

AValiação nos Níveis de Nitrato e Fósforo em Águas Superficiais e Subterrâneas no Distrito de Irrigação Baixo Acaraú – CE

J. O. RODRIGUES¹, E. M. ANDRADE², J. F. B. LOPES³, F. A. O. LOBATO⁴, F. B. LOPES⁵

RESUMO: O presente trabalho objetivou avaliar e comparar os níveis de Nitrato (NO_3^-) e Fósforo (PO_4^{3-}) em duas fontes hídricas (superficial e subterrânea) no Distrito de Irrigação Baixo Acaraú (DIBAU). Esse estudo foi realizado com dados de água subterrâneas coletadas em 02 poços rasos, e na barragem Santa Rosa. As amostras foram acondicionadas em garrafas plásticas de 1L e conduzidas ao laboratório de água e solo CNPAT/ EMBRAPA para realização das análises químicas. As campanhas de coleta para as águas subterrâneas, referentes ao parâmetro nitrato, foram realizadas mensalmente no período de dezembro de 2003 a setembro de 2005, enquanto que a água superficial foi coletada na barragem Santa Rosa bimestralmente, dez/03 a set/05. Os resultados mostraram que ocorreu um aumento nos níveis de nitrato entre o início e o fim do monitoramento nas águas subterrâneas, sendo esses valores maiores que da água superficial. No entanto, nenhuma das fontes se mostrou em desacordo com Resolução Conama Nº 357/2005. Para o fósforo as maiores concentrações nas águas subterrâneas, foram evidenciadas nos meses de jul-out/04. Acredita-se que essa elevação tenha ocorrido devido a lixiviação do fósforo em função da aplicação de adubos fosfatados juntamente com a água de irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade de água, Lençol freático, Variabilidade temporal.

SUMMARY: The main goal of this work was to evaluate and compare of NO_3^- and PO_4^{3-} levels in surface and ground water at Distrito de Irrigação Baixo Acaraú (DIBAU), Ceará, Brazil. Water was sampled in two shallow wells and at Santa Rosa dam (point where water goes in the district of irrigation). Sampled waters were stored in polyethylene bottles and send to the Soil and Water Laboratory/CNPAT-EMBRAPA. Groundwater samples were collected monthly from Dec./2003 to Sept./2005, while surface waters were took each two month at Santa Rosa dam in the same period. Results showed that Nitrate levels increased from the begins to the end of

¹ Estudante de Agronomia, bolsista do CNPq, Universidade Federal do Ceará - UFC, Caixa Postal 12168, CEP: 60 455 970, Fortaleza, CE. Fone (85) 3366 9762. E-mail: wilson_agronomia@hotmail.com

² Eng. Agrônoma, Ph.D., Profa. do Dep. de Engenharia Agrícola, CCA/UFC E-mail: eandrade@ufc.br

³ Estudante de Agronomia. E-mail: Fredsonufc@yahoo.com.br

⁴ Estudante de Agronomia, bolsista do CNPq. E-mail: lobatto18@yahoo.com.br

⁵ Tecnólogo em Recursos Hídricos e Irrigação, mestrando em Irrigação e Drenagem pelo CMID-UFC, bolsista do CNPq. E-mail: lopesfb@yahoo.com.br

groundwater monitoring time, and concentrations were higher in groundwater than in surface waters. Concentration levels were in according to CONAMA Resolution #357/2005 to both source of water. The higher concentrations of phosphorus in groundwater were registered from Jul.-Oct./04. This elevation can be explained by the leaching process, since phosphate fertilizing is applied with irrigated water.

KEYWORDS: Water quality, Water table, temporal variability

INTRODUÇÃO

Na agricultura moderna, grandes quantidades de substâncias químicas são distribuídas na superfície do solo, na forma de fertilizantes, adubos orgânicos, inseticidas e herbicidas, ou até mesmo resíduos diversos. Esses insumos, quando aplicados acima da capacidade de suporte do solo, podem liberar compostos tóxicos ou não, que poderão poluir o solo e as águas subterrâneas (COSTA et. al., 1999; CHOWDARY, et al., 2005). A prática da irrigação em áreas de domínio de recursos hídricos (superficiais ou subterrâneos) associado a condições climáticas e edáficas desfavoráveis, pode incorrer em impactos ambientais diversos ao solo e a água (RODRIGUES, et al. 2006).

O fósforo tem proporcionado grandes preocupações em especial em países economicamente desenvolvidos. Isso se deve não propriamente ao fato do fósforo ser um contaminante em si, mas por contribuir para o desencadeamento da eutrofização dos ecossistemas aquáticos. Os nitratos além causarem eutrofização, em altas concentrações podem representar perigo a saúde humana. Dessa forma torna-se extremamente necessário que práticas de monitoramento desses parâmetros sejam adotadas, minimizando os risco de contaminação e contribuindo para a sustentabilidade dos recursos hídricos. O monitoramento requer uma base de dados que oriente a tomada de decisão, sendo uma ferramenta importante para investigar variações na qualidade dos mananciais ao longo do tempo e também em função do período seco e chuvoso (ALMEIDA, et al., 2006).

O objetivo desse estudo foi avaliar e comparar os níveis de Nitrato (NO_3^-) e Fósforo (PO_4^{3-}) em duas fontes hídricas (superficial e subterrânea) no Distrito de Irrigação Baixo Acaraú (DIBAU).

MATERIAL E MÉTODOS

A área objeto desse estudo está geograficamente localizada entre as coordenadas geográficas 03°11'00''- 03°22'00'' de latitude S e 40°01'00''- 40°09'00'' de longitude W, estando situada na parte setentrional do estado do Ceará, com abrangência dos municípios de Acaraú, Marco e Bela Cruz. A topografia do perímetro é suavemente ondulada, porém com uma forte declividade longitudinal. O clima da região de acordo com a classificação de é Aw Tropical chuvoso, com uma precipitação anual média de 960 mm, temperatura média de 28,1°C, evaporação de 1.600 mm mensais. A fonte de abastecimento hídrico é o rio Acaraú, o qual é perenizado pelos açudes públicos Paulo Sarasate, Edson Queiroz, Ayres de Souza, Forquilha e Acaraú-Mirim. A precipitação pluviométrica no período estudado foi monitorada pela estação do município de Marco tendo sido verificada precipitação média de 1.053,5 mm para o ano de 2004 e 514,9 mm para o ano de 2005 (Figura 1). A estação chuvosa inicia-se em janeiro e estende-se até junho.

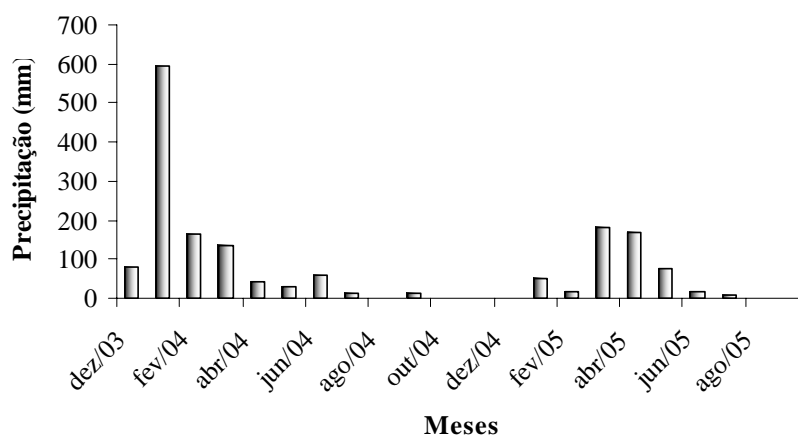


FIGURA 1: Dados de Precipitação para a estação do município de Marco.

Coleta da amostras e análise

As amostras foram coletadas e acondicionadas em garrafas plásticas de 1,0 L em seguida foram conduzidas ao laboratório água e solo EMBRAPA/CNPAT, para determinação dos parâmetros químicos Fósforo (PO_4^{3-}) e Nitrato (NO_3^-). As campanhas de coleta para as águas subterrâneas (AP1 e AP2) foram realizadas mensalmente no período de dezembro de 2003 a setembro de 2005, perfazendo, portanto, um total de 38 amostras. A água superficial (AP3) foi coletada na barragem Santa Rosa, bimestralmente, de dez/03 a set/05. Foi realizada uma análise comparativa entre as duas fontes

hídricas, e para facilitar o estudo da variabilidade temporal dos parâmetros avaliados, foram também coletados dados de precipitação da região referentes aos anos de 2004 e 2005.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 está representada a variabilidade temporal do nitrato nos dois poços, bem como nas águas da barragem Santa Rosa. Observa-se que há um aumento nos níveis de nitrato para as águas subterrâneas nos dois poços avaliados. As concentrações para esse parâmetro passaram de 1,3 para 6 mg.L⁻¹ para o poço AP1, representando um incremento de 361% em um período de menos de 2 anos de avaliação (dez/03 – set/05). As águas de poço AP2, mostraram-se também com níveis crescentes para esse elemento passando de 2,5 mg.L⁻¹ (dez/03) para 6,3 mg.L⁻¹ (set/05). Apesar dos aumentos nos valores de Nitrato, não foi suficiente para ultrapassar os limites preconizados para águas da classe 2, segundo a Resolução do Conama N° 357/2005, que é de 10 mg.L⁻¹. Percebe-se também pela Figura 2, que tanto nas águas superficiais como nas subterrâneas, os menores níveis de NO₃⁻ foram registrados no mês janeiro de 2004, iniciando-se um aumento gradativo e constante da concentração deste elemento nas águas do lençol freático. COSTA, et al. (1999) em estudo sobre a mobilidade dos nitratos em colunas de solo, observou facilidade no movimento desse parâmetro sobre condições de umedecimento do solo. O valor mais expressivo de NO₃⁻ nas águas superficiais (3,3 mg.L⁻¹), ocorreu no mês de março de 2005, coincidente com o mês de maior evento pluviométrico para esse ano. Isso pode ter ocorrido devido ao arraste de matéria orgânica para o interior da barragem, demonstrando a ação da chuva na variação nas concentrações desse parâmetro. A Figura 2 mostra ainda que a água superficial, representada pela Barragem Santa Bárbara, mostrou-se com níveis de nitrato menor que nas subterrâneas.

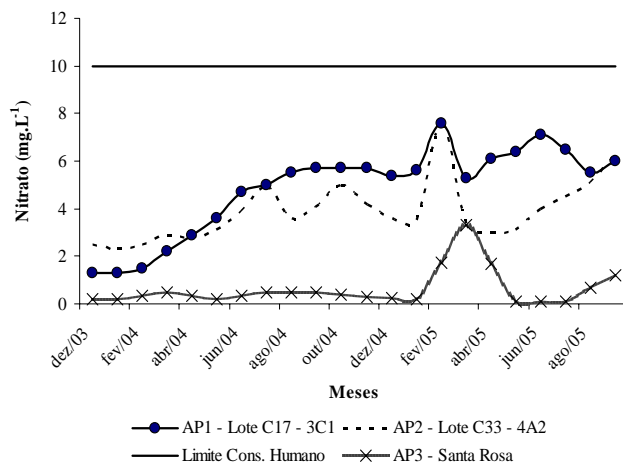


FIGURA 2: Variabilidade temporal do nitrato em águas superficiais e subterrâneas na bacia do Acaraú.

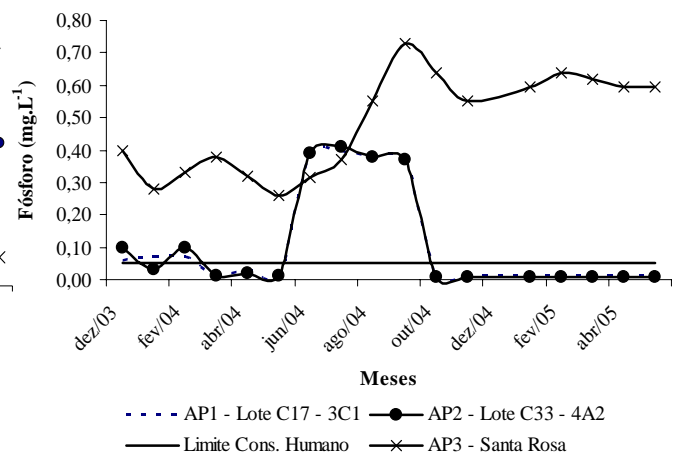


FIGURA 3: Variabilidade temporal do fósforo em águas superficiais e subterrâneas na bacia do Acaraú.

Na Figura 3 estão explicitadas as concentrações do parâmetro fósforo nas águas superficiais e subterrâneas no Distrito de Irrigação Baixo Acaraú – Ce. Observa-se uma tendência de aumento gradual nos níveis de fósforo entre o início e o final do monitoramento. As concentrações menores nas águas superficiais (AP3), da mesma forma que o nitrato (NO_3^-), foram descritas para o mês de jan/03, que se caracterizou por apresentar a maior altura pluviométrica desse ano, contribuindo assim, para elevação no nível da água, o que deve ter proporcionado uma redução dos valores de fósforo devido a diluição desse elemento. Percebe-se que para todo o período de estudo os níveis de fósforo nas águas superficiais se mostraram acima dos permitidos pela Resolução Conama (CONAMA, 2007). Na maior parte do período avaliado, as concentrações de fósforo foram maiores para as águas superficiais, com exceção para o mês de julho, onde se verificou um maior teor para as águas subterrâneas.

Nas águas subterrâneas, o fósforo assumiu valores mais elevados entre os meses de julho e outubro/2004. Para esses meses o parâmetro químico fósforo mostrou-se em desacordo com o limite máximo estabelecido pelo Conama, que é de $0,05 \text{ mg L}^{-1}$. O nível desse elemento aumentou de $0,01 \text{ mg L}^{-1}$ (mai/04) para $0,41 \text{ mg L}^{-1}$ (jul/04). Verifica-se que essa elevação ocorreu nos meses menos chuvosos, e onde há maior uso da irrigação. Acredita-se que essa elevação tenha ocorrido devido a aplicação de adubos fosfatados juntamente com a água de irrigação. Esse aumento coincidiu com os períodos de maiores elevações no nível do lençol freático, promovido pela água de irrigação, o nível passou de 7,6 (mai/04) para 7,3 m (jul/04). RODRIGUES, et al. (2006) em estudo sobre recarga de aquífero no Distrito de Irrigação Baixo Acaraú, mostrou que a água de irrigação teve influência na elevação freática e aumento na concentração salina.

CONCLUSÕES:

De acordo com os resultados encontrados, tornou-se possível concluir que:

As águas subterrâneas mostraram-se com qualidade inferior as superficiais com relação ao nitrato, e de melhor qualidade para o parâmetro fósforo. Para o elemento nitrato as duas fontes hídricas (superficial e subterrânea), apresentaram-se em conformidade com a Resolução do Conama. O elemento fósforo nas águas superficiais mostrou-se em desacordo com o Conama durante todo o período avaliado, enquanto nas águas subterrâneas os limite máximo permitido foi ultrapassado para os meses de julho a setembro

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico -CNPq, pelo apoio financeiro para a realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CONCELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, Resolução CONAMA, 357. 2005. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res_conama_357_05.pdf. Acesso em: 28 dez. 2006.

CHOWDARY, V. M.; RAO, N. H.; SARMA, P. B. S. Decision support framework for assessment of non-point-source pollution of groundwater in large irrigation projects. **Agricultural Water Management**. v.75, p.194-225, 2005.

RODRIGUES, J. O.; ANDRADE, E. M. de.; AFONSECA, T. G.; TEIXEIRA, A. S. impacto do regime de precipitações e da irrigação na recarga do aquífero e concentração de sais no DIBAU - ce. In: Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 8., 2006. Ceará. **Anais...** Fortaleza: ABRH. 1CD.

COSTA, S. N. da.; MARTINEZ, M. A.; MATOS, A. T. de.; RAMOS, V. B. N. Mobilidade de nitrato em colunas de solo sob condições de escoamento não Permanente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.3, n.2, p.190-194, 1999.

ALMEIDA, M. M. M.; ALEXANDRE, A. M. B.; ARAÚJO, L. F. P.; FIGUEREDO, M. C. B. de.; PAULINO, W. D. Variação Temporal na Qualidade da água dos Reservatórios da Bacia do Curu. In: Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 8., 2006, Gravata. **Anais...** Pernambuco: ABRH. 1 CD-ROM.