

**Avaliação do teor de nitratos em águas potáveis por Espectrofotometria Uv-vis**  
**Maria Eduarda da Costa Silva e Áurea Beatriz Cerqueira Geraldo**  
**Centro de Tecnologia das Radiações- Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares-  
IPEN**

## **INTRODUÇÃO**

Nitratos são ânions que formam compostos inorgânicos como os sais de metais alcalinos, alcalinos terrosos e cátion amônio. É conhecido o seu uso em adubos nitrogenados para a fertilização do solo, viabilizando vários produtos agrícolas. No entanto, o uso desses fertilizantes no solo pode contaminar mananciais, cujo teor normatizado de potabilidade determinado pela portaria nº 2.914 não deve ultrapassar 10 mg/L.

Os nitratos ( $\text{NO}^{-3}$ ) se reduzem a nitritos ( $\text{NO}^{-2}$ ), os quais podem modificar a Hemoglobina do sangue e incapacitar o transporte de oxigênio e as trocas gasosas. Esse comportamento conduz à doença meta-hemoglobinemia ou mais conhecida como “síndrome do bebê azul”. Além disso, a formação de nitrosaminas pela redução bacteriana dos nitratos, induz ao câncer gástrico.

Sendo assim, o controle da potabilidade das águas, principalmente as subterrâneas, é necessário.

Nesse trabalho, o teor de nitratos em águas subterrâneas foi determinado por espectrofotometria UV-vis e seus resultados comparados aos da literatura.

## **METODOLOGIA**

A metodologia deste trabalho está dividida em: a) amostragem em campo e b) determinação analítica quantitativa da espécie química.

**a) Amostragem em campo:** As amostras de água subterrânea estão sendo coletadas em locais específicos de Cotia/Vargem Grande Paulista, região metropolitana da cidade de São Paulo em periodicidade mensal. A seleção dos pontos de amostragem e sua distribuição estão baseadas nas normas da Agência Ambiental Europeia [1] e legislação brasileira [2].

Estão sendo investigados três poços não cadastrados no Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), em virtude de serem fontes de consumo de água potável pela comunidade local (mais de 50 pessoas) e por apresentarem-se como poços rasos desprotegidos. Em duas dessas fontes há fluxo de efluentes; uma das fontes está sendo utilizada como referência, já que o poço fica localizado em uma região de mata e sem interferência antrópica. Todos esses poços estão sendo caracterizados e registrados quanto à sua profundidade e georreferência. A amostragem de água dos poços está sendo realizada com o auxílio do amostrador descartável de água subterrânea (“bailer”). Esse tipo de amostrador é usado em profundidades específicas e possibilita a amostragem sem a necessidade da “purga”, obtendo amostras representativas de alta qualidade [3].

**b) Determinação analítica quantitativa da espécie química:** o método aplicado para a determinação de nitratos foi o acidimétrico específico para amostras com baixo teor de matéria orgânica e sedimentos [4], utilizando espectrofotometria UV-vis (Genesys 10s Thermo Fisher). Nesse método, a absorbância é medida em dois comprimentos de onda: 220 nm e 275 nm. As amostras são acidificadas com HCl e as medidas de absorbância em cada comprimento de onda são comparadas à curva de calibração, obtida em concentrações de 1, 5, 10, 20, 30 e 60 ppm a partir do padrão de nitrato de sódio de 10 mg/L. As medidas em 220 nm correspondem à dosagem de nitrato; as medidas em 275 nm correspondem à absorbância da matéria orgânica que é um interferente natural nesse tipo de amostra. Sendo assim, a determinação de nitratos por esse método contempla a remoção dos interferentes via o seguinte cálculo de correção:  $A = A_{220} - 2.A_{275}$ . Se o valor da

absorbância corrigida for maior que 10% do valor da absorbância em 220 nm, deve-se utilizar outro método.

Um dos poços apresenta ocorrência de sedimentos em função da sazonalidade e por isso, esse método é aplicado sem o recurso da filtração em determinados períodos. Os sedimentos ora encontrados em outros períodos para essas mesmas amostras desse poço estão sendo filtrados em papel Whatman no. 42 e também em membrana filtrante de éster de celulose de 0,45µm.

## RESULTADOS

As curvas de calibração em 220 nm e 275 nm apresentaram fatores de correlação adequados: a) 220nm = 0,95396, equação da reta:  $y = 0,03116339x + 0,1459846$  e b) 275 nm = 0,82286.

A tabela 1 mostra os resultados da absorbância corrigida nas amostras de todos os poços analisados e os respectivos valores da concentração de nitratos em cada amostra analisada. O poço controle apresentou o menor valor de absorbância e conseqüentemente, o menor valor do teor de nitratos e não foi necessário realizar a filtração; a água desse poço apresenta nitratos abaixo do limite estabelecido na legislação. Com a amostra do poço P1 não foi possível obter medida pois a água continha muitos sedimentos e foi necessária a filtração a partir dos dois meios filtrantes citados; mesmo na filtração com papel Whatman no. 42 a amostra apresentou-se com partículas dissolvidas, sendo que essas partículas foram visualmente separadas somente a partir da filtração em membrana – os valores de absorbância em cada caso expressam essas observações experimentais; o teor de nitratos abaixo do limite é um valor correspondente ao da água sem os sedimentos, parte que será submetida à análise posterior para verificar o verdadeiro teor de nitratos na soma das concentrações do filtrado e resíduo (sedimentos). A amostra do poço P2 apresentou leitura tanto com a amostra sem filtração, como após filtração;

aparentemente essa amostra contém baixo teor de sedimentos, o que reflete nos valores próximos da absorbância nas amostras filtrada e não filtrada; as amostras filtradas nos distintos meios filtrantes não apresentaram diferenças nos valores de absorbância e estão dentro dos limites estabelecidos na legislação.

Amostra	Valores da absorbância corrigida (Valor da concentração de nitratos)		
	Sem filtração	Papel Faixa vermelha	Membrana filtrante 0,45µm
P Controle	0,084 (1,98 mg/L)	-	-
P1	-4,218 (135,6 mg/L)	0,113 (1,05 mg/L)	0,290 (4,62 mg/L)
P2	0,265 (3,76 mg/L)	0,316 (5,45 mg/L)	0,382 (7,57 mg/L)

Tabela 1. Resultados de absorbância corrigida e valor das concentrações de nitratos nas amostras de todos os poços analisados.

## CONCLUSÕES

Foi possível a determinação dos nitratos em águas subterrâneas pelo método escolhido. Entretanto, essa metodologia é válida para amostras de baixo teor de sedimentos não sendo possível obter um resultado preciso nas amostras com alta quantidade de sedimentos. Os estudos estão tendo continuidade, onde se avaliará o teor de nitrato também nos sedimentos dessas amostras a partir do uso da radiação ionizante, como método para oxidar a matéria orgânica contida nesses sedimentos que aparentemente, sequestram nitratos e induzem à resultados espúrios.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] KOREIMANN et al., 1996 e NIXON et al., 1998
- [2] Portaria nº 2914-12/12/2011 do Ministério da Saúde.
- [3] Guia Nacional de coleta e preservação de amostras.
- [4] Standard Methods for the Examination of water and wastewater.

## APOIO AO PROJETO

Os autores agradecem ao fomento PIBIC-CNPq.