

## **RISCOS DE SALINIDADE NOS PERÍMETROS IRRIGADOS AYRES DE SOUSA E ARARAS NORTE, CEARÁ, BRASIL**

**J. F. B. LOPES<sup>1</sup>, E. M. ANDRADE<sup>2</sup>, F. B. LOPES,<sup>3</sup>, F. A. O. LOBATO<sup>4</sup>, J. O. RODRIGUES<sup>4</sup>**

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi identificar o incremento dos sais totais ao solo pelo manejo da irrigação. A concentração dos sais totais no solo foi expresso pela CEes. O estudo foi realizado nos perímetros irrigados Ayres de Sousa (PIAS) e Araras Norte (PIAN), Ceará. Foram coletadas amostras de solo, bimestralmente, de mai/2003 a set/2005, em áreas irrigadas, cultivadas com hortaliças e videira, e em matas nativas. As amostras foram coletadas nas camadas de 0 - 0,30 m; 0,30 - 0,60 m; 0,60 - 0,90 m e 0,90 - 1,20 m. As análises foram efetuadas no Laboratório de Solo e Água da Embrapa Agroindústria Tropical. De posse dos dados da CEes efetuou-se um estudo dos incrementos de sais totais da área irrigada em relação à mata nativa. Os resultados mostraram, que de um modo geral, no PIAS não houve incremento nos valores de CEes no período estudado. Já no PIAN é observado um incremento em todas as camadas e para todo o período estudado. As precipitações pluviométricas não levaram a área irrigada do PIAN à condição de mata nativa, mesmo ocorrendo 41% a mais de chuvas nos anos de 2003 e 2004. Neste perímetro os incrementos alcançaram mais de 1.600%, ocorrendo principalmente nas camadas inferiores do solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** sais totais, qualidade de água, irrigação, degradação dos solos

## **SALINITY RISK IN AREAS OF AYRES DE SOUSA E ARARAS NORTE IRRIGATED PERIMETERS, CEARÁ, BRAZIL**

**ABSTRACT:** This work was carried out to identify the salty addition in the soil due to irrigation management. Total salt concentration in the soil was expressed by EC of saturation extract. The study was conducted at Ayres de Sousa (PIAS) and Araras Norte Irrigated Perimeters (PIAN), Ceará, Brazil. Soils were sampled in irrigated areas and undisturbed land at four layers (0 – 0.30 m; 0.30 – 0.60 m; 0.60 – 0.90 m and 0.90 – 1.20 m), each two month from may/2003 to sept/2005. Irrigated areas were cultivated with vegetables and grapevine. Soil samples were conducted to CNPAT/EMBRAPA Soil and Water Laboratory to be analyzed. The addition of total salt at irrigated field was based on the EC of saturation extract.

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Ceará - UFC, Caixa Postal 12168, CEP: 60 455 970, Fortaleza, CE. Fone (85) 3366 9762, e-mail: fredsonufc@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Prof<sup>a</sup>, Ph.D., Pesquisadora do CNPq, UFC, Fortaleza, CE.

<sup>3</sup> Mestrando em Irrigação e Drenagem, bolsista CNPq, UFC, Fortaleza, CE.

<sup>4</sup> Estudante de Graduação em Agronomia, bolsista CNPq, UFC, Fortaleza, CE.

In general, It was not registered addition of salt in the PIAS when compared with undisturbed areas during the studies period. On the other hand, it was registered salt addition to all sampled layers at PIAN. Although, the total precipitation occurred in 2003 and 2004 were 41% higher than annual mean, it was not enough to take the irrigated field to undisturbed area salt concentration condition. It was observed taxes of salt addition higher than 1.600%, mainly in depther layers.

**KEYWORDS:** Total salties, water quality, irrigation, soil degradation

## INTRODUÇÃO

A agricultura irrigada apresenta importância indiscutível para a produção de alimentos, principalmente nos tempos atuais onde é observado um contínuo crescimento populacional. Este crescimento aliado à busca por melhor qualidade de vida, que resulta em maior demanda por alimentos, têm provocado a expansão das áreas irrigadas no mundo, não só para tornar produtivas as regiões áridas e semi-áridas, mas também como complemento em áreas úmidas.

Autores como VILLIERS (2002) comenta que em 1800, o total de áreas irrigadas no mundo ficava em torno de 6 a 7 milhões de hectare e que em 1900, já atingia 50 milhões de hectare. Atualmente, estima-se uma extensão de 260 milhões de hectares irrigadas, as quais correspondem a apenas 17% da terra cultivada e respondem por 40% da produção global (BERNARDO et al., 2005). Aproximadamente 110 milhões de hectares estão inseridos nas regiões secas do globo, onde as condições climáticas adversas não permitem uma perfeita lixiviação dos sais, o que tem provocado em muitas situações à salinização das áreas. Estimativas apontam que, da área cultivada na superfície do globo ( $1,5 \times 10^9$  ha), 23% das terras são salinas e 37% são sódicas (TANJI, 1990).

O solo é um recurso finito e pouco renovável. Assim, sua utilização deve proporcionar o menor impacto possível, através da utilização de práticas sustentáveis para seu uso e manejo. Pesquisadores como SMEDEMA & SHIATI (2002) afirmam que mesmo em uma visão conservacionista, de 3 a 5 toneladas de sais são adicionadas por hectare irrigado ao ano, nas regiões secas do globo. Autores como CHAVES et al. (2006), LOPES et al. (2005) e ANDRADE et al. (2003) tem discutido os impactos causados pelo emprego da irrigação em perímetros irrigados. O objetivo deste estudo foi avaliar o risco de salinidade, através do incremento nos valores de CEes da área irrigada em relação à mata nativa, em dois perímetros irrigados da bacia do Acaraú.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado em áreas dos perímetros irrigados Ayres de Souza (PIAS) e Arara Norte (PIAN). Ambos estão localizados na região Norte do Estado do Ceará, sendo o primeiro no município de Sobral e o segundo nos municípios de Varjota e Reriutaba. O PIAS está situado nas coordenadas 3° 45' S e 40° 27' W, enquanto o PIAN situa-se a 4° 08' S e 40° 32' W. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é do tipo BSw'h', semi-árido quente, com chuvas de outono e temperatura média mensal superior a 18°C. O PIAS está inserido em uma planície aluvial, com solos de textura variando de grossa a fina. No PIAN predomina os solos Luvissolos, com uma parcela mínima de Latossolos. O PIAS tem em média 29 anos de implantação, sendo irrigado por superfície, enquanto que o PIAN tem 9 anos de implantado, predominando a irrigação localizada. Os lotes onde foram realizadas as coletas são classificados como de pequeno produtor (PIAS) e técnico agrícola (PIAN).

As amostras de solo foram coletadas nas camadas de 0-30; 30-60; 60-90 e 90-120 cm em quatro pontos distintos, elaborando-se uma amostra composta para cada camada. Também foram efetuadas amostras em um campo não trabalhado, o qual expressava a condição de uma área não alterada pelo manejo da irrigação. As campanhas de coleta ocorreram a cada dois meses de março de 2003 a setembro de 2005. No PIAS, o trabalho foi desenvolvido em um lote cultivado com hortaliças, enquanto no PIAN a cultura implantada era a videira. A água de irrigação do PIAS é classificada como C<sub>1</sub>S<sub>3</sub>, já a do PIAN apresenta-se na classe C<sub>1</sub>S<sub>2</sub> (ANDRADE et al., 2006). As amostras de solo eram acondicionadas em sacos plásticos identificados e posteriormente encaminhadas ao laboratório de água e solo CNPAT/EMBRAPA, onde foram determinados: pH, CE, conteúdo de Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>+Mg<sup>2+</sup> e RAS de acordo com a metodologia apresentada pela EMBRAPA (1997).

Tomando-se como base a CE do extrato de saturação (CEes), efetuou-se um estudo comparativo, através do incremento, entre os valores encontrados nas áreas irrigadas em relação as suas respectivas matas nativas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O incremento dos valores da CEes da área irrigada em comparação com a mata nativa ao longo do período estudado, nos dois perímetros, podem ser observados nas Figuras 1 e 2. Através da Figura 1, verifica-se que, de um modo geral, não houve incremento dos valores de CEes, da área irrigada em relação à mata nativa, ao longo do período estudado nos solos do PIAS. Isto pode ser atribuído ao tipo de solo que caracteriza a área de estudo, o qual é

bastante arenoso. Outro possível determinante é a baixa tendência da água de irrigação deste perímetro em causar salinidade, já que a mesma apresenta a classificação  $C_1S_3$ . Ainda pela mesma figura, verifica-se que os incrementos quando se mostram positivos tendem a ocorrer com maior frequência nas camadas inferiores do solo. Esta mesma tendência foi observada por LOPES et al. (2005), ANDRADE et al. (2003) e D'ALMEIDA (2002), ao realizarem estudos similares em perímetros irrigados no estado do Ceará. Os valores de CE, tanto da área irrigada quanto da mata nativa, são bem inferiores aos limites mínimos que caracterizam um solo salino ( $CEes > 4,0 \text{ dS.m}^{-1}$ ).

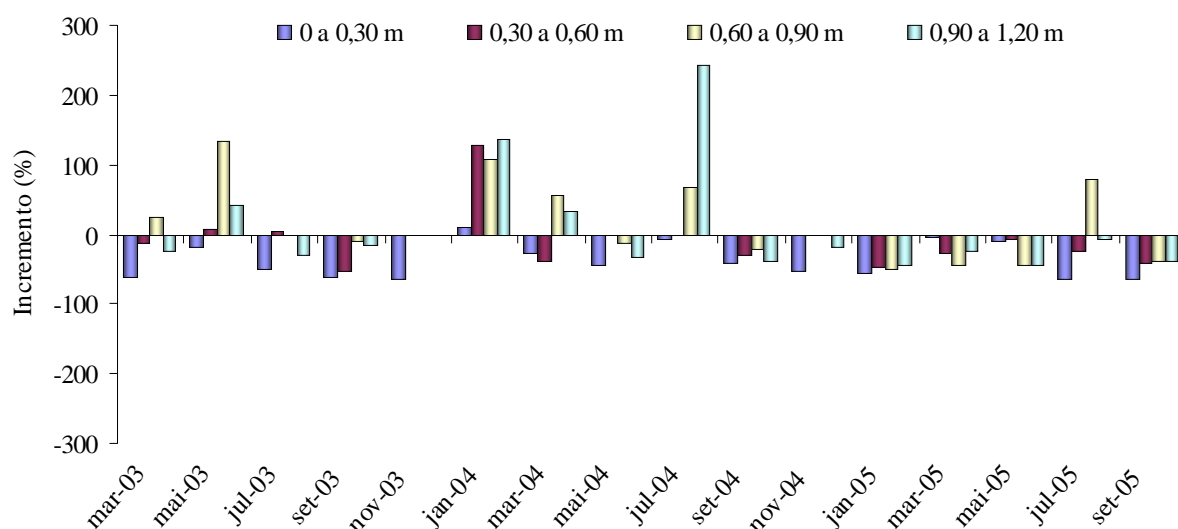


FIGURA 1: Incremento da CEes da área irrigada em relação a mata nativa no PIAS.

Para o PIAN, verifica-se pela Figura 2, que durante todo o período de estudo e em todas as camadas do solo, há incremento dos valores de CE da área irrigada em relação à mata nativa. Nos anos de 2003 e 2004, apesar das precipitações pluviométricas terem sido aproximadamente 41% superiores a média, estas não foram suficiente para levar a área irrigada a condição de mata nativa. Estes resultados equivalem-se aos observados por ANDRADE et al. (2004), onde uma precipitação 62% superior à média da região, não foi suficiente para promover uma lixiviação significativa dos sais adicionados pela irrigação, em solos da Chapada do Apodi, Ceará. No ano de 2005, registrou-se elevados incrementos quando comparados aos anos de 2003 e 2004, ocorrendo uma tendência de aumento contínuo. O último mês do período estudado foi o que mostrou valores mais críticos.

De um modo geral os incrementos mostraram-se sempre maiores nas camadas inferiores do solo estudado, principalmente no ano de 2005, onde atingiram valores superiores a 1600%, em setembro do mesmo ano. Resultados semelhantes foram encontrados por MEIRELES et al. (2003), que constataram aumentos na CEes de 10 vezes em relação à salinidade da mata

nativa. Isto pode ser atribuído aos sais adicionados, tanto pela água de irrigação, quanto pelos fertilizantes minerais, como também ao solo em questão, visto que o mesmo, devido às suas características, não apresenta uma boa drenagem. Um manejo inadequado pode estar ocorrendo, o que contribui para a adição de sais ao solo. Apesar dos elevados incrementos observados, os solos não se enquadram como salinos, visto que os maiores valores da CEs foram inferiores a  $2,30 \text{ dS.m}^{-1}$ . Os riscos de degradação gerados em função do acúmulo de sais pela irrigação nas regiões semi-áridas são discutidos por CHAVES et al. (2006), SMEDEMA & SHIATI (2002) e BEN-HUR et al. (2001).

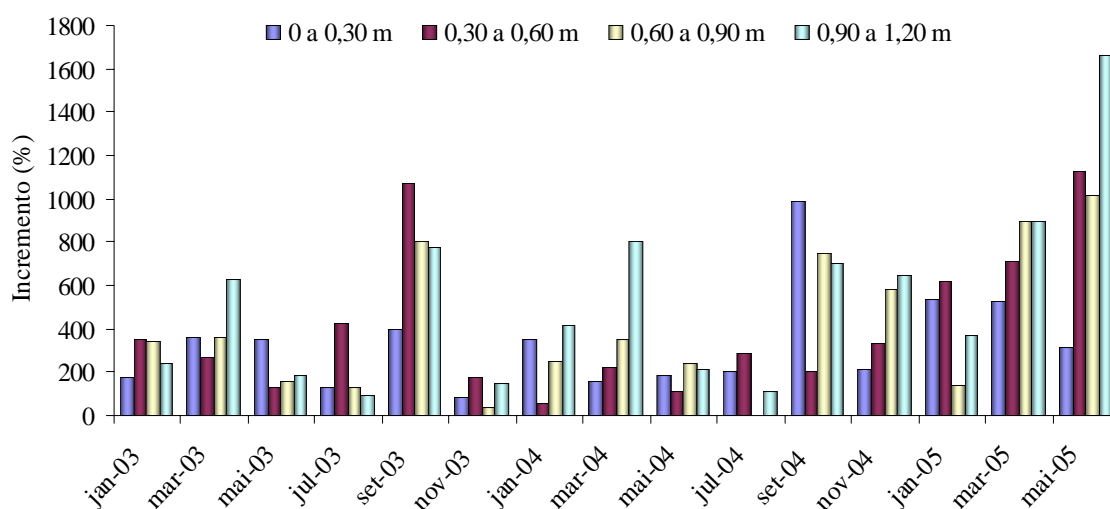


FIGURA 2: Incremento da CEs da área irrigada em relação a mata nativa no PIAN.

## CONCLUSÃO

Os solos do PIAS se mostram similares aos da mata nativa, indicando portanto, baixo risco de problemas com salinização. Nas áreas do PIAN ocorrem incrementos em todas as camadas ao longo do período estudado, chegando a 1600% nas camadas inferiores do solo, indicando maior risco de salinidade.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANDRADE, E. M.; MEIRELES; CHAVES, L. C. G.; RODRIGUES, J. O. Estudo do risco de degradação dos recursos naturais devido ao manejo de irrigação em bacias hidrográficas na região da caatinga. Relatório Parcial do PRODETAB -16/sub 03, Jan.-Dez, 2004, 18p.
- ANDRADE, E. M.; MEIRELES, A. C. M.; ARRUDA, F. E. R. Avaliação dos riscos de salinidade e sodicidade em um cambissolo sob irrigação localizada na Chapada do Apodi. In:

XXXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 32, Goiânia. Anais...Goiânia: SBEA, 2003.(CD-ROM).

ANDRADE, E. M.; BATISTA, T. M.; TEIXEIRA, A. S.; MEIRELES, M. SOUSA, B. F. S. Mapa de vulnerabilidade da bacia do Acaraú, Ceará, à qualidade das águas de irrigação, pelo emprego do GIS. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.37 n.3 p. 279- 286, 2006.

BERNARDO, S; SOARES, A. A; MANTOVANI, E. C. Manual de Irrigação. 8.ed. Viçosa: UFV, Editora UFV, 2005. 611p.

BEN-HUR, M; LI, F. H. ;KEREN. R.; RAVINA, I.; SHALIT,G. Water and salt distribution in a field irrigated with marginal water under high water table conditions. *Soil Science American Journal*. v.65, p.65-91, 2001.

CHAVES, L. C. G.; ANDRADE. E. M.; CRISOSTOMO, L. A.; NESS, R. L. L.; LOPES, J. F. B. Risco de degradação em solo irrigado do Distrito de Irrigação do Perímetro Araras Norte, Ceará. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.37 n.3 p. 292- 298, 2006.

BERNARDO, S; SOARES, A. A; MANTOVANI, E. C. Manual de Irrigação. 8.ed. Viçosa: UFV, Editora UFV, 2007. 611p.

D'ALMEIDA, D. M. B. A. Risco de salinização de um cambissolo na Chapada do Apodí-CE. 2002.68 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solos. 2ª ed., Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de solos, 212p. 1997.

LOPES, J. F. B.; ANDRADE, E. M.; CHAVES, L. C. G.; CRISOSTOMO, L. A.; RODRIGUES, J. O. Estimativa dos riscos de salinidade e sodicidade em áreas do distrito de irrigação Baixo Acaraú, Ceará, Brasil. In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 15, Teresina. Anais...Teresina: ABID, 2005.(CD-ROM).

MEIRELES, A. C. M; ANDRADE, E. M.; CRUZ, M. G. M.; LEMOS FILHO, L. C. A; Avaliação do impacto da fertirrigação em Cambissolos na Chapada do Apodi, Ceará. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.34, n.2, p.207-212, 2003.

SMEDEMA, L. K.; SHIATI, K. Irrigation and salinity: a perspective review of the salinity hazards of irrigation development in the arid zone. *Irrigation and Drainage Systems*, v.16, p.161-174, 2002.

TANJI. K. K. Nature and extent of agricultural salinity. In: AGRICULTURAL SALINITY ASSESSMENT AND MANAGEMENT, Tanji, K. K., ASCE manuals and reports on engineering practice: New York, N. Y., 1990. 619p. (p.1-16).

VILLIERS, M. ÁGUA. 1. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002. 457p.