

## O EFEITO DO SANEAMENTO NAS CONCENTRAÇÕES DE NITRATO NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

*Aryane Mota de Oliveira<sup>1\*</sup>; Pedro Henrique de Omena Toledo<sup>2</sup>; Thiago João Matias  
silva<sup>3</sup> & Cleuda Custódio Freire<sup>4</sup>*

**RESUMO:** O nitrato é o contaminante encontrado com mais frequência em aquíferos no mundo [1]. O trabalho objetiva a avaliação da falta de saneamento nas concentrações de nitrato nos poços localizados no município de Maceió-AL, nos anos de 2012 e 2014. Observou-se que mesmo em regiões que não possuem rede de esgotamento sanitário houve decaimento da concentração de nitrato em 86% dos poços analisados, ao contrário das regiões com rede de esgotamento, o qual houve aumento destas concentrações em 75% dos poços; porém quando comparadas as duas regiões, percebe-se que as concentrações na área com coleta de esgoto são menores, em geral.

**Palavras-Chave:** Maceió, Aquíferos, Poços de abastecimento.

**ABSTRACT:** The nitrate is the contaminant found more often in aquifers in the world [1]. This study goal is the lack of sanitation in nitrate concentrations in wells located in the city of Maceió-AL, in the years 2012 and 2014. It was observed that even in regions where there isn't sanitation network the decay in nitrate concentration occurred in 86% of the examined wells, different of the regions with sanitation network which there were increase the concentrations in 75% of the wells; but compared the two regions, the concentrations on area with sewage network are smaller than other area.

**Keywords:** Maceió, Aquifers, Wells supply.

---

<sup>1</sup> Mestrando em Recursos Hídricos e Saneamento (PPGRHS-UFAL); Av. Lorival Melo Mota, s/n, Maceió, AL, Brasil; Contato: (82) 9647-7422 - aryry\_mota@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestrando em Recursos Hídricos e Saneamento (PPGRHS-UFAL); Av. Lorival Melo Mota, s/n, Maceió, AL, Brasil; Contato: (82) 9914-4794 ph\_mcz@hotmail.com

<sup>3</sup> Mestrando em Recursos Hídricos e Saneamento (PPGRHS-UFAL); Av. Lorival Melo Mota, s/n, Maceió, AL, Brasil; Contato: (82) 8887-1991 - thiagomatias3@hotmail.com

<sup>4</sup> Professora do Centro de Tecnologia (CTEC-UFAL); Av. Lorival Melo Mota, s/n, Maceió, AL, Brasil ; Contato: 3214-1272 - ccf@ctec.ufal.br

## 1- INTRODUÇÃO

A alteração na qualidade química da água pode causar problemas de saúde, principalmente quando há contaminação por nitrato, a qual mesmo associada ao saneamento era, por vezes, negligenciada em estudos da qualidade da água em áreas urbanas [2].

Os resíduos de animais e/ou sistemas sépticos contribuem com a contaminação das águas subterrâneas, principalmente em ambientes onde o sistema de saneamento básico é inexistente ou inadequado [3]. O monitoramento da qualidade natural da água subterrânea pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) do triênio 2010-2012 mostrou que houve redução no número de poços com concentrações elevadas de nitrato, onde este fato pode estar relacionado à melhoria de saneamento, com implantação de redes coletoras de esgoto [4].

Neste contexto, foi confrontada a contaminação por nitrato em poços localizados em regiões com e sem rede de esgotamento sanitário no município de Maceió-AL.

## 2- ÁREA DE ESTUDO

O estudo contempla os seguintes bairros da cidade de Maceió-AL: Antares, Benedito Bentes, Cidade Universitária, Clima Bom e Tabuleiro do Martins, sendo que dentre estes apenas o Benedito Bentes possui rede de esgotamento sanitário. A Figura 1 mostra estas regiões e como estão distribuídos os poços de abastecimento de água subterrânea em análise.

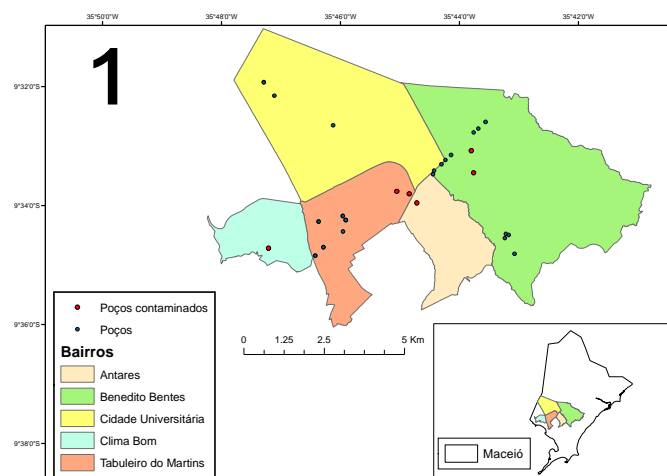


Figura 1 - Área de estudo contendo a delimitação dos bairros e localização dos poços

### 3- METODOLOGIA

Foram gerados gráficos comparativos de concentrações de nitrato para os anos de 2012 e 2014, onde se buscou um padrão de crescimento ou retardamento do poluente no Bairro do Benedito Bentes (BBB) e nas demais regiões (DR). A seleção dos bairros se deu para distinguir regiões com e sem rede de esgoto, e desta forma avaliar o efeito do saneamento e das ações antrópicas nas concentrações de nitrato.

### 4- RESULTADOS E DISCUSSÕES

O BBB, o qual possui rede de coleta de esgoto, entre os anos de 2012 e 2014, apresentou um aumento nas concentrações de nitrato em 66,6% dos poços analisados na região, porém, não significativa na maioria dos poços (Figura 2A). Enquanto para DR, que não possuem rede de coleta de esgoto, os resultados apontaram para um decaimento nas concentrações de nitrato, no mesmo período, em 87,5% dos poços analisados (Figura 2B).

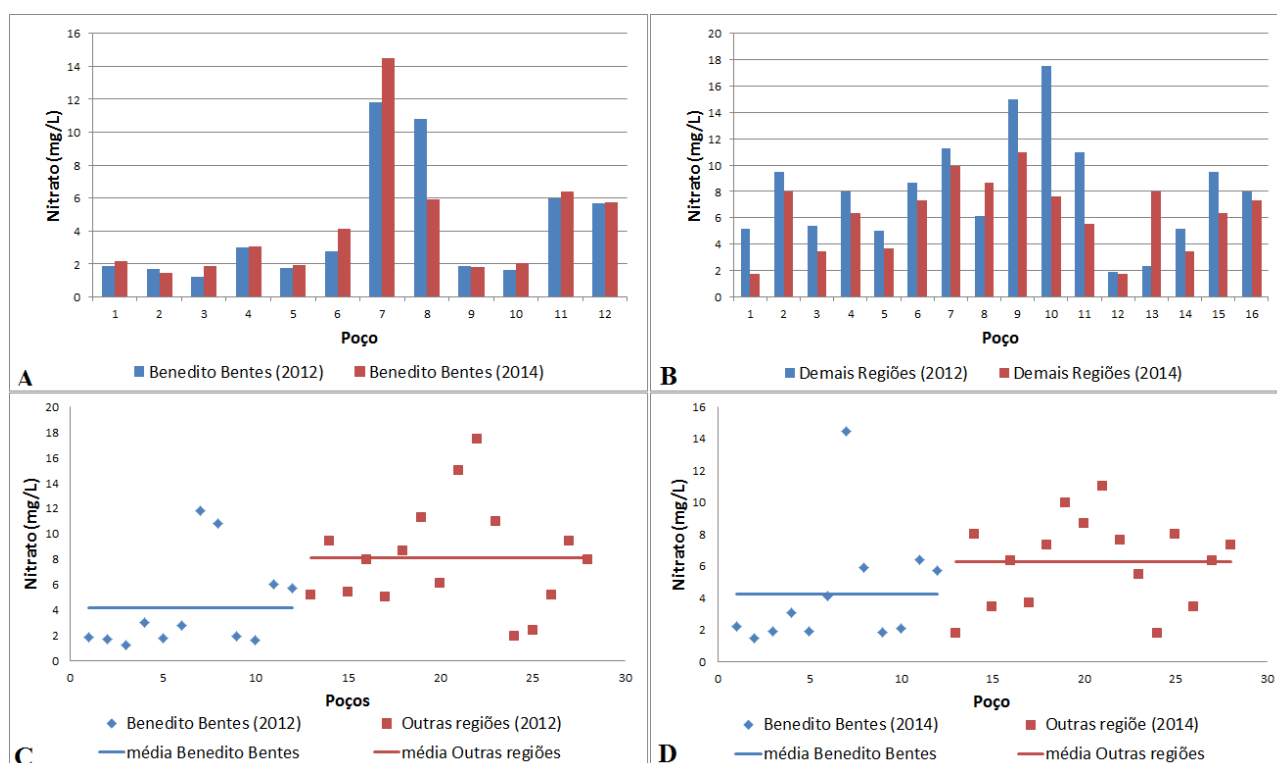


Figura 2 - Gráficos de concentração de nitrato nos anos de 2012 e 2014. A figura 2A mostra a evolução do poluente no tempo para a região do Benedito Bentes, a figura 2B mostra a evolução do poluente no tempo para a região sem rede de esgotamento, a figura 2C compara a região sem rede e o bairro do Benedito Bentes no ano de 2012 e a figura 2D compara a região sem rede e o Benedito Bentes no ano de 2014

Todavia, comparando os dados de DR com os dados do BBB é possível observar que há maior quantidade de poços com menor concentração de nitrato neste último, tanto

para o ano de 2012 como para o ano de 2014 (Figuras 2C e 2D). No BBB, 66 e 58% dos poços, em 2012 e 2014, respectivamente, apresentaram concentrações abaixo de  $3 \text{ mg NO}_3^- - \text{N/L}$ , indicando que não há interferências antrópicas ([5],[6]). Nas DR apenas um poço resultou em concentrações dentro desse padrão nos dois anos. No entanto, variações de 2 a  $4,5 \text{ mg NO}_3^- - \text{N/L}$  indica o limite pra distinguir intervenções humanas [7]. Destaca-se que a Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde de 12 de dezembro de 2011 determina o valor máximo permitido - VMP de  $10 \text{ mg NO}_3^- - \text{N/L}$ , logo poços com concentrações acima do VMP são preocupantes, principalmente tratando-se de poços profundos (média de 118 metros de profundidade) e com as características hidrogeológicas locais, evidenciando uma carga poluidora de longo prazo.

Assim sendo, é necessário avaliar se existem outras fontes contaminação, que se somam à falta de saneamento, levando em consideração o uso do solo e observando o fluxo subterrâneo, para subsidiar a gestão e controle dessas áreas.

## 5- AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Companhia de Saneamento de Alagoas – CASAL pelo apoio.

## 6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] REYNOLDS-VARGAS, J.; FRAILE-MERINO, J.; HIRATA, R. 2006. Trends in nitrate concentrations and determination of its origin using stable isotopes ( $^{18}\text{O}$  and  $^{15}\text{N}$ ) in groundwater of the western Central Valley, Costa Rica. *Ambio: A Journal of the Human Environment*, 35(5), p. 229-236.
- [2] CRONIN, A. A; HOADLEY, A. W.; GIBSON, J; BRESLIN, N; KOMOU, F. K.; HALDIN, L. AND STEVE PEDLEY. 2007. Urbanisation effects on groundwater chemical quality: findings focusing on the nitrate problem from 2 African cities reliant on on-site sanitation. *Journal of Water and Health*. 05.3. 2007.
- [3] DRAKE, V.M.; BAUDER, J.W. 2005. Groundwater nitrate-nitrogen trends in relation to urban development, Helena, Montana, 1971-2003. *Groundwater Monitoring and Remediation*, 25(2): 118-130
- [4] CETESB. 2013. Relatório de qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo: 2010-2012. 242 p.
- [5] BOUCHARD, D. C.; WILLIAMS, M. D. & SURAMPALLI, R. Y., 1992. Nitrate contamination of groundwater sources and potential health effects. *Journal of the American Water Works Association*, 84:85-90.
- [6] MADISON, R. J.; BRUNETT, J. O. 1985. Overview of the occurrence of nitrate in groundwater of the United States. *National Water Summary 1984: Hydrological Events, Selected Water-Quality Trends, and Ground-Water Resources*, USGS Water Supply Paper 2275, 93-105.
- [7] PANNO, S. V.; KELLY, W. R.; MARTINSEK, A. T.; HACKLEY, K. C., 2006. Estimating background and threshold nitrate concentrations using probability graphs. *Ground Water*, vol. 44, no.5, p. 697-709.