida pelas coordenadas geográficas de 5° 11' de latitude sul e 37° 20' de longitude oeste, com altitude média de 18 m. O clima dominante da região, de acordo com a classificação climática de Köppen adaptada ao Brasil, é do tipo "BSwh", que representa um clima tropical semiárido muito quente e com estação chuvosa no verão de janeiro a maio atrasando-se para o outono, apresentando temperatura média de 28,5 °C, com mínima de 22 °C e máxima de 35 °C, precipitação pluviométrica média anual de 673,9 mm e umidade relativa do ar de 68,9% (CARMO FILHO et al., 1991).

A estrutura da casa de vegetação tem 7,0 m de largura e 18 m de comprimento, construída de aço galvanizado, com quatro metros de altura, coberta com um plástico de polietileno de baixa densidade, transparente, com 0,15 mm de espessura, tratado contra a ação dos raios ultravioletas e as laterais fechadas com malha negra de 50% de sombreamento.

Foram utilizados quatro tipos de solos, um S1-Argissolo vermelho-amarelo distrófico franco-arenoso coletado na Fazenda Experimental Rafael Fernandes de Alagoinha – UFERSA, S2 - Cambissolo háplico distrófico coletado na Agrícola Famosa em Baraúna - RN, S3-Neossolo Quartzarênico coletado na Fazenda Famosa, Tibal - RN e S4 - Neossolo Flúvico coletado no município de Assu, ambos os solos foram coletados nas profundidades de 0-20 e 20-40cm, secos ao ar, peneirados e distribuídos em colunas de 40 cm de altura e 20 cm de diâmetro, com capacidade para 12 litros de solo e com torneira plástica no final das colunas para drenagem da água. As características físicas dos solos utilizados no experimento estão descritas na tabela 1.

Tabela 1. Análise física dos solos utilizados no experimento. Mossoro – RN, 2010.

Solos	Profundidade (cm)	Composição granulométrica (g kg ⁻¹)			Porosidade total (%)	Densidade aparente (g cm ⁻¹)
		Areia	Silte	Argila		
S1	0-20	930	10	60	42,6	1,55
S1	20-40	940	20	60	41,85	1,57
S2	0-20	550	250	200	58,82	1,11
S2	20-40	540	210	250	60,85	1,04
S3	0-20	940	20	40	50,76	1,26
S3	20-40	930	20	50	49,81	1,32
S4	0-20	580	330	90	61,58	1,16
S4	20-40	510	350	140	59,68	1,09

S1-Argissolo, S2-Cambissolo, S3-Neossolo Quartzarênico e S4-Neossolo Flúvico.

Os solos foram distribuídos de forma a representar as condições normais nas camadas correspondentes. Antes e durante a instalação do experimento os solos foram devidamente adubados de acordo com análise prévia do solo. A água utilizada para

irrigação foi coletada no poço de água salobra do Juazeiro – UFERSA, com salinidade média de 5,56 dS m⁻¹ (SALOBRA) e água do abastecimento urbano com salinidade em torno de 0,56 dS m⁻¹ (BOA), os resultados da análise química da água estão na tabela 2.

Tabela 2. Características químicas das águas utilizadas durante o Experimento. Mossoró – RN, 2010.

Características Químicas	Unidades	Água de abastecimento	Água de poço raso
CEa	dS m ⁻¹	0,57	4,33
Ph	-	7,50	6,90
K	mmol _c L ⁻¹	0,53	0,15
Na	mmol _c L ⁻¹	2,79	19,00
Ca	mmol _c L ⁻¹	1,80	15,20
Mg	mmol _c L ⁻¹	0,50	2,80
CO ₃	mmol _c L ⁻¹	0,35	0,20
HCO ₃	mmol _c L ⁻¹	4,10	4,80
Cl	mmol _c L ⁻¹	1,60	25,20
∑Cátions	mmol _c L ⁻¹	3,62	37,15
∑Ânions	mmol _c L ⁻¹	6,05	30,20
RAS	(mmol L ⁻¹) ^{0,5}	0,74	6,33

* Richards (1954).

A primeira irrigação foi realizada para deixar a solo na capacidade de campo, e as demais irrigações foram feitas diariamente de acordo com o monitoramento da umidade do solo com TDR. A adubação, para todos os tratamentos, foi realizada de acordo com as análises químicas do solo e exigências nutricionais da cultura. Em fundação foram aplicados 4,15 kg de P₂O₅ por vaso. Ao longo do experimento foram aplicadas semanalmente, via fertirrigação, as seguintes quantidades de nutrientes: 5g de “N” e 7,0 g de “K₂O” em cada coluna de PVC, de acordo com a necessidade da cultura. Foram realizadas análise de pH e CE_(1:2,5) nos solos coletados nas profundidades de 0-10, 10-20, 20-30 e 30 a 40cm. A irrigação foi obtida através da mistura de águas até obtenção dos níveis: 1,0; 2,0; 3,0, 4,0 e 5,0 dS m⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 4x6x2, com três repetições, sendo quatro solos, 6 níveis de salinidade e duas épocas de coleta. Os solos coletados foram coletados e levados para o laboratório de irrigação e salinidade do departamento de ciências ambientais e tecnológica da UFERSA. Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCURSÃO

Observou-se que os valores de salinidade do Argissolo e Cambissolo cresceram linearmente em função do aumento da salinidade da água de irrigação, aos 15 e 36 dias após a semeadura (DAS). No Argissolo, devido ser um solo mais arenoso, que apresenta maior eficiência da lixiviação, a concentração de sais no solo foi menor, isto pode ser verificado pelo coeficiente angular e linear das equações de regressão deste (Figura 1A), por outro lado, no Cambissolo, esse aumento foi mais evidente principalmente aos 36 DAS. Isto pode ser explicado pelo maior teor de argila neste tipo de solo, o que diminui a eficiência de lixiviação, promovendo maior acúmulo de sais no solo (Figura 1B). Considerando a umidade da capacidade de campo para o Argissolo e Cambissolo na coluna 9,68 e 31,82%, respectivamente na base de peso, que corresponde a umidade acima da qual ocorre a lixiviação, o fator de diluição entre as condutividades elétricas na capacidade de campo e no extrato de diluição 1:2,5 (250% base de peso) será de 25,26 e 7,85. Em ambos os solos os níveis de salinidade poderão ser

estimados aos 15 e 36 DAS pelas equações com precisão maior que 84%. Os valores obtidos neste estudo para o Cambissolo concordam com SANTANA et al, (2006), que obtiveram valores de CEes maiores no solo de textura argilosa, sendo de 2,26; 4,86; 6,89 e 10,25 dS m⁻¹ para as

águas de 0,1; 2,0; 5,0 e 8,0 dS m⁻¹, respectivamente. Resultado também observado por Souza (1995) estudando a evolução na CEes, encontrou valores proporcional aos tratamentos de excesso de sal na água de irrigação, em um solo cultivado com o feijoeiro.

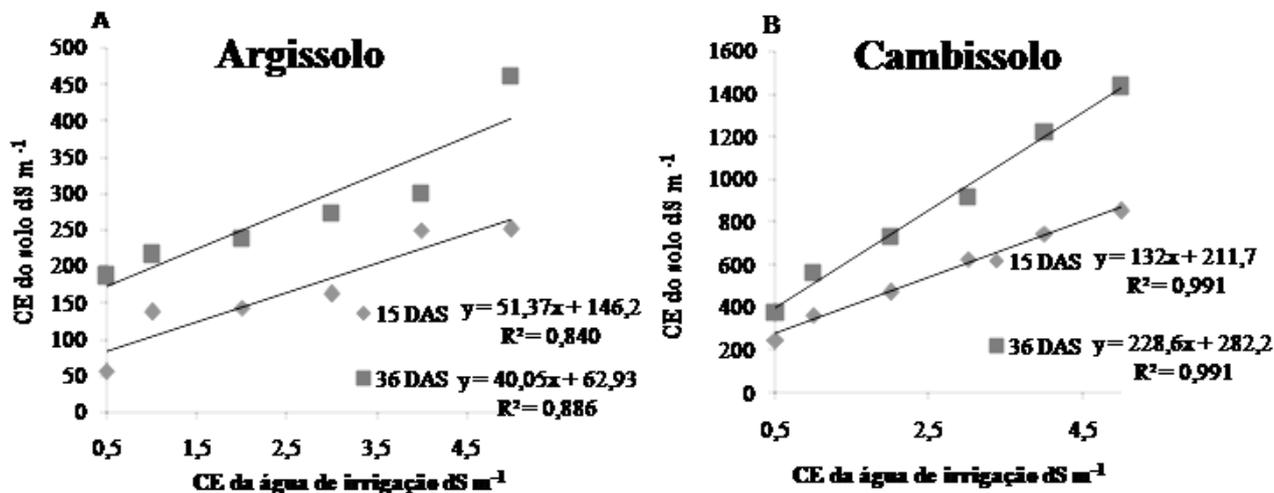


Figura 1. Salinidade no perfil do solo em função da salinidade da água de irrigação em Argissolo (A) e Cambissolo (B) aos 15 e 36 dias após a semeadura (DAS)

Verifica-se na Figura 2, que a salinidade do solo apresentou baixa variação ao longo do perfil para ambos os solos o que pode ser justificado pela alta fração de

lixiviação aplicada, como demonstrado por Ayers; Westcot (1999).

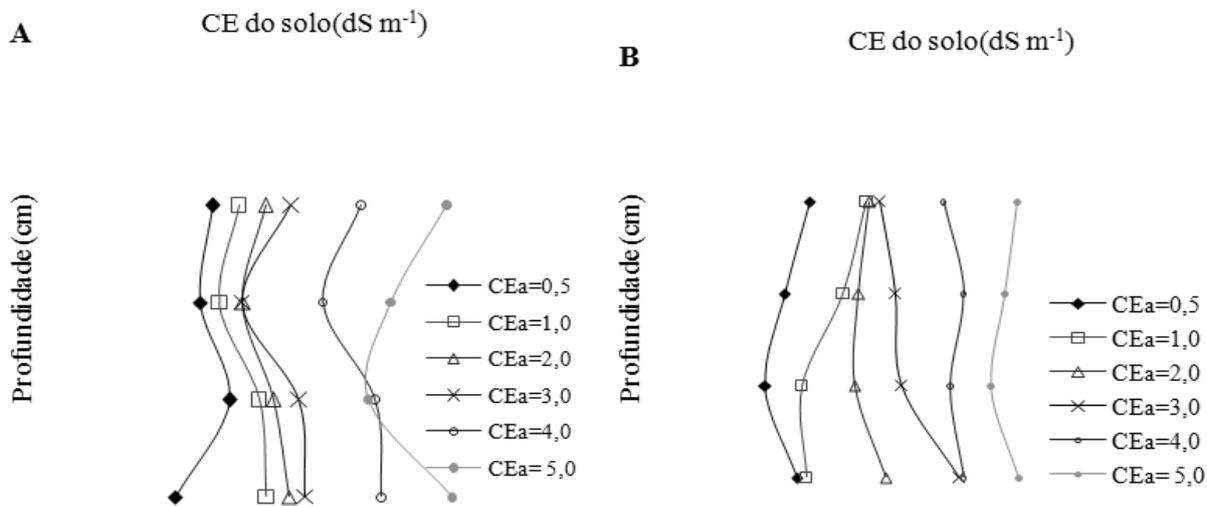


Figura 2. Evolução média da salinidade do solo em função da salinidade da água de irrigação em Argissolo (A) e Cambissolo (B) nas profundidades de 0-10, 10-20, 20-30 e 30 a 40 cm.

Os valores de salinidade no perfil do Neossolo Quartzarênico e Neossolo Flúvico cresceram linearmente em função do aumento da salinidade da água de irrigação, aos 15 e 36 dias após a semeadura (DAS). O Neossolo Quartzarênico, apresenta maior eficiência da lixiviação, a concentração de sais no solo foi menor, isto pode ser verificado pelo coeficiente angular e linear das equações de regressão deste (Figura 3A), por outro lado, no

Neossolo Flúvico, esse aumento foi mais evidente principalmente aos 36 DAS. Isto pode ser explicado pelo maior teor de argila neste tipo de solo, o que diminui a eficiência de lixiviação, promovendo maior acúmulo de sais no solo (Figura 3B). A salinidade no terceiro solo não apresentou crescimento expressivo no intervalo de tempo estudado, enquanto o solo S4, houve um incremento de salinidade constante para todos os tratamentos entre os

períodos estudados. Considerando a umidade de saturação na base de peso para o Neossolo Quartzarênico e Neossolo Flúvico na coluna de 39 e 54% respectivamente, o fator de diluição entre as condutividades elétricas no extrato de saturação, considerando que todos os sais tem alta solubilidade, e no extrato de diluição 1:2,5 (250% base de peso) será de 6,4 e 4,6. Em ambos os solos os níveis de salinidade poderão ser estimados aos 15 e 36 DAS pelas equações com precisão maior que 91%. Os valores obtidos

neste estudo concordam com Santos (1997), estudando os efeitos de níveis de salinidade de água e de lâminas de irrigação na evolução da salinidade do solo, observou acúmulo de sais no solo, sendo diretamente proporcionais aos níveis de CE da água de irrigação utilizada. Segundo Daker (1984) ligeiras diferenças na textura do solo podem provocar uma distribuição desigual de água nas camadas do solo, acarretando uma desuniformidade na acumulação de sais, ao longo do perfil.

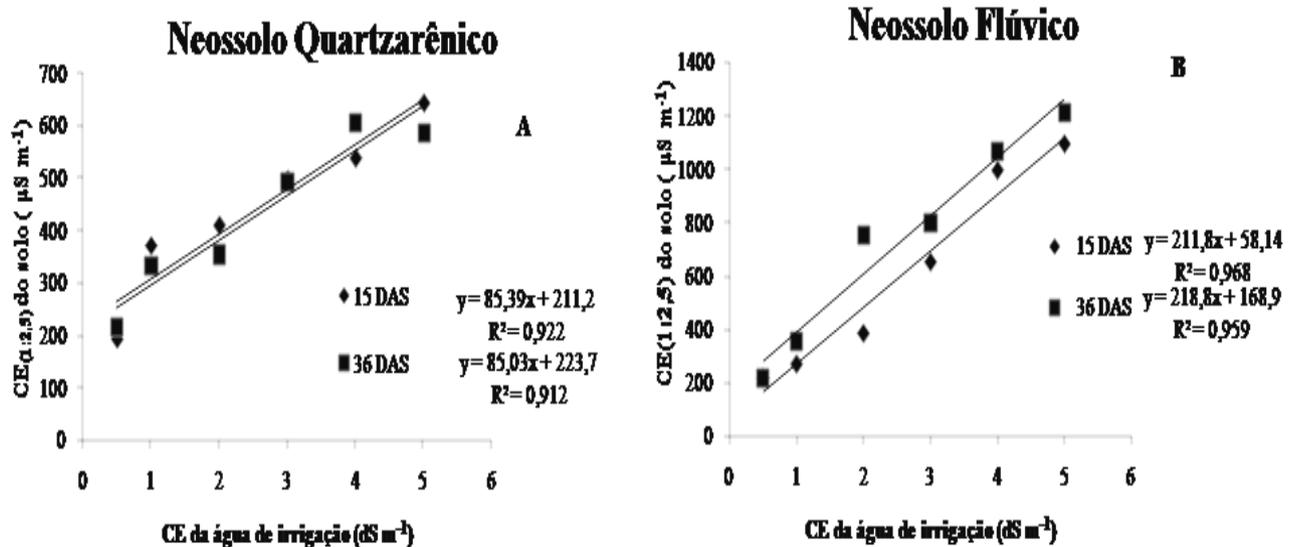


Figura 3. Salinidade no perfil do solo em função da salinidade da água de irrigação em Neossolo Quartzarênico (A) e Neossolo Flúvico (B) aos 15 e 36 dias após a semeadura (DAS)

Verifica-se na Figura 4, que a salinidade do solo no Neossolo Quartzarênico apresentou tendência a uma maior concentração de sais na profundidade de 40 cm, esse comportamento pode ser explicado pelo maior conteúdo de areia nesse tipo de solo fazendo com que os

sais sejam mais lixiviados no perfil, comportamento diferente do observado no Neossolo Flúvico que apresentou baixa variação ao longo do perfil, o que pode ser justificado pela alta fração de lixiviação aplicada, como demonstrado por Ayers; Westcot (1999).

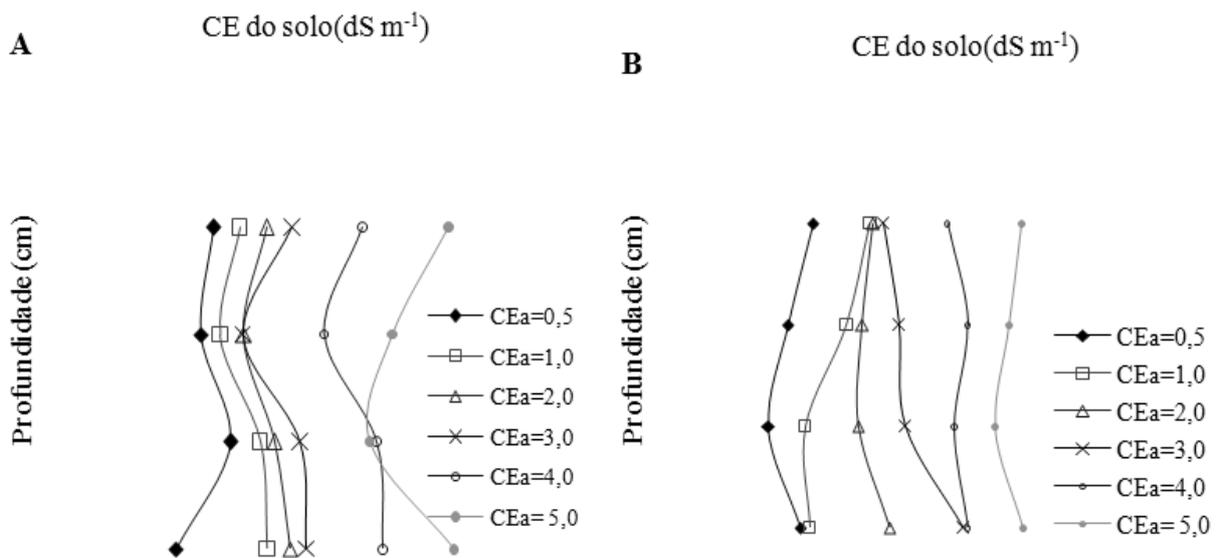


Figura 4. Evolução média da salinidade do solo em função da salinidade da água de irrigação em Neossolo Quartzarênico (A) e Neossolo Flúvico (B) nas profundidades de 0-10, 10-20, 20-30 e 30 a 40 cm.

CONCLUSÕES

A salinidade expressa em $CE_{(1:2,5)}$ acumulou no Cambissolo cerca de 2,5 vezes do que o acumulado no Argissolo e para o Neossolo Flúvico cerca de 1,7 vezes do que o acumulado no Neossolo Quartzarênico. No Neossolo Quartzarênico não houve acúmulo de sais no solo após os 15 DAS enquanto o Neossolo Flúvico houve incremento até os 36 DAS.

Houve aumento nos valores de $CE_{(1:2,5)}$ em ambos os solos entre 15 e 36 DAS, com perfis de salinidade uniformes.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Científico e tecnológico de Salinidade (INCTsal), pelo apoio financeiro ofertado para o desenvolvimento desta.

REFERÊNCIAS

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPB, 218p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 29), 1999.

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. **Dados meteorológicos de Mossoró (Janeiro de 1989 a Dezembro de 1990)**. Mossoró: ESAM, FGD, 1991. 110p (Coleção Mossoroense, Série C, 630).

DAKER, A. **Irrigação e Drenagem**. A água na agricultura. 2.ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 543p, 1984.

LIMA, A.R.M.; FRANÇA, F.M.C.; GONDIN, R.S. **Novo modelo de irrigação para a região Nordeste do Brasil**. In: OLIVEIRA, T.S.; ASSIS JUNIOR, R.N.; ROMERO, R.E.; SILVA, J.R.C. Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido. Fortaleza: UFC, Viçosa: SBCS, p.347-355. 2000.

PORTO FILHO, F.Q. **Rendimento e qualidade do melão em função do nível e da época de aplicação de águas salinas**. 2003. 133 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande. 2003.

SANTANA, M. J. de; CARVALHO, J. de A.; SOUZA, K. J. de; SOUSA, A. M. G. de; VASCONCELOS, C. L.; ANDRADE, L. A. de. Efeitos da salinidade da água de irrigação na brotação e desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) e em solos com diferentes níveis texturais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1470-1476, set./out., 2007.

SANTOS, J. G. R. **Desenvolvimento e produção da**

bananeira Nanica sob diferentes níveis de salinidade e lâminas de água. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 173p. Tese de Doutorado, 1997.

SOUZA, M. R. de. **Comportamento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. CV Eriparza) submetido a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação**. 1995. 94 f. Dissertação (Mestrado em EngenhariaAgrícola) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.