



¹ Parte da Dissertação de mestrado apresentado pelo primeiro autor ao do Depto. de Engenharia Agrícola, CCA/UFC

² Engº Agrº; M. Sc, CCA/UFC, Fortaleza – CE. deoagro@yahoo.com.br. Senador Pompeu, Ce. CEP: 63600-000

³ Engo. Agro, Ph.D., Profº do Depto. de Engenharia Agrícola, CCA/UFC, Fortaleza – CE

⁴ Tecnólogo Rec. Hídricos/Irrigação; M. Sc, bolsista de Extensão no País do CNPq - Nível 3, CCA/UFC, Fortaleza

⁵ Eng. Agrônomo, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza

⁶ Estudante de Agronomia, bolsista de iniciação científica CNPq, Depto. de Engenharia Agrícola, CCA/UFC, Fortaleza

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo identificar a influência do manejo da irrigação e da precipitação pluviométrica sobre a dinâmica do cloreto ao longo do perfil do solo do Distrito Irrigado do Baixo Acaraú (DIBAU), Ceará. As coletas de solo foram efetuadas em pontos amostrais representativos da área de sequeiro-S₁ e da irrigada-S₂. As amostras de solo foram coletadas no período seco (nov/06) e chuvoso (mai/07), a cada 50 cm de profundidade da superfície até a zona de saturação do lençol freático. As concentrações do íon cloreto ao longo do perfil do solo, de ambas as áreas, apresentaram-se estatisticamente superiores na amostragem do período chuvoso através do teste de Wilcoxon ao nível de 0,5% (P<0,005). Os valores mais elevados de cloreto registrados durante o período chuvoso sugerem a influência das precipitações pluviométrica no aporte de cloreto oriundo de aerossóis de sais marinhos.

Palavras-chave: precipitação, aerossóis, cloreto.

CHORATE DYNAMIC IN THE SOILS OF IRRIGATED DISTRICT BAIXO ACARAÚ, CEARÁ, BRAZIL

ABSTRACT: The aim of this work was to identify the influence of irrigation management and rainfall over the chlorate in the soil profile at Irrigated District of Baixo Acaraú, Ceará, Brazil. Soil samples were collected in two different fields, one of them was a rainfeed field (S1) and the other one was an irrigated field (S2). Soils were sampled each 50 cm until water table (7 m), during dry season (nov/06) and rainfall season (mai/07). According to Wilcoxon test (P<0.005), the chlorate concentrations through the soil profile were statistically upper during rainfall season. The higher values of chlorate registered during rainfall season suggest that precipitation can be adding chlorate to the soil due to the aerosols from marine salts.

Key-words: precipitation, aerosols, chlorate

INTRODUÇÃO

A irrigação vem desempenhando um papel indispensável no incremento da produtividade, possibilitando o desenvolvimento econômico de muitas regiões na medida em que grandes áreas

passaram a ser incorporadas ao sistema produtivo. Entretanto, a construção de perímetros irrigados, associado ao regime irregular das chuvas e as elevadas taxas de evapotranspiração nas regiões semi-áridas, tendem a causar aumento nos teores de sais nos solos e nas águas (Palácio, 2004; Andrade et al., 2002). Devido a fatores climáticos, condições edáficas e aos métodos de irrigação empregados, os sais de cloreto dissolvidos na água podem se acumular no perfil do solo ou serem carreados aos mananciais de água subterrâneos (Silva Filho, et al., 2000; Borguetti et al., 2004).

A toxicidade mais freqüente é a provocada pelo cloreto contido na água de irrigação. O cloreto não é retido ou adsorvido pelas partículas do solo, através do qual se desloca facilmente com a água deste, porém é absorvido pelas raízes e translocados às folhas, onde se acumula pela transpiração. (Ayres & Westcott, 1999). Outra fonte potencial de aporte de cloreto no solo é a precipitação pluviométrica. A composição química da água da chuva é uma combinação da composição química das gotículas que formam as nuvens e das substâncias que se incorporam às gotas de chuva durante a precipitação. Sendo assim, a água da chuva, de certa forma, retrata as características da massa de ar, no que diz respeito ao conteúdo de partículas e gases solúveis em água, através da qual atravessam as gotas de chuva durante a precipitação (Pitts & Pitts, 2000; Gomes, 2005). Evidência disso é a variação da composição química da água da chuva em relação ao tempo, que se observa no decorrer de um evento de precipitação (Mello, 1988). As águas costeiras, um dos mais valiosos e vulneráveis habitats da Terra, estão sujeitas à influência do aporte de nutrientes e sais não só através dos rios e águas subterrâneas, mas também da atmosfera (Santiago, 1984).

Diante desta realidade, o presente trabalho teve por objetivo diagnosticar a influência do manejo de irrigação e da precipitação pluviométrica sobre a dinâmica da concentração de cloreto ao longo do perfil do solo do Distrito Irrigado Baixo Acaraú – DIBAU, Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS

A área definida como objeto deste estudo, Distrito Irrigado Baixo Acaraú (DIBAU), está inserida no divisor topográfico de duas bacias hidrográficas, compreendendo a parte baixa da bacia hidrográfica do rio Acaraú e a bacia Litorânea, região setentrional do Estado do Ceará.

O DIBAU ocupa uma área de aproximadamente 13 mil hectares. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da área é do tipo Aw', quente e úmido com chuvas de verão-outono, com precipitação anual média de 960 mm e evaporação de aproximadamente 1600 mm anuais. Os solos são predominantemente classificados como Neossolo Flúvico, Argissolo e Neossolo Quartzarênico (Embrapa, 1999).

Os pontos de coletas de solo foram previamente escolhidos com auxílio de mapas do DIBAU e através de visitas in loco. Para caracterização dos valores de cloreto ao longo do perfil do solo, coletaram-se amostras a cada 50 cm de profundidade, desde a superfície até a zona de saturação do lençol freático. As coletas foram efetuadas com auxílio de um trado Holandês, em dois pontos amostrais. O primeiro localizou-se numa área de sequeiro (S1) na localidade de Nova Morada e o segundo, em uma área irrigada por micro-aspersão (S2). As amostras de solo foram coletadas em dois períodos (nov/06 e mai/07) representando a estação seca e chuvosa, respectivamente. As

amostras foram conduzidas no Laboratório de Água e Solo da Embrapa - Agroindústria Tropical, para realização das análises físico-químicas. A identificação da existência ou não de variações estatisticamente significativas dos teores de cloreto entre os períodos de estiagem e chuvoso foram realizadas pelo emprego do teste de Wilcoxon de dados pareados (Milton, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresenta-se na Figura 1, a composição granulométrica ao longo do perfil dos solos da área de sequeiro (S1) e da área irrigada (S2). Observa-se na Figura 1A a existência de uma redução gradual na percentagem dos teores de areia, acompanhado por um aumento contínuo no teor de argila com a profundidade. Ademais, se observa um comportamento simétrico e contrário entre os teores de areia e argila, da superfície até a profundidade de 6,5 m.

Na área irrigada (S2) observa-se uma predominância da textura arenosa ao longo de todo perfil do solo (Figura 1B). Desta maneira pode-se inferir que a umidade será fator determinante da lixiviação e variação da distribuição de cloreto no solo, visto que solos de textura arenosa apresentam baixa capacidade de retenção de umidade (Borguetti et al., 2004).

A Figura 2 apresenta as concentrações de cloreto ao longo do perfil dos solos nas áreas S1 e S2, durante a estação chuvosa e de estiagem (irrigação). Estes se apresentam, em sua maioria, muito baixos na superfície do solo em ambos os períodos amostrados. As baixas concentrações nas menores profundidades da área irrigada não ultrapassam o limiar de tolerância para toxicidade das principais frutíferas cultivadas no DIBAU (Ayers & Westcot, 1999).

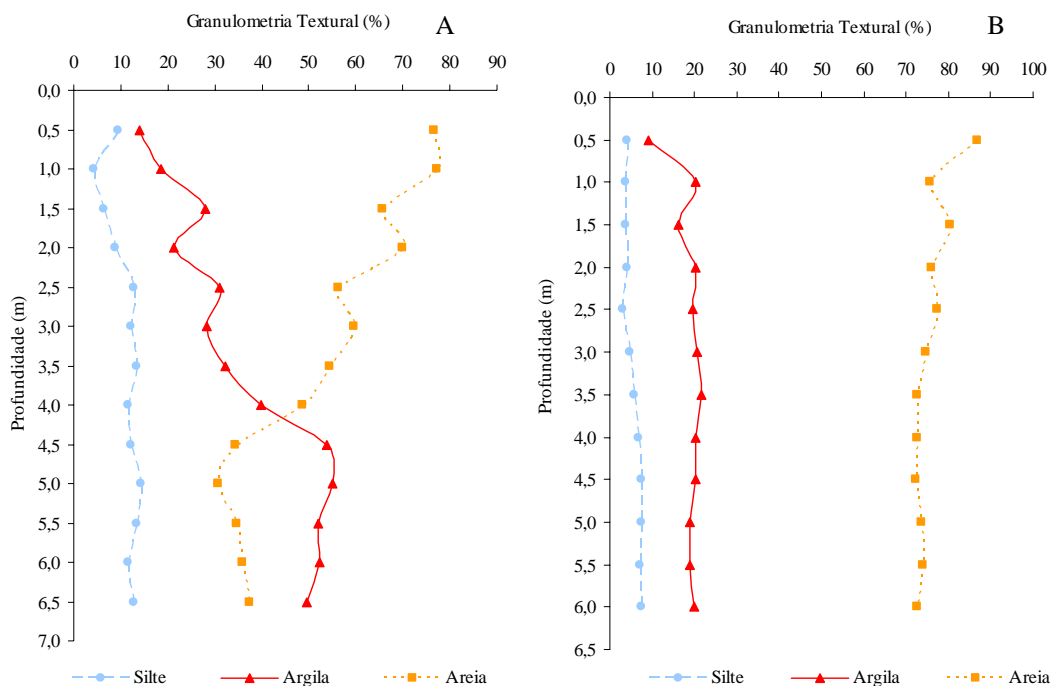


Figura 1. Granulometria textural (%) dos solos na área de sequeiro - S1 (A) e na área irrigada - S2 (B)

Os teores de cloreto observados no período de estiagem, em ambas as áreas, apresentaram um comportamento homogêneo, entretanto, as concentrações deste íon no solo da área irrigada (S2) se encontraram sempre inferiores as concentrações em Nova Morada, área de sequeiro (S1), independentemente do período estudado (Figura 2). Esse comportamento evidencia a lixiviação de cloreto no S2 tanto no período das chuvas quanto da irrigação. Esta homogeneidade é decorrente da predominância da textura arenosa ao longo de todo perfil do solo. Assim, pode-se inferir que nesta área, a textura do solo é fator determinante da lixiviação, mobilidade e variação da uniformidade de distribuição do cloreto ao longo do perfil do solo.

Constata-se ainda na Figura 2, que as concentrações do íon cloreto ao longo do perfil de profundidade do solo de ambas as áreas apresentaram-se estatisticamente superiores na amostragem do período chuvoso através do teste de Wilcoxon ao nível de 0,5% ($P < 0,005$). Possivelmente, tal comportamento pode ser explicado pela influência dos aerossóis marinhos contendo Cl^- , proporcionando o aporte deste íon via precipitação pluviométrica, visto que o DIBAU situa-se nas proximidades da costa litorânea, distando aproximadamente 30 km a Sudoeste da Costa marítima. Trabalhos como Santiago (1984) e Gomes (2005) mostram que no processo de salinização das águas superficiais deve-se considerar a atmosfera como fonte de sais, principalmente nas regiões próximas ao litoral. Os sais podem ser transportados aos reservatórios, quer por precipitação direta, escoamento superficial, lixiviação, transportando os aerossóis continuamente depositados no solo.

Santiago (1984) apresenta ainda os valores de concentração de cloro nas águas das chuvas nas localidades de Fortaleza, Pentecoste, Inhuporanga e Paramoti, e comprova que a concentração de Cl^- nas chuvas é função da distância do mar, diminuindo à medida que o local se afasta da costa. Meireles (2007) observou um grande aumento da concentração de cloreto nas águas superficiais do açude Acaraú Mirim após o período de intensa precipitação e sugere que este aporte possa estar ocorrendo na forma de aerossóis, uma vez que este açude dista aproximadamente 90 km da costa.

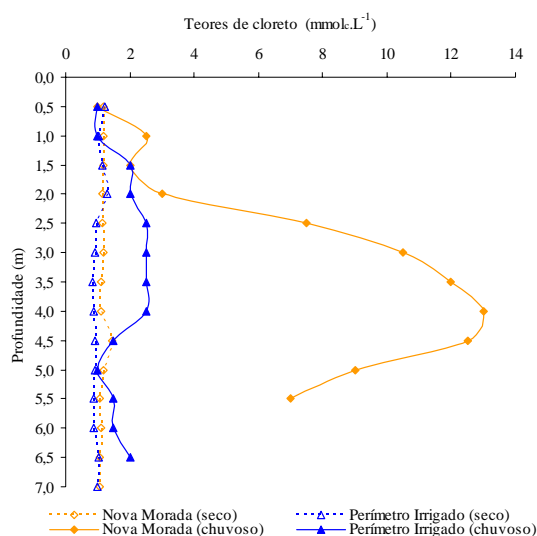


Figura 2. Concentração de cloreto (mmolc L⁻¹) no período de estiagem e chuvoso ao longo do perfil vertical dos solos de sequeiro/Nova Morada (S1) e do Perímetro irrigado (S2)

CONCLUSÕES

A granulometria textural do solo foi o fator determinante para menores concentrações de cloreto ao longo do perfil do solo da área irrigada, quando comparado com a área de sequeiro, principalmente no período chuvoso;

As altas concentrações de cloreto ao longo do perfil dos solos das áreas do DIBAU, durante o período chuvoso, sugerem a forte influência da precipitação pluviométrica no aporte de cloreto oriundo de aerossóis de sais marinhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, E. M.; MEIRELES, A. C. M.; NESS, R. L. L.; CRUZ, M. G. M. Modelagem da concentração de íons no extrato de saturação do solo, na região da chapada do Apodi. *Revista Ciência Agronômica*, Ceará, v. 33, n.2, p.5-12, 2002.
- AYRES, R. S.; WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. Estudos FAO, irrigação e Drenagem 29, revisado 1, 2ª ed. Campina Grande, UFPB, 1999, 153 p.
- BORGUETTI, N.R.B.; BORGUETTI, J. R.; FILHO, E.F.R. O aquífero Guarani. Curitiba, 2004. 214p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – 1 ed. Brasília: Embrapa Produção de Informação: Rio de Janeiro Embrapa Solos, 1999.
- GOMES, D. F. Estudo hidrológico, isotópico e da dinâmica do nível estático das águas subterrâneas e superficiais da região de Limoeiro do Norte, Baixo Jaguaribe-Ceará. 2005. 218f. Tese (Doutorado em Eng^a Civil – Recursos Hídricos). Universidade Federal do Ceará.
- MEIRELES, A. C. M. Dinâmica qualitativa das águas superficiais da bacia do Acaraú e uma proposta de classificação para fins de irrigação. 2007. 180f. Tese (Doutorado em Eng^a Civil – Recursos Hídricos). Universidade Federal do Ceará.
- MELLO, W. Z. *Ciência e Cultura*. n.40, 1998, 1008p.
- MILTON, J. S. *Statistical methods in the biological and health sciences*. 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1992. 526p.
- PALÁCIO, H. A. Q. Índice de qualidade de água na parte baixa da bacia hidrográfica do rio Trussu – Ce, 2004, 95 f. Dissertação (Mestrado em irrigação e Drenagem) – Universidade Federal do Ceará.
- PITTS, F. B. J.; PITTS, J. N. *Chemistry of the Upper and Lowerm Atmosphere*, Academic Press: New York, 2000.
- RILEY, J. P.; CHESTER, R. *Introduction to Marine Chemistry*, Academic Press: London, 1971, p. 465.
- SANTIAGO, M. M. F. Mecanismos de salinização em regiões áridas: Estudo dos açudes Pereira de Miranda e Caxitoré. 1984. 176p. Tese (Doutorado – Instituto de Geociências) Universidade de São Paulo.
- SILVA FILHO, S.B.; CAVALCANTE, L.F.; OLIVEIRA, F.A.; LIMA, E.M.; COSTA, J.R.M. Monitoramento da qualidade da água e acúmulo de sais no solo pela irrigação. *Irriga, Botucatu*, v.5, n.2, p.112-125, 2000.