



I Workshop Internacional de Inovações
Tecnológicas na Irrigação
&
I Conferência sobre Recursos
Hídricos do Semi-Árido Brasileiro
26 a 28 de Setembro de 2007
Sobral - CE

CONDUTIVIDADE ELÉTRICA E MOVIMENTO DE SÓDIO PROVENIENTE DE SOLUÇÕES SALINAS EM SOLO FRANCO-ARENOSO

SILVA, L. V. B. D.¹; SANTOS, J. S.²; LIMA, V. L. A.³; LOPES, R. M. B. P.² & MEDEIROS, S. S.²

¹ Engenheira Agrônoma. Estudante de programa de pós-graduação em Irrigação e Drenagem da UFCG, CTRN, Av. Aprígio Veloso s/n, 58100-900 - Campina Grande, PB. Fone (83) 3310-1155. e-mail: ledavdantas@yahoo.com.br.

² Estudante de programa de pós-graduação em Irrigação e Drenagem da UFCG, CTRN, Campina Grande, PB.

³ Professora adjunto da UFCG, CTRN, Campina Grande, PB.

RESUMO – Objetivou-se, com este trabalho, avaliar o movimento de sódio e de sais totais provenientes de soluções salinas em colunas de solo franco-arenoso. Utilizaram-se colunas de vidro de 6 cm de diâmetro e 26 cm de altura preenchidas com solo fraco-arenoso, as quais foram saturadas com água destilada por período de 24 horas. A seguir, as colunas foram interligadas a frascos de Mariotte contendo água destilada, por período suficiente para passagem de duas vezes o volume total de poros. Os tratamentos constituíram-se de três soluções salinas com condutividade elétrica de 0,64; 2,00; e 3,78 dS.m⁻¹ compostas, respectivamente, por 10,7; 36,0 e 75,0 mg.L⁻¹ de NaCl. A quantidade de solução salina percolada na coluna durante os ensaios foi correspondente a três volumes de poros tendo sido coletadas amostras a cada 0,15 volumes, perfazendo o total de 20 amostras. Analisou-se, nas amostras coletadas, a condutividade elétrica (CE) e o sódio, expresso em relação a sua concentração inicial (C/C₀). Os resultados mostraram que o íon sódio presente nas soluções salinas aplicadas durante o experimento foi pouco retido pela fase sólida do solo.

Palavras-chave: águas salinas, transporte de solutos.

ELECTRIC CONDUCTIVITY AND MOVEMENT OF SODIUM FROM SALINE WATERS IN AN SANDY-LOAM SOIL

ABSTRACT: This study was carried out to evaluate the movement of sodium and total salts from saline solutions in sandy-loam soil columns. So, vitreous columns with 6 cm diameter and 26 cm height infilled with sandy-loam soil and saturated with water distilled water for 24 hour period were used. Then, those columns were interlinked to Mariotte flasks containing distilled water, and so they were kept for a period enough to twice passages of the total pore volumes. The treatments consisted of three saline solutions with electric conductivity of 0,64; 2,00; and 3,78 dS.m⁻¹ composed by 10,7; 36,0 and 75,0 mg.L⁻¹ NaCl, respectively. The amount of the saline solution percolated in the column during assays corresponded to three pore volumes, and samples were collected at each 0,15 volumes, so composing a total of 20 samples. The electric conductivity (CE) and the sodium expressed in relation to its initial

concentration (C/C₀) were analyzed in the collected samples. The results showed that the sodium ion was little retained in the soil solid phase.

Keywords: saline waters, soil ion mobility.

INTRODUÇÃO

A agricultura irrigada, em muitas situações, é a única maneira de se garantir a produção de alimentos, em bases sustentáveis e com segurança, mesmo em períodos de escassez de chuvas. Ademais, apesar de representar apenas cerca de 18% das terras cultivadas, as áreas irrigadas respondem por mais de 40% da produção mundial de alimentos. Fato este que torna o uso da irrigação imperativo no mundo inteiro. No entanto, nem todas as regiões produtoras dispõem de água em qualidade e quantidade necessárias para satisfazer a necessidade hídrica das culturas. Na Região Nordeste, onde a escassez deste recurso é mais crítica, a maior parte das águas utilizadas na irrigação contém teores relativamente elevados de sais, sendo freqüentemente encontrados valores da ordem de 0,2 a 5,0 dS.m⁻¹ (AUDRY & SUASSUNA, 1995).

O emprego desta água de baixa qualidade tem provocado salinização e sodificação do solo em enormes extensões de cultivo irrigado. O aumento de sais solúveis em um solo eleva o seu potencial osmótico fazendo com que as plantas apresentem maior dificuldade de absorção água e nutrientes. Aliado a isto, a elevada proporção relativa de sódio em relação a outros cátions compromete a capacidade de infiltração do solo pela dispersão das argilas, provocando o escoamento superficial e a redução na produção da maioria das culturas agrícolas.

Neste sentido, a importância do estudo do transporte de solutos no solo reside no fato de que, a partir do conhecimento das propriedades e das interações dos íons com o meio e de sua movimentação e persistência no solo, é possível se prever os riscos de contaminação e os impactos que ela pode causar ao meio ambiente.

Desta forma, objetivou-se com este trabalho, avaliar o movimento de sódio e de sais totais provenientes de soluções salinas em colunas de solo franco-arenoso.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento será conduzido no Laboratório de Irrigação e Drenagem - LEID da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, no município de Campina Grande-PB, com as seguintes coordenadas geográficas: 7°15'18'' latitude sul, 35°52'28'' de longitude oeste do Greenwich, com altitude média de 550 m.



Realizou-se experimento em delineamento inteiramente casualizado, cujos tratamentos constituíram-se de três soluções salinas. As soluções utilizadas possuíam condutividade elétrica de 0,64; 2,00; e 3,78 dS.m⁻¹ sendo compostas, respectivamente, por 10,7; 36,0 e 75,0 mg.L⁻¹ de NaCl. O solo, classificado como franco-arenoso, foi retirado à profundidade de 0 a 20 cm e, após secagem ao ar, foi destorroado e passado em peneira com malha de 2 mm. Em seguida, retiraram-se subamostras, as quais foram encaminhadas a laboratório a fim de proceder às caracterizações química e físico-hídrica (EMBRAPA, 1997).

A unidade experimental foi constituída de uma coluna de vidro de 6 cm de diâmetro e 26 cm de altura sendo que, na parte superior da mesma, foi deixada uma folga de 6 cm não preenchidos com solo, para proporcionar carga hidráulica de aproximadamente 4 cm de coluna de líquido, a qual permaneceu constante durante todo o experimento.

A base inferior das colunas foi vedada mediante utilização de um cilindro de lã de vidro e um cilindro de malha de náilon, ambos de diâmetro ligeiramente superior ao da coluna, tendo sido unidos a esta pelo auxílio de uma braçadeira de metal. O preenchimento das colunas foi realizado, à partir da base até a altura de 20 cm, com agregados de solo de até dois milímetros, devidamente homogeneizados, procedendo-se uma leve compactação para que a densidade do solo na coluna fosse aproximadamente igual àquela determinada pelas análises.

A fim de realizar a saturação, as colunas foram deixadas durante 24 horas dentro de recipiente com altura de lâmina de água destilada equivalente a 2/3 da coluna. Transcorrido este período, as colunas foram fixadas verticalmente em estrutura apropriada e a superfície dos agregados foi coberta com mecha de lã de vidro. A seguir, as colunas foram interligadas a frascos de Mariotte contendo água destilada, por período suficiente para passagem de duas vezes o volume total de poros.

Após completa infiltração da água destilada, frascos de Mariotte contendo a solução salina foram interligados às colunas até que fosse percolado volume correspondente a três volumes de poros. O efluente foi coletado continuamente perfazendo o total de 20 amostras de 0,15 volumes de poros cada. Analisaram-se, nas amostras coletadas, a condutividade elétrica (CE) e o sódio expresso em relação a sua concentração inicial (C/C₀).

As curvas de condutividade elétrica e concentração relativa de sódio foram obtidas por meio do software Sigma Plot, sendo que os pontos em cada curva representam o valor da condutividade elétrica (expresso em dS.m⁻¹) e a concentração relativa de sódio (expressa pela relação entre a concentração de sódio no ponto e a concentração na solução salina inicial) em cada uma das 20 amostras coletadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1A apresenta a curva de variação da condutividade elétrica do efluente percolado na coluna. Verifica-se que até a terceira coleta a CE do efluente apresenta valores semelhantes ao da água destilada utilizada para saturação da coluna. Em seguida, a solução salina, ao atingir a seção transversal inferior da coluna, causa uma elevação nos valores de CE até o ponto em que estes se igualam à condutividade da solução de entrada e se mantêm constantes por um determinado período, quando então se observa uma suave elevação na CE. Isto ocorre, provavelmente, porque a retenção dos sais se dá por período correspondente ao potencial de saturação dos sais e a partir desse ponto, inicia-se o processo de lixiviação de solutos, atingindo valores iguais ou até superiores àqueles registrados na solução salina de entrada.

Observa-se que, em todos os tratamentos, o ponto de equilíbrio entre a CE da solução de entrada e do efluente coletado é atingido, em média, quando foi percolado um volume de 1,95 volume de poros, o que indica uma provável saturação das bases presentes na solução do solo neste ponto.

A Figura 1B apresenta a curva de eluição de sódio do líquido percolado. Verifica-se que, para todos os tratamentos, quando a concentração relativa de sódio é 0,5 o valor correspondente de número de poros aproxima-se de 1,0. Segundo Nielsen e Biggar (1962), este comportamento indica baixa interação do íon presente no soluto percolado com a fase sólida do solo. Isto ocorre, provavelmente, devido à baixa CTC do solo franco-arenoso que, aliada à sua elevada permeabilidade acarreta em baixa retenção de sais nestes solos.

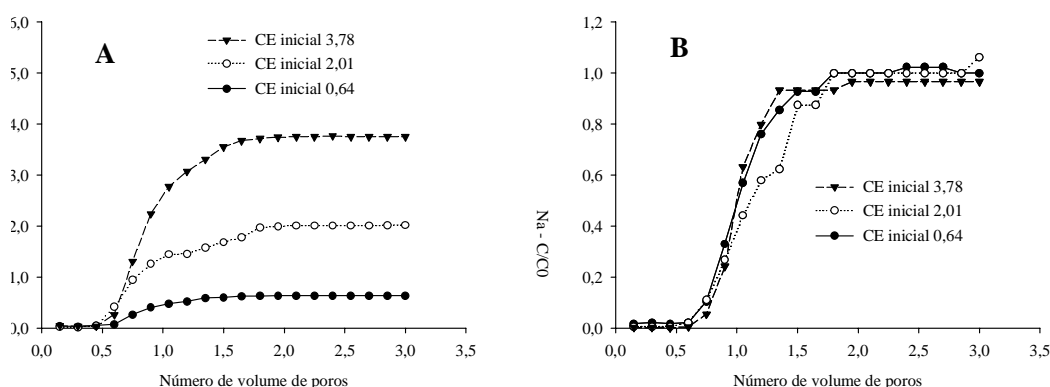


Figura 1 - Condutividade elétrica (A) e concentração relativa de Na (B) observado no efluente lixiviado, para as três concentrações salinas iniciais de acordo com o volume de poros do solo.



CONCLUSÕES

O íon sódio presente nas soluções salinas aplicadas durante o experimento foi pouco retido pela fase sólida do solo franco-arenoso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUDRY, P.; SUASSUNA, J. **A salinidade das águas disponíveis para a pequena irrigação no sertão do Nordeste:** caracterização, variação sazonal, limitação do uso. ORSTOM/FUNDAJ, Recife, 1995. 128 p.
- EMBRAPA. **Manual de análises de solo.** Rio de Janeiro: Embrapa/SNCS, 1997.
- NIELSEN, D.R.; BIGGAR, J.W. Missible displacement: III Theoretical considerations. **Soil Science Society American Journal**, Madison, v. 26, 1962. p. 206-211.
- PREVEDELLO, C.L. **Física de solos com problemas resolvidos.** SAEFAS, Curitiba, 1996. 446 p.