
Detecção de contaminação por nitrato em água de abastecimento público em município da região nordeste do Estado de São Paulo (Brasil)

Sérgio DOVIDAUSKAS¹, Isaura Akemi OKADA¹,
Maria Helena IHA¹, Maria Aparecida de OLIVEIRA¹,
Álvaro Gennari CAVALLINI²

¹Núcleo de Ciências Químicas e Bromatológicas - Centro de Laboratório Regional de Ribeirão Preto-Instituto Adolfo Lutz

²Bolsista de Treinamento Técnico-Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

O interesse da Saúde Pública frente a presença do nitrato em águas destinadas ao consumo humano deve-se não somente a ocorrência de metemoglobinemia, principalmente em crianças até três meses de idade, mas também a uma possível correlação entre risco de desenvolvimento de câncer e nitrosação endógena provocada pela alta ingestão de nitrato e de compostos nitrosáveis. Esse íon é encontrado naturalmente no meio ambiente, sendo um importante nutriente para as plantas, mas seus níveis podem ser aumentados tanto em águas superficiais como nas subterrâneas como resultado das atividades agrícolas (uso de fertilizantes e adubos), da disposição no meio ambiente de águas residuárias sem tratamento e de resíduos sólidos (lixões e aterros sanitários), e do processo de oxidação de excretas animais e humanos. As concentrações de nitrato podem variar de modo rápido em águas superficiais, mas nas águas subterrâneas geralmente as variações são lentas; dessa forma, um manancial subterrâneo contaminado pode permanecer nesse estado por décadas devido à lentidão da recarga natural com água não contaminada^{1,2}. Em águas

destinadas ao consumo humano, a Organização Mundial da Saúde recomenda níveis de nitrato de até 50 mgNO₃⁻/L¹ (ou 11 mgN-NO₃⁻/L, se expresso como teor de nitrogênio-nitrato), enquanto a legislação brasileira estabelece um valor máximo permitido (VMP) igual a 10 mgN-NO₃⁻/L³.

Recentemente foi descrita a contaminação por nitrato em água subterrânea do município de Monte Azul Paulista (SP). Nesse trabalho, constatou-se que a contaminação ocorreu na região central e mais antiga da área urbana do município⁴. Com esse precedente, em 2014 o Núcleo de Ciências Químicas e Bromatológicas do Centro de Laboratório Regional do Instituto Adolfo Lutz de Ribeirão Preto VI (NQB-CLRRP-IAL VI) iniciou um estudo objetivando o desenvolvimento de modelos matemático-estatísticos que pudessem não somente descrever situações de riscos e agravos à saúde devido ao consumo de água imprópria, mas também prevenir tais situações. No transcorrer do período de 1 ano envolvendo a etapa de aquisição de dados (entre maio de 2015 e abril de 2016), o município de Severínia (SP) sobressaiu-se dos outros 87 municípios investigados (todos abrangidos pela Rede Regional de Atenção à Saúde 13, RRAS 13)

no que se refere aos níveis relativamente elevados de nitrato encontrados em suas amostras de água de abastecimento. Esse trabalho descreve resumidamente os resultados desse município.

Assim, no período maio/2015 a abril/2016 foram analisadas 60 amostras de água de abastecimento público de Severínia, oriundas do Programa de Vigilância da Água para Consumo Humano do Estado de São Paulo (Proagua). Nitrato foi determinado por cromatografia de íons em equipamento marca Metrohm, modelo 930 COMPACT IC FLEX OVEN/SES/PP/DEG, nas seguintes condições: eluente, solução de Na_2CO_3 3,6 mmol/L; supressor, solução de H_2SO_4 100 mmol/L; vazão, 0,8 mL/min; temperatura, 45 °C; coluna marca Metrohm, modelo Metrosep A Supp 7 250/4.0. Antes da análise cromatográfica, todas as amostras foram filtradas em filtros 0,45 μm . A quantificação foi realizada por calibração externa, com 5 soluções padrão de concentrações iguais a 1, 5, 10, 15 e 20 $\text{mgN-NO}_3^-/\text{L}$. Todos os reagentes utilizados no laboratório (Sigma-Aldrich e Merck) eram de grau analítico. Todas as soluções aquosas foram preparadas com água tipo I obtida em um sistema de purificação marca Millipore, modelo Milli-Q Direct 8.

A Figura 1 exibe o histograma das concentrações de nitrato obtidas (expressas como $\text{mgN-NO}_3^-/\text{L}$). Das 60 amostras analisadas, 14 (23 %) apresentaram teores de nitrato acima do VMP, e em 20 amostras (33 %) as concentrações situaram-se no intervalo entre 5 e 10 $\text{mgN-NO}_3^-/\text{L}$ (5 $\text{mgN-NO}_3^-/\text{L}$ é considerado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, CETESB, como um valor de prevenção no intuito de definir ações preventivas e regras para aplicação de resíduos em solos agrícolas, em processos de licenciamento e fiscalização ambiental, enquanto o valor 10 $\text{mgN-NO}_3^-/\text{L}$ é considerado como valor orientador de intervenção para o gerenciamento de áreas contaminadas⁵).

Finalmente, com o objetivo de definir ações preventivas ou corretivas frente à contaminação, reuniões técnicas têm sido realizadas naquele

município com a participação de representantes do NQB-CLRRP-IAL VI, da Vigilância Sanitária Municipal, do Grupo de Vigilância Sanitária de Barretos, da Prefeitura, do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Severínia (SAAE), da CETESB e do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE). Essas reuniões seguem abordagem similar à empregada no caso de Monte Azul Paulista(SP)⁴, e as ações executadas e suas consequências serão reportadas futuramente.

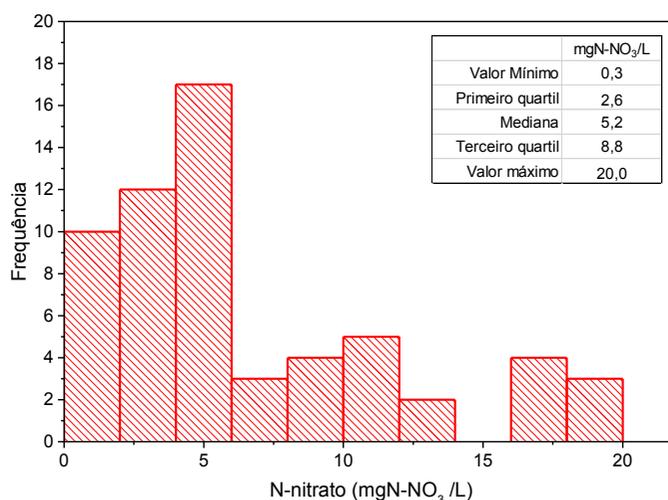


Figura 1. Histograma das concentrações de nitrato determinadas em 60 amostras de água de abastecimento público do município de Severínia (SP), entre maio/2015 e abril/2016

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo apoio financeiro (Processo FAPESP nº 2014/10034-2) e pela bolsa concedida a A. G. Cavallini (Processo FAPESP nº 2015/02583-9).

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. *Guidelines for Drinking Water Quality*. 4th ed. Geneva: WHO; 2011.
2. Chilton J. Chapter 9 - Groundwater. In: D C, editor. *Water Quality Assessments - A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring* 2nd ed. Cambridge: UNESCO/WHO/UNEP; 1996: 394-482.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Diário Oficial da União. 14 dez. 2011. Seção 2011, p. 2039-2046.
4. Dovidauskas S, Okada IA, Souza JAd, Novas MADJH, Rossato RA. A interação entre Vigilância Sanitária e Laboratório de Saúde Pública na detecção de contaminação por nitrato em água subterrânea. *Vigil Sanit Debate*. 2015; 3(1): 97-104.
5. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). *Qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo 2013-2015*. São Paulo: CETESB; 2016.