

EFEITO DA AÇÃO ANTRÓPICA NA CONCENTRAÇÃO DO ÍON CLORETO AO LONGO DA BACIA DO CURU, CEARÁ, BRASIL

JOSÉ F. B. LOPES¹, EUNICE M. ANDRADE², JOSÉ I. FROTA JÚNIOR³, LUIZ CARLOS. G. CHAVES⁴, FRANCISCO A. O. LOBATO⁵

¹Estudante de Agronomia, Bolsista do PET, Depto. de Engenharia Agrícola, Centro de Ciências Agrárias, UFC, Fortaleza – CE, Fone: (0XX85) 4008 9762, fredsonufc@yahoo.com.br

²Eng^a Agrônoma, Profa. Ph.D., Depto. de Engenharia Agrícola, CCA/UFC, Fortaleza – CE.

³Eng^o Agrônomo, Estudante de Mestrado em Irrigação e Drenagem, Depto. de Engenharia Agrícola, CCA/UFC, Fortaleza – CE.

⁴ Tecnólogo em Recursos Hídricos/Irrigação, Estudante de Mestrado em Irrigação e Drenagem, Depto. de Engenharia Agrícola, CCA/UFC, Fortaleza – CE.

⁵Estudante de Agronomia, Bolsista do CNPq, Depto. de Engenharia Agrícola, CCA/UFC, Fortaleza – CE.

**Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 – João Pessoa – PB**

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a variabilidade espacial e temporal do íon cloreto nas águas superficiais da Bacia do Curu. Em função disto, foram coletadas amostras de água, mensalmente, de outubro de 2004 a setembro de 2005, em 09 pontos estratégicos ao longo da Bacia. As amostras foram acondicionadas em garrafas plásticas e posteriormente enviadas ao Laboratório de Água e Solo da Universidade Federal do Ceará, onde foram feitas as análises físico-químicas. Gerou-se gráficos dos valores médios dos resultados observados, com o auxílio do software Excel. Os resultados mostraram a existência de uma maior acumulação do cloreto nas águas do Curu durante a estação chuvosa. Identificou-se, também, ao longo da bacia o efeito acumulativo do íon cloreto pela ação antrópica. O maior incremento, em torno de 80%, foi registrado no ponto 08.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade de água, contaminação, irrigação.

ANTHROPOLOGICAL ACTION IN THE CHLORIDE CONCENTRATION AT THE CURU BASIN, CEARÁ, BRAZIL.

ABSTRACT: This work was done in order to evaluate the temporal and special ion chloride variability in Curu basin surface water, in Ceará State, Brazil. The samples were collected in 09 selected sites along the basin, from October/2004 to September/2005. The samples in plastic bottles were sent to Universidade Federal do Ceará soil and water laboratory for physical-chemistry analyses. Graphics were made with the means of results by the software Excel. The results show a large accumulation of ion chloride during the rain season in water of Curu River. Also, it was identified cumulative effect of the ion chloride by men activities. Greater increment, around 80%, was observed at site 08.

KEYWORDS: Water quality, contamination, irrigation.

INTRODUÇÃO: A água, um recurso potencialmente renovável, torna-se cada vez mais degradado e escasso a medida que se observa o crescimento da população e a modernização, ou seja, a busca desenfreada por uma melhor qualidade de vida. Seja para consumo direto, ou através de uso indireto, como na pesca ou agricultura, a água é o recurso mais importante e fundamental para o desenvolvimento e manutenção de toda a vida na terra (VIEIRA et al., 2005). No entanto, a continua ocupação e má exploração dos sistemas naturais, como as atividades agropecuárias, alteram consideravelmente os processos, físicos, químicos e biológicos dos ecossistemas naturais. Os íons presentes nas águas podem ter

origem natural, oriunda da dissolução ou intemperização lenta das rochas e solo (ANDRADE et al., 2003). Uma outra origem comum nos tempos atuais é devida a ação antrópica a que são submetidos os cursos hídricos (PALÁCIO, 2004 e AFONSECA et al., 2005). Os problemas de carência de água se tornam mais relevantes no Nordeste Brasileiro devido às condições climáticas adversas, como a alta variabilidade temporal e espacial das precipitações, e a intensa evapotranspiração expressando um déficit hídrico de nove a dez meses por ano. Portanto, nestas regiões o controle sobre o uso eficiente e o conhecimento dos riscos de alteração da qualidade das águas é imprescindível. O presente trabalho objetivou identificar o comportamento (variação espacial e temporal) do elemento cloreto ao longo da Bacia do Curu.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi desenvolvido na área perenizada da Bacia do Curu, que está localizada entre as coordenadas geográficas 3° 20' e 4°36' de latitude Sul e 38°55' e 39°50' de longitude Oeste. Com relação à caracterização climatológica, a área estudada está inserida em duas regiões, sendo que a parte alta da bacia apresenta, de acordo com a classificação de Köpper um clima BSh'w', ou seja, semi-árido e quente, com temperatura média mensal superior a 18° C e chuvas predominantemente no outono. A parte baixa da bacia apresenta um clima Aw` subtropical chuvoso com precipitações máximas no outono e temperatura média do mês mais frio sempre superior a 18 ° C. A água, fruto da perenização deste trecho da Bacia, é devida a distribuição parcial dos açudes General Sampaio, Pereira de Miranda e Caxitoré (Figura 1). Os solos predominantes na região são os Podzólicos e os Bruno não Cálcicos. Dentro da área estudada estão inseridos os perímetros irrigados Curu-Pentecoste e Curu-Paraipaba, com áreas irrigáveis de 1.180,00 e 8.000,00 hectares, respectivamente.

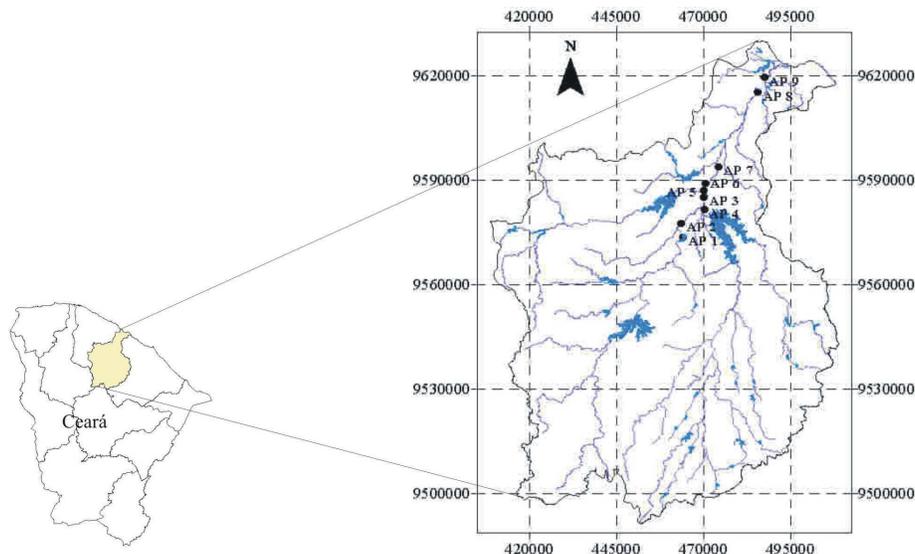


FIGURA 1. Localização da Bacia do Curu no estado do Ceará.

As coletas de água superficial ocorreram mensalmente de outubro de 2004 a setembro de 2005, em 09 pontos ao longo da Bacia do Curu (Figura 1). Exceções feitas aos pontos 02 e 03, que durante os meses de março, julho e agosto de 2005, se tornaram inacessíveis. As amostras foram coletadas em garrafas plásticas esterilizadas. Após a coleta foram adicionadas 02 gotas de tolueno, solvente utilizado para estabilizar a amostra e minimizar a proliferação de microorganismos. Neste estudo considerou-se como período chuvoso os meses de janeiro a junho e o período seco os meses de julho a dezembro. As amostras foram levadas ao Laboratório de Água e Solo da Universidade Federal do Ceará para análise, seguindo a metodologia descrita por RICHARDS (1954). Neste estudo foi considerado o parâmetro cloreto. A partir dos resultados das análises gerou-se gráficos com o auxílio do software Excel. Tomando-se como base os valores médios dos pontos amostrados em ambos os períodos, comparou-se a variabilidade espacial e temporal do elemento cloreto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As variações, distribuição espacial e temporal, das concentrações médias do íon cloreto presentes nas águas perenizadas da Bacia do Curu, durante o período estudado podem ser visualizados através das Figuras 2. Através desta figura verifica-se que em ambos os períodos, seco e chuvoso, há efeito acumulativo do íon cloreto ao longo da bacia, caracterizando a ação antrópica ao longo da Bacia. Nesta mesma figura observa-se que de uma maneira geral os valores médios do elemento estudado são sempre superiores no período chuvoso quando comparado ao período seco. Isto pode ser atribuído ao aumento, no período chuvoso, da drenagem superficial e lavagem dos sais oriundos dos perímetros irrigados inseridos na bacia assim como por poluição de esgotos das comunidades situadas as margens dos rios observados. Dados semelhantes foram observados por PALÁCIO (2004), estudando a qualidade das águas superficiais e subterrâneas em trecho perenizado da Bacia do Trussu, Iguatu-CE. Ainda através da Figura 2 verifica-se que o maior valor observado ocorreu durante o período chuvoso no ponto 08 e não no ponto 09, como se esperava, devido ao efeito acumulativo ao longo da bacia. Atribui-se este fato a uma contaminação localizada, devido a drenagem e lavagem deste elemento das áreas irrigáveis do perímetro irrigado Curu-Paraipaba, uma vez que este ponto amostral situa-se imediatamente a jusante deste perímetro. Neste perímetro, a cultura do coco é explorada intensivamente, o que pode explicar esta maior concentração do cloreto em decorrência do emprego do KCl como fonte de potássio para a cultura do coco. Observações semelhantes foram efetuadas por D'ALMEIDA (2005). Em adição, os solos do Curu-Paraipaba apresentam textura leve, com alta drenagem, o que contribui para a lixiviação de íons conservativos como o cloreto. O fato do efeito acumulativo não ser observado no ponto 09, neste período, deve-se a diluição deste elemento a medida que se distancia do fonte contaminante e da sua infiltração, pois há uma predominância de areias quartzosas profundas quando da aproximação com o Oceano atlântico. A figura abaixo mostra ainda que há limitações da maior parte das águas estudadas para o uso na irrigação, uma vez que os valores médios situam-se em torno ou superiores a $3,0 \text{ mmol}_c\text{L}^{-1}$, ultrapassando os limites aceitáveis para irrigação (AYERS & WESTCOT, 1999). Os valores observados mostram que não há restrições quanto a utilização destas águas para o consumo humano com relação a este íon, visto os valores se mostrarem inferiores aos limites estabelecidos pelo CONAMA, ou seja, 250 ppm.

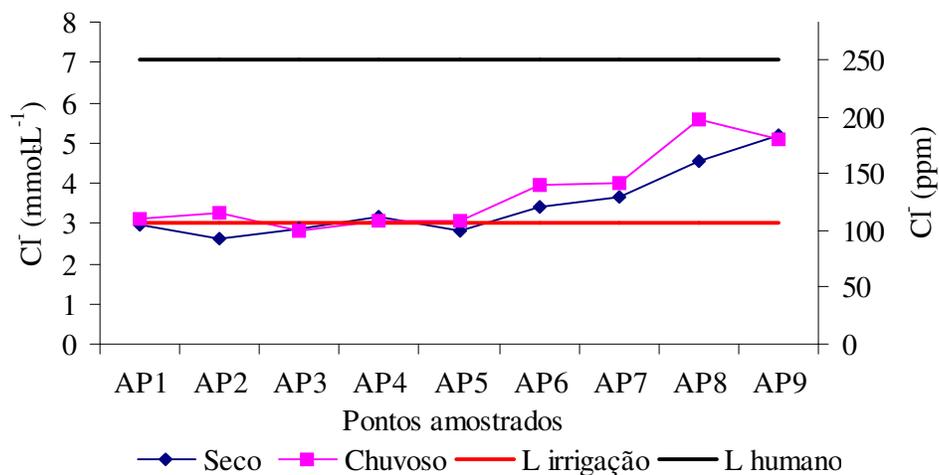


FIGURA 2. Média dos valores de cloretos ao longo dos pontos estudados nos períodos seco e chuvoso.

Através da Figura 3, observa-se que de maneira geral, do AP2 ao AP5 não há incremento nos valores do cloreto, tomado-se como referência o AP1. A partir do ponto 6, observa-se um crescimento contínuo no incremento deste elemento. Os maiores incrementos chegam a quase 80% dos valores observados no início da perenização da bacia (AP1) o que caracteriza bem a ação antrópica, oriundas tanto dos Perímetros irrigados, como dos esgotos domésticos e despejos industriais das comunidades localizadas as margens dos rios da bacia.

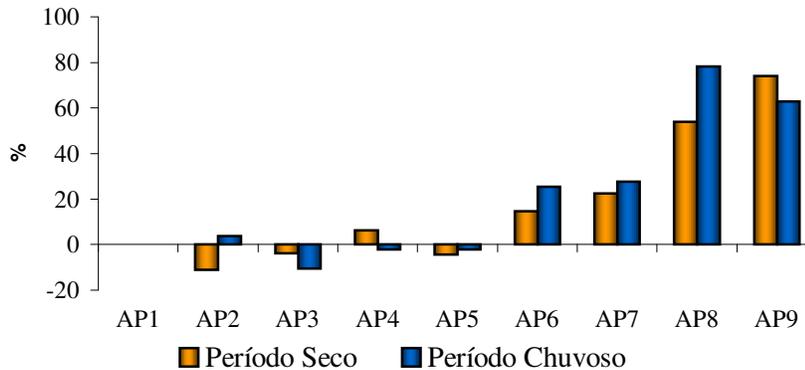


FIGURA 3. Incremento do íon Cl⁻, em relação ao AP1, nos pontos estudados nos períodos seco e chuvoso.

CONCLUSÕES:

1. Os valores médios do íon cloreto apresentaram-se superiores no período chuvoso.
2. Em ambos os períodos e ao longo da bacia há acumulativo do íon cloreto, por contaminação antrópica.
3. Para este parâmetro, há restrições quanto a utilização destas águas para a irrigação, mas, não há restrição para o consumo humano.
4. O maior incremento, em torno de 80%, ocorreu no ponto 08.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AFONSECA, T. G.; ANDRADE, E.M.; MEIRELES, A. C. M.; RODRIGUES, J.O.; Ação do clima na dinâmica do nitrato e cloreto no lençol freático do DIBA, Ceará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 16, 2005, João Pessoa. Anais... Porto Alegre: Associação Brasileira de Recurso Hídricos, 2005. 1 CD
- ANDRADE, E. M.; CRUZ, M. G. M.; MEIRELES, A. C. M.; LEMOS FILHO, L. C. A.; RODRIGUES, F. E. A. Risco de toxicidade das culturas irrigadas com águas superficiais e subterrânea em região semi-árida do Baixo Jaguaribe, Ceará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 15, 2003, Curitiba. Anais... Porto Alegre: Associação Brasileira de Recurso Hídricos, 2003. 1 CD
- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. *A qualidade da água na agricultura*. Campina Grande –PB: UFPB. Tradução de Gheyli, H.R.; Medeiros, J.F.; Damasceno, F.A.V., 1999. 153p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29 Revisado 1)
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução CONAMA nº 20: classificação das águas do território nacional*. Brasília: Imprensa Oficial, 1986. p.43-53.
- D'ALMEIDA, D. M. B. A.; ANDRADE, E. M.; MEIRELES, A. C. M.; NESS, R. L. L.; Importância relativa dos íons na salinidade de um Cambissolo na Chapada do Apodi, Ceará.. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.25, n.3, p. 615-621, 2005.
- PALÁCIO, H.A.Q. (2004) *Índice de qualidade de água na Parte Baixa da Bacia Hidrográfica do rio Trussu – CE*. 2004. 95f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - área de concentração em Irrigação e Drenagem) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004..
- RICHARDS, L. A. (ed.) *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. USDA Agricultural handbook 60. Washington: U.S: Department of Agriculture, 1954. 160p.
- VIEIRA, A. C. B.; MARINHO, F. B.; CRISPIM, M.C. Variação temporal de parâmetros físicos e químicos em três diferentes tipos de ambientes aquáticos do semi-árido paraibano. In: ENCONTRO INTERCONTINENTAL SOBRE A NATUREZA, 2005, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Instituto Hidroambiental Águas do Brasil, 2005. 1 CD