

AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE NITRATO NO AQUÍFERO BAURU EM ÁREAS RURAIS

Cinthia Cristine de Moura¹; Didier Gastmans²; Chang Hung Kiang³; Rosângela Pacini Modesto⁴; Paulo Fernando Rodrigues⁵; Elaine Cristina Ruby⁶.

RESUMO

Vem sendo observado nas águas subterrâneas do Sistema Aquífero Bauru (SAB) um aumento crescente nas concentrações de nitrato em poços monitorados pela Rede CETESB. Diante desse quadro, a CETESB e o LEBAC-UNESP Rio Claro desenvolveram um estudo para avaliar a qualidade das águas do SAB nas áreas rurais dos municípios de São José do Rio Preto e Bauru, buscando identificar a contaminação por nitrato, e correlacioná-las as práticas agrícolas. As atividades realizadas compreenderam o cadastro de propriedades agrícolas, duas campanhas de coletas de água em diferentes períodos do ano de 2012 e avaliação das possíveis relações entre práticas agrícolas e as concentrações de nitrato observadas. Os resultados indicam que as águas subterrâneas das áreas estudadas apresentam baixas concentrações de nitrato, entretanto amostras com concentrações acima dos limites permitidos (>10 mg/L NO₃-N) apresentam concentrações elevadas de cloreto, sugerindo uma poluição provinda fontes pontuais, como fossas sépticas ou dejetos de animais.

ABSTRACT

Nitrate concentrations in groundwater of Bauru Aquifer System (BAS) have been increased in water wells monitored by CETESB. Due this scenario, CETESB and LEBAC-UNESP Rio Claro have carried out a project to evaluate the groundwater quality of the BAS in rural areas of São José do Rio Preto and Bauru (São Paulo state), trying to identify nitrate contamination in groundwater, and correlate them with agricultural practices. The activities carried out during the project involve the census of farms, two groundwater sampling campaigns in different periods of 2012 and the evaluation of the possible relationship between agricultural practices and the nitrate concentrations observed. The results indicate low nitrate contents in groundwater, however samples with concentrations above the permissible limits (> 10 mg/L NO₃-N) present high chloride concentrations,

1,2,3 – CEA UNESP Rio Claro. Av. 24A,1515 – Bela Vista – Rio Claro (SP), fone: (+55-19) 3526-9496, email: cinthia.mr@gmail.com; gastmans@rc.unesp.br; chang@rc.unesp.br

4,5,6 – CETESB - Setor de Águas Subterrâneas e Solo CETESB – Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345, fone: (+55-11)3133-3864, email: rmodesto@sp.gov.br, pfrodrigues@sp.gov.br, eruby@sp.gov.br

suggesting a punctual sources for the groundwater pollution, such as septic or animal waste.

Palavras Chave: Sistema Aquífero Bauru, nitrato, água subterrânea, práticas agrícolas.

1. INTRODUÇÃO

O Nitrato é uma das formas químicas do nitrogênio, coexiste com outros elementos nitrogenados em um complexo ciclo, sendo fundamental para a vida na Terra, e seu ciclo é um dos mais importantes do ecossistema.

Nas águas subterrâneas é comum à ocorrência de baixos teores do íon nitrato, substância que representa o estágio final da degradação da matéria orgânica. Em concentrações acima de 5 mg/L NO₃-N é indicativo de contaminação antrópica (Feitosa & Manoel Filho, 2000) e acima de 10 mg/L NO₃-N pode causar risco à saúde humana, com aparecimento de doenças como a metahemoglobinemia e o câncer gástrico (CESTESB, 2010).

O SAB representa uma das principais fontes de exploração de águas subterrâneas no estado de São Paulo, especialmente em sua porção oeste, onde aproximadamente 59% dos municípios captam água dessa unidade, sendo que, em 88% deles, o abastecimento é feito exclusivamente por esse recurso (STRADIOTO, M. R. *et al.*, 2012).

A avaliação da evolução das concentrações dos compostos nitrogenados nos poços monitorados pela Rede CETESB mostra aumento desse contaminante no SAB, que por apresentar comportamento de aquífero livre e possuir grande área de afloramento, possui grande suscetibilidade à contaminação, e é o que tem apresentado maior número de pontos com concentrações acima dos valores de prevenção e intervenção (respectivamente 5 e 10mg/L NO₃-N) (CESTESB, 2010).

Diante desse quadro, torna-se necessário um estudo mais detalhado, objetivando avaliar as concentrações de nitrato, especialmente nas áreas rurais, onde não existe monitoramento, uma vez que os pontos amostrados pela rede CETESB estão situados dentro das áreas urbanas dos municípios.

Nas áreas agrícolas a origem do nitrato nas águas subterrâneas pode ser associada à fontes diversas, como a decomposição de resíduos orgânicos e fixação biológica, a lixiviação de fossas sépticas, esterco e camas de animais e ao uso de fertilizantes.

Nesse sentido o objetivo geral do projeto foi o de avaliar as concentrações de nitrato nas águas subterrâneas do Sistema Aquífero Bauru, frente à fontes de poluição difusa e pontual nas áreas rurais de Bauru e São José do Rio Preto.

2. RESULTADOS

Para os dois municípios, a avaliação da composição hidroquímica dessas águas indica que sua composição é predominantemente bicarbonatada cálcica ou magnésiana, e em alguns pontos ocorrem águas de composição bicarbonatada sódica e, eventualmente, águas sulfatadas ou cloretadas sódicas.

Em relações as concentrações de nitratos, os resultados das análises executadas na cidade de São José do Rio Preto apresentaram praticamente a mesma distribuição nas duas campanhas. Do total de 60 amostras coletadas, 83% (50 amostras) possuem concentrações de nitrato abaixo de 5 mg/L $\text{NO}_3\text{-N}$, 14% (8 amostras) possuem concentrações de nitrato entre 5 mg/L $\text{NO}_3\text{-N}$ e 10 mg/L $\text{NO}_3\text{-N}$, e 3% (2 amostras) possuem concentrações de nitrato acima do valor máximo permitido (10 mg/L $\text{NO}_3\text{-N}$).

Para o município de Bauru, os resultados das análises revelam que, dentre as 60 amostras coletadas durante a primeira campanha, 80% (48 amostras) possuem concentrações de nitrato abaixo de 5 mg/L $\text{NO}_3\text{-N}$, 15% (9 amostras) possuem concentrações de nitrato entre 5 mg/L $\text{NO}_3\text{-N}$ e 10 mg/L $\text{NO}_3\text{-N}$, e 5% (3 amostras) possuem concentrações de nitrato acima do padrão de potabilidade. Para as amostras da segunda campanha tem-se que 78% (47 amostras) possuem concentrações de nitrato abaixo de 5 mg/L $\text{NO}_3\text{-N}$, 18% (11 amostras) possuem concentrações de nitrato entre 5mg/L $\text{NO}_3\text{-N}$ e 10 mg/L $\text{NO}_3\text{-N}$, e 4% (2 amostras) possuem concentrações de nitrato acima do exigido pela portaria MS 2914/11 (10 mg/L $\text{NO}_3\text{-N}$).

Em ambos os municípios observou-se que a maior parte das propriedades, nas quais as concentrações de nitrato nas águas subterrâneas excedem os valores de alerta, é representada por atividades relacionadas à criação de animais e, em menor quantidade, de propriedades onde a atividade agrícola é preponderante.

A comparação entre as concentrações de nitrato observadas nas duas campanhas mostra que as amostras de águas subterrâneas coletadas na primeira campanha,

realizada no período de junho a agosto/2012, possuem concentrações um pouco maiores que às coletadas na segunda campanha, realizada no período de novembro a dezembro/2012. Esse fato pode ser associado à recarga do aquífero, uma vez que a infiltração das águas pluviais leva a contaminação por nitrato. Devido ao tempo demandado para infiltração, o nível do lençol freático só aumentará nos meses subseqüentes ao período chuvoso (outubro-janeiro), desta forma as amostras coletadas durante a primeira campanha representariam a recarga do aquífero no período chuvoso anterior, quando a maior lixiviação do nitrato presente no solo, aumentaria sua concentração nas águas infiltradas, enquanto as concentrações medidas na segunda campanha não teriam uma influência da infiltração ocorrida durante o período chuvoso.

A avaliação conjunta das concentrações de cloreto e fósforo em comparação às concentrações de nitrato auxiliou na identificação de possíveis fontes contaminantes. As amostras cujas concentrações de nitrato são superiores a 10 mg/L NO₃-N possibilitam determinar, com maior precisão, a fonte poluidora. Há uma associação entre as concentrações de nitrato com as de cloreto, o que não é observado em relação às concentrações de fósforo, podendo-se afirmar que a origem da poluição provém de dejetos humanos/animais (currais, chiqueiros etc).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CETESB. **Relatório da qualidade das águas subterrâneas do estado de São Paulo**: 2007-2009. São Paulo: CESTESB, 2010. 258p. Disponível em:< <http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publica%C3%A7%C3%B5es-e-Relat%C3%B3rios/1-Publica%C3%A7%C3%B5es/-Relat%C3%B3rios>> Acesso em: 8 maio.2012.

STRADIOTO, M. R.; KIANG, C. H.; CHANG, M. R. C. **Caracterização petrográfica e aspectos diagenéticos dos arenitos do Grupo Bauru na região sudoeste do Estado de São Paulo**. Ouro Preto-MG: REM, 2008. vol.61, n.4, pp. 433-441. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rem/v61n4/v61n4a05.pdf>> .Acesso em: 8 maio. 2012.

FEITOSA, F.A.C; MANOEL FILHO, J- **Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações**. 2.ed. Fortaleza: CPRM/LABID-UFPE, 2000. 391p.