

## **AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE SALINIDADE EM DOIS SOLOS SUBMETIDOS A LÂMINAS CRESCENTES DE IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALINA**

*André Souza Lima*

Eng. Agr. Mestre em Irrigação e Drenagem. UFRSA – Universidade Federal Rural do Semi- Árido, BR 110 do km 47, Costa e Silva, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, Email:andslag@hotmail.com

*Neyton de Oliveira Miranda*

Eng. Agr. D. Sc., Professor do Departamento de Ciências Vegetais – UFRSA – Universidade Federal Rural do Semi Árido, BR 110 do km 47, Costa e Silva, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, Email: neyton@ufersa.edu.br

*José Francimar de Medeiros*

Eng. Agr. D. Sc., Professor do Departamento de Ciências Vegetais – UFRSA – Universidade Federal Rural do Semi Árido, BR 110 do km 47, Costa e Silva, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, Email: jfmedeir@ufersa.edu.br

*Herlon Bruno Ferreira Barreto*

Eng. Agr. Mestrando em Irrigação e Drenagem. UFRSA – Universidade Federal Rural do Semi- Árido, BR 110 do km 47, Costa e Silva, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, Email:foboca@hotmail.com

*Vital Paulino Amaral Júnior*

Graduando em Agronomia. UFRSA – Universidade Federal Rural do Semi- Árido, BR 110 do km 47, Costa e Silva, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, Email:vital\_paulino@hotmail.com

**Resumo** - O trabalho foi realizado para verificar o efeito de lâminas crescentes de irrigação sobre parâmetros de salinidade do solo, em duas condições de solo e água, na região de Mossoró-RN. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, em bandejas com dimensões de 0,235 x 0,365 m, contendo 0,00343 m<sup>3</sup> de solo. Nelas foram testadas seis lâminas de irrigação (L1=500 mm, L2=1000 mm, L3=1500 mm, L4=2000 mm, L5=3000 mm e L6=5000 mm) e dois tipos de solos, um Latossolo (S1) e um Cambissolo (S2), irrigados com águas de poços próximos ao local da coleta do solo, mais o tratamento-testemunha, totalizando 56 parcelas experimentais. Os parâmetros utilizados na avaliação da salinidade do solo foram o pH, a condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes) e a Razão de Adsorção de Sódio do extrato de saturação (RASes). Os dados foram submetidos à análise de regressão, sendo testados os coeficientes dos modelos com base no quadrado médio do resíduo da análise de variância. As lâminas crescentes de irrigação levaram ao aumento da salinidade, sendo que os valores de CEes apresentaram efeito quadrático nos dois solos, enquanto que a RASes e o pH apresentaram efeito quadrático no Latossolo e linear no Cambissolo.

**Palavras-chave:** Salinidade do solo, qualidade da água, degradação do solo

## **AVALIATION OF SALINITY PARAMETERS IN TWO SOILS SUBMITTED TO INCREASING IRRIGATION DEPTHS OF SALINE WATER**

**Summary** - This work was carried out to evaluate the effect of increasing irrigation depths on soil salinity parameters for two soil and water conditions in the region of Mossoró, RN, Brazil. The trial was laid in an entirely randomized design with four replications, using trays which dimensions were 0,235 x 0,365 m, each tray corresponding to a soil volume of 0,00343 m<sup>3</sup>. Six irrigation depths (L1=500 mm, L2=1000 mm, L3=1500 mm, L4=2000 mm, L5=3000 mm e L6=5000 mm) were tested in two soil types, an Oxisol (S1) and a Inceptisol (S2), which were irrigated with water from wells located near to place were soils were collected. A check treatment was added, totaling 56 trays. Parameters used for soil salinity evaluation were pH, saturation paste electrical conductivity and saturation paste sodium adsorption ratio (RASes). Data were submitted to regression analysis, when the model coefficients were tested based in the mean squared error of variance analysis. Increasing irrigation depths lead to a soil salinity increase, with a quadratic effect for CEes in both soils, while RASes and pH showed quadratic effect in the Oxisol and linear effect in the Inceptisol.

**Keywords:** Soil salinity, irrigation water quality, soil degradation

## **INTRODUÇÃO**

No estado do Rio Grande do Norte as culturas são irrigadas com água de baixa salinidade, proveniente de poços profundos, com custo elevado de captação e volume explorável limitado, e água de poços rasos, com custo menor e maior potencial de uso. No entanto, a água dos poços rasos pode apresentar nível muito alto de carbonatos e bicarbonatos e salinidade, podendo reduzir a produtividade das culturas. MEDEIROS et al. (2003) caracterizaram as águas subterrâneas usadas para irrigação de melão na Chapada do Apodi, estado do Rio Grande do Norte, e verificaram baixa sodicidade e elevada alcalinidade.

Na região semi-árida do Nordeste brasileiro, a qualidade da água de irrigação é muito importante, principalmente devido a sua escassez, sendo o agricultor obrigado a utilizar águas de qualidade inferior. Desta maneira, a utilização de águas salinas na irrigação pode representar um risco para a produção agrícola. Em certos casos, essas águas promovem alterações nas condições físico-químicas do solo em proporções que desfavorecem o crescimento e o desenvolvimento da maioria das culturas (ALENCAR et al., 2003).

O trabalho foi conduzido visando verificar o efeito de lâminas crescentes de irrigação sobre parâmetros de salinidade do solo, em duas condições de solo e água, na região de Mossoró-RN.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no ano de 2010 no campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Mossoró - RN, em casa de vegetação onde foram colocadas bancadas, sobre as quais estavam dispostas bandejas de tamanho 0,235 m x 0,365 m, totalizando uma área de bandeja de 0,086 m<sup>2</sup>, com profundidade de 4 cm, baseado na altura média que as bandejas podem ajustar o solo, totalizando um volume de solo de 0,00343 m<sup>3</sup>. A irrigação diária foi calculada proporcionalmente a uma profundidade de 50 cm, que é a profundidade radicular efetiva considerada para as principais culturas na região de Mossoró.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, no qual foram testados diferentes lâminas de irrigação (L1=500 mm, L2=1000

mm, L3=1500 mm, L4=2000 mm, L5=3000 mm e L6=5000 mm) e dois tipos de solos, um Latossolo (S1), de textura mais arenosa, e um Cambissolo (S2), de textura mais argilosa, irrigados com água de poços próximos ao local onde os solos foram coletados. A testemunha foi o tratamento que não recebeu água salina (T1 e T2), que serviu como, todos os tratamentos foram simulados com quatro repetições, totalizando 56 parcelas experimentais.

As lâminas foram determinadas a partir de uma estimativa da capacidade de campo como sendo 15% do peso total dos solos por bandeja, sendo assim, para o solo S1, a lâmina de irrigação inicial foi de 0,675 L, enquanto que S2 recebeu uma lâmina de irrigação inicial de 0,600 L. A água era reposta diariamente visando manter o solo com a umidade de capacidade de campo, para isto as bandejas eram pesadas em balança de precisão, simulando um "mini-lisímetro". A média de reposição diária foi de 50% do conteúdo de água da bandeja.

Os parâmetros utilizados na avaliação da salinidade do solo foram: o pH, a condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes) e a Razão de Adsorção de Sódio (RAS), conforme RICHARDS (1954) e AYERS & WESTCOT (1999). A determinação da condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes) e da RAS, desenvolveu-se a partir de equação de regressão, a metodologia do eixo principal reduzido, a partir da CE1:2,5 versus CEes de dez amostras de cada tratamento experimental.

Os dados de salinidade, por se tratar de variáveis quantitativas, procederam-se a análise de regressão, onde se testou os coeficientes dos modelos com base no quadrado médio do resíduo da análise de variância.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A relação entre a CE1:2,5 e a CEes para os solos estudados apresentou relação linear com alto coeficiente de discriminação para os dois solos e relações cujos fatores de concentração foram de 7,979 para S1 e 4,231 para S2 (Figura 1). Como os resultados foram satisfatório para os dois solos, os valores determinados foram aplicados às equações para transformar os valores de CE1:2,5 para a CEes. Da mesma maneira, foram obtidos os dados da RASes a partir da relação com a RAS 1:2,5, tendo-se obtidos regressões com alto coeficiente de determinação.

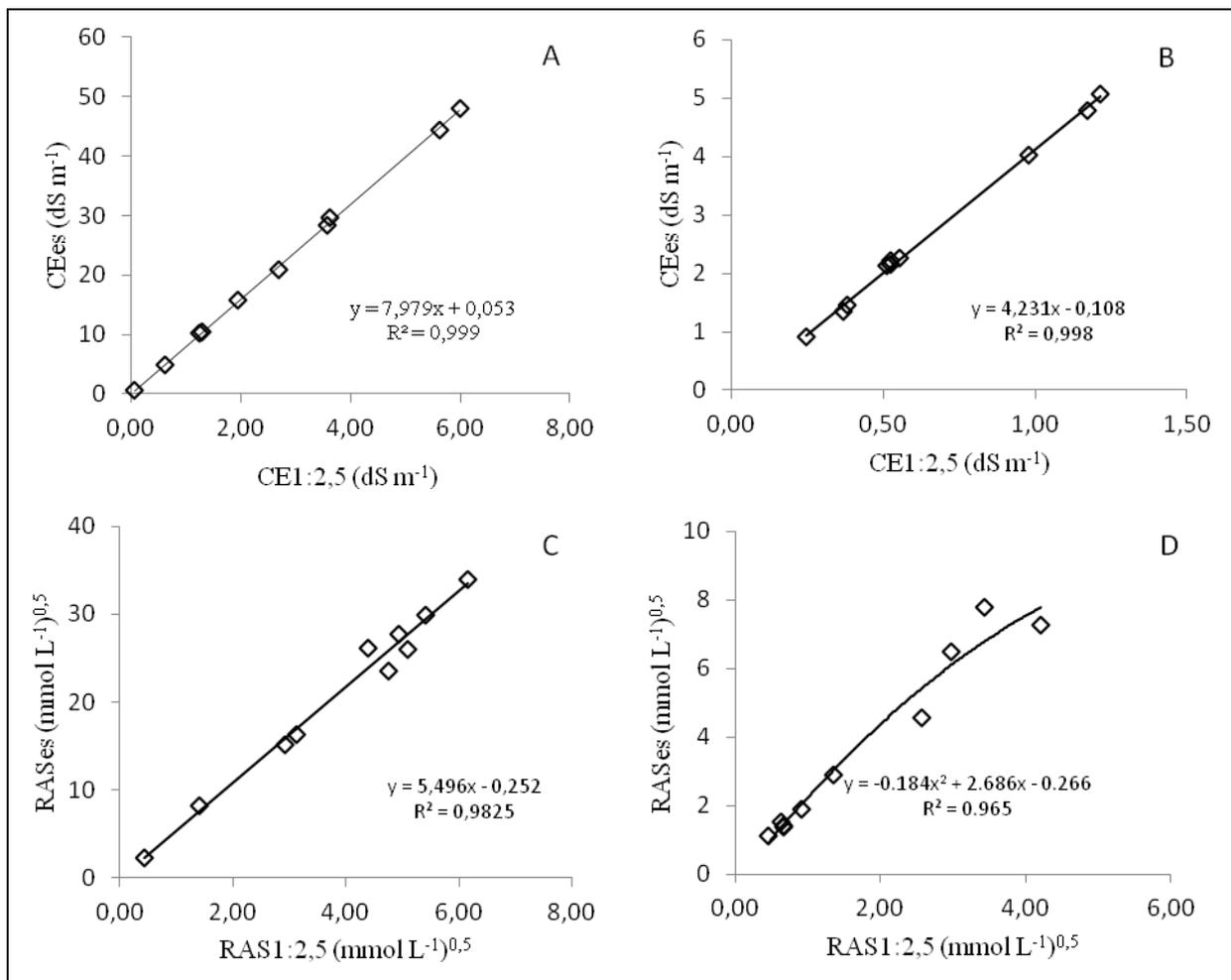


Figura 1. Relação entre CE1:2,5 e CEes para Latossolo (A) e Cambissolo (B) e RAS<sub>1:2,5</sub> e RAS<sub>es</sub>, para Latossolo (C) e Cambissolo (D). Mossoró-RN, 2010

A condutividade elétrica do solo apresentou tendência crescente com o aumento da salinidade da água de irrigação para S1 e enquanto S2, tende a uma estabilidade a partir de uma lâmina de 2000 mm (Figura 2), concordando com resultados obtidos por ALENCAR et

al., (2003) que estudaram o crescimento de cultivares de melão amarelo irrigadas com água salina e por FREITAS et al (2007), que estudaram alterações nos atributos físicos e químicos de dois solos irrigados com água salina.

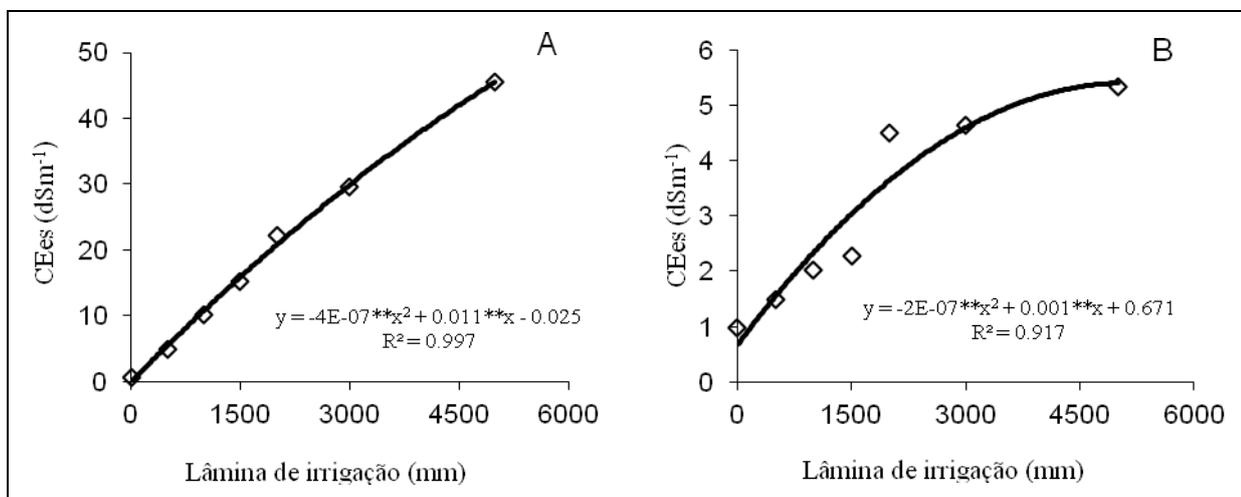


Figura 2. Valores de CEes com o aumento da lâmina de irrigação para Latossolo (A) e Cambissolo (B)

Para S1 há valores elevados para CEes. Isto ocorreu devido a água utilizada ter a CE bastante elevada em comparação a água utilizada para S2, concordando com SANTOS (1997) que, estudando os efeitos de níveis de salinidade de água e de lâminas de irrigação na evolução da salinidade do solo, concluiu que houve acúmulo de sais no solo, sendo diretamente proporcionais aos níveis de CE da água de irrigação utilizada.

O aumento da CE das águas de irrigação promoveu elevação na relação de adsorção de sódio (RAS) para os

dois solos, sendo o crescimento mais acentuado no Latossolo que no Cambissolo (Figura 3). Vale ressaltar, ainda, que este aumento da RAS ocorre em função dos elevados teores de Na<sup>+</sup> na solução desses solos em relação aos outros cátions; esse Na<sup>+</sup> pode promover dispersão dos colóides presentes nos solos e sua conseqüente movimentação no perfil, obstruindo poros e dificultando a condução de ar e água e degradação das propriedades físicas dos solos (FREIRE et al., 2003a).

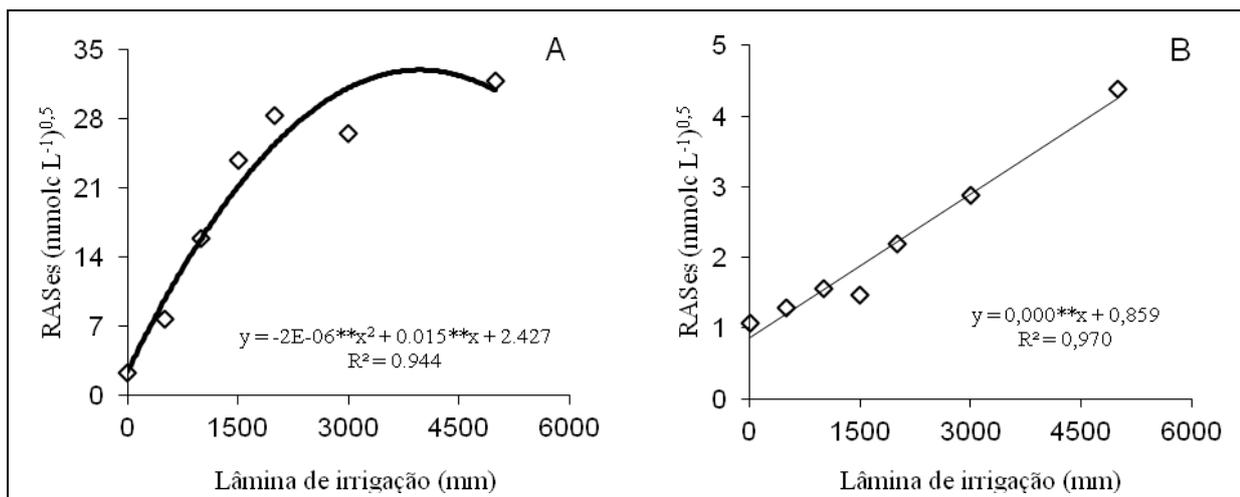


Figura 3. Valores de RASes com o aumento da lâmina de irrigação para Latossolo (A) e Cambissolo (B)

No início do experimento, o pH do solo arenoso, tende a ser mais baixo, pois são solos mais intemperizados. De fato, o solo argiloso tem menor grau evolutivo, tendendo a neutralidade. Com a irrigação com as águas salinas, observa-se um aumento no pH do solo mais arenoso de maneira linear, tendendo a uma

estabilização, sendo que o melhor ajuste dos dados foi ao modelo quadrático, em função das lâminas de irrigação, enquanto no solo argiloso, o pH tende a crescer linearmente com o incremento de lâmina de irrigação, sendo que o modelo linear foi o mais indicado para essa observação (Figura 4).

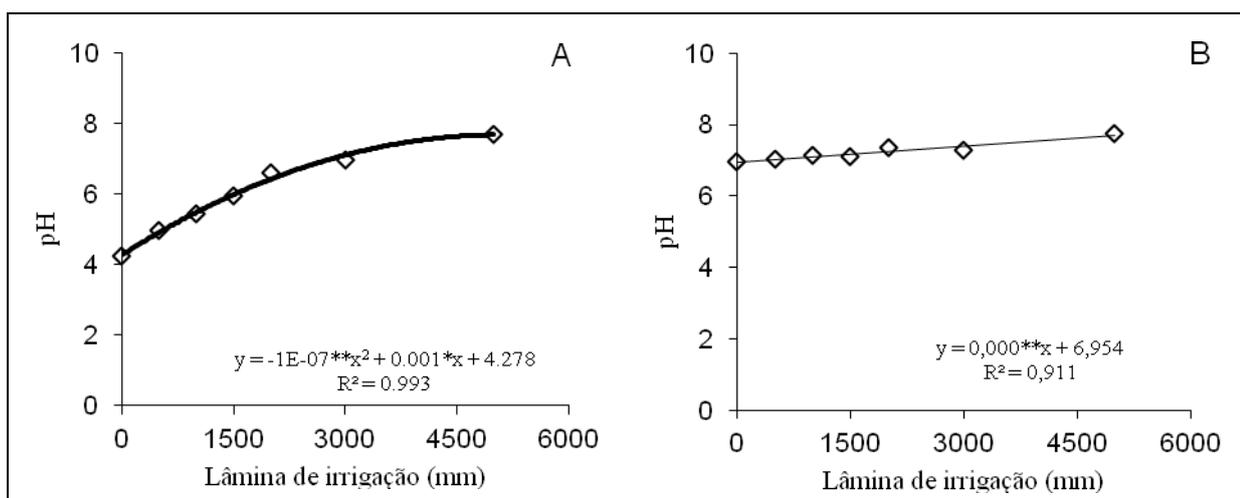


Figura 4. Valores de Ph com o aumento da lâmina de irrigação para Latossolo (A) e Cambissolo (B)

## CONCLUSÕES

As lâminas crescentes de irrigação levaram ao aumento da salinidade, sendo que os valores de CEes apresentaram efeito quadrático nos dois solos, enquanto que a RASes e o pH apresentaram efeito quadrático no Latossolo e linear no Cambissolo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, R. D.; PORTO FILHO, F. Q.; MEDEIROS, J. F.; HOLANDA, J. S.; PORTO, V. C. N.; FERREIRA NETO, M. Crescimento de cultivares de melão amarelo irrigadas com água salina. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental*, Campina Grande, v.7, n.2, p. 221-226, 2003.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. 2. ed. Campina Grande: DEAg, CCT, UFPB. 1999. 153 p. (Estudos FAO irrigação e drenagem, 29).

FREIRE, M.B.G.S.; RUIZ, H.A.; RIBEIRO, M.R.; FERREIRA, P.A.; ALVAREZ, V.H.; FREIRE, F.J. Estimativa do risco de sodificação de solos de Pernambuco pelo uso de águas salinas. *Revista Brasileira*

*de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Campina Grande – PB. v.7, n.2, p.227-232, 2003.

FREITAS, E.V.S.; FERNANDES, J.G.; CAMPOS, M.C.C.; FREIRE, M.B.G.S. Alterações nos atributos físicos e químicos de dois solos submetidos à irrigação com água salina. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. João Pessoa – PB, v. 7, n.1, p. 21-28, 2007.

GARCIA, G.O.; MARTINS FILHO, S.; REIS, E.F.; MORAES, W.B.; NAZÁRIO, A.A. Alterações químicas de dois solos irrigados com água salina. *Revista Ciência Agronômica*. Fortaleza – CE. v. 39, n. 01, p. 7-18, 2008.

MEDEIROS, J. F. de; LISBOA, R. de A.; OLIVEIRA, M. de. Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.7, p. 469-472, 2003.

RICHARDS, L. A. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. Washington: United States Department of Agriculture, 1954. 160 p. (Agriculture Handbook, 60).

Recebido em 28 10 2011

Aceito em 13 03 2012