

# **AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE METAIS TRAÇO EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE (RMR), PERNAMBUCO - BRASIL**

Hélida Karla Philippini da Silva<sup>1</sup>; Sílvio Mário Pereira da Silva Filho<sup>2</sup>; Conceição de Maria Araujo<sup>2</sup>; Manoely França de Melo Silva<sup>2</sup>; José Roberto da Silva Júnior<sup>2</sup>, Jana Ribeiro de Santana<sup>2</sup> & Ângela Maria Medeiros de Oliveira<sup>2</sup>.

## **RESUMO**

Os metais introduzidos pelas atividades antrópicas, muitas vezes, excedem os aportes naturais encontrados nas águas, representando um perigo efetivo em termos de contaminação. Esta acumulação provoca reações adversas nos organismos causando efeitos mutagênicos, teratogênicos, carcinogênicos, dentre outros. O objetivo deste trabalho foi determinar as concentrações de metais traço Al, Sb, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Pb, Fe, Mn, Ni, Se, Na e Zn na Região Metropolitana do Recife (RMR), Pernambuco - Brasil. A RMR é a mais populosa do Nordeste e possui população estimada de 3.898.470 habitantes. No período de janeiro/2010-dezembro/2011 foram coletadas 224 amostras de água. Os metais foram quantificados em um ICP-OES e os resultados foram avaliados segundo Portaria N° 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Os resultados indicaram que do total estudado os metais Al, Fe, Mn e Na apresentaram, respectivamente, um percentual de 14,70%; 18,75%; 8,93% e 4,46%; acima do VMP recomendado pela referida portaria e que os demais metais analisados estiveram dentro do aconselhado. Os valores encontrados indicam que as substâncias químicas que representam risco à saúde não sofrem pressão antrópica, mas que os elementos Al, Fe, Mn e Na sofrem esta influência o que pode ocasionar perda destes recursos naturais e danos a saúde.

## **ABSTRACT**

The metals introduced by human activities, often exceeding the contributions found in natural waters, representing a danger effective in terms of contamination. This accumulation causes adverse reactions in organisms causing mutagenic, teratogenic, carcinogenic, and others. The objective of this study was to determine the concentrations of trace metals Al, Sb, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Pb, Fe, Mn, Ni, Se, Na and Zn in the Metropolitan Region of Recife (RMR), Pernambuco - Brazil. The RMR is the most populous Northeast and has an estimated population of 3.898.470 inhabitants. In the period January/2010-december/2011 were collected 224 water samples. The metals were quantified in an ICP-OES and the results were evaluated according N° 2.914/2011 the Ministry of Health. The results indicated that the total studied metals Al, Fe, Mn and Na were, respectively, a percentage of 14.70%, 18.75%, 8.93% and 4.46%, above the VMP recommended by such ordinance and that the other metals analyzed were within the desirable. The values found indicate that the chemicals that pose a health risk does not suffer from human disturbance, but that the elements Al, Fe, Mn and Na suffer this influence which can cause loss of natural resources and damage to health.

**Palavras-Chave** – Qualidade de Água, Metais Traço e Águas Subterrâneas.

---

<sup>1</sup>Hélida Karla Philippini da Silva. <sup>1,2</sup> Associação Instituto de Tecnologia de Pernambuco – ITEP/OS. Laboratório de Química Analítica – LQA/UFQB. Av. Prof° Luiz Freire N° 700. Cidade Universitária-PE/Brasil. CEP. 50740-540. Fones: (81)31834288/4287. [helida@itep.br](mailto:helida@itep.br)

## **1 – INTRODUÇÃO**

O processo de industrialização e a ocupação desordenada das grandes cidades têm sido motivo de grande preocupação, quanto ao uso dos recursos naturais, que por não serem renováveis torna-se necessário utilizá-los de modo racional. Muitos destes recursos estão ligados a nossa sobrevivência, como por exemplo, a água. A poluição dos recursos hídricos nos últimos anos tem levado ao estudo dos ecossistemas aquáticos, que são importantes para preservação e equilíbrio da vida.

As águas transportadas pelos rios, assim como as águas subterrâneas representam a maior fonte de metais particulados e dissolvidos, ambos sendo mobilizados durante o intemperismo das rochas. Alguns dos metais traço estão presentes, como cátions adsorvidos às superfícies das argilas. Os metais introduzidos pelas atividades antrópicas, muitas vezes, excedem os aportes naturais, representando um perigo efetivo em termos de poluição e contaminação (SALOMONS et al., 1984).

A disponibilidade de resíduos contendo metais traço, tais como zinco, cromo, cádmio, chumbo, entre outros, têm aumentado sua quantidade no meio aquático, gerando concentrações potencialmente tóxicas, às quais a população pode ser exposta, causando acumulação nos organismos. Esta acumulação provoca reações adversas nos organismos causando efeitos mutagênicos, teratogênicos, carcinogênicos, dentre outros (AZEVEDO e CHASIN, 2003).

Dada a importância do assunto, quanto à questão da toxicidade dos metais e seus efeitos deletérios justifica-se o desenvolvimento deste trabalho.

## **2 – OBJETIVO**

Determinar as concentrações de metais traço Alumínio (Al), Antimônio (Sb), Arsênio (As), Bário (Ba), Cádmio (Cd), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Chumbo (Pb), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Níquel (Ni), Selênio (Se), Sódio (Na) e Zinco (Zn) na Região Metropolitana do Recife (RMR), Pernambuco - Brasil.

## **3 – DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

A Região Metropolitana do Recife, também conhecida como Grande Recife e pelo acrônimo RMR, localiza-se no estado de Pernambuco/Brasil. Foi instituída pela Lei Complementar Federal número 14, de 08 de junho de 1973. Possui 17 municípios: Jaboatão dos Guararapes, Olinda, Paulista, Igarassu, Abreu e Lima, Camaragibe, Cabo de Santo Agostinho, São Lourenço da Mata, Araçoiaba, Ilha de Itamaracá, Ipojuca, Goiana, Escada, Sirinhaém, Moreno, Itapissuma e Recife (FIGURA 1).



Figura 1 – RMR, Pernambuco – Brasil.

A RMR é a mais populosa do Nordeste, a quinta do Brasil e umas das 120 maiores do mundo, além de ser a terceira metrópole mais densamente habitada do país possuindo uma população estimada de 3.898.470 habitantes (IBGE, 2011).

Segundo COSTA et al.(1998) ocorre uma exploração excessiva dos mananciais subterrâneos o que tem provocado salinização dos lençóis freáticos. Esta exploração tem acelerado o processo de lixiviação das rochas formadoras destas reservas subterrâneas disponibilizando mais metais traço para coluna d'água.

#### **4 – METODOLOGIA**

No período de janeiro de 2010 até dezembro de 2011 foram coletadas em toda Região Metropolitana de Recife (RMR) 224 amostras de águas subterrâneas.

Para fins de interpretação dos resultados foi utilizada como referência a legislação brasileira que rege a utilização de água para consumo humano a Portaria Nº 2.914 de 12 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2011).

Para quantificação dos metais foi utilizado Espectrômetro de Emissão Ótica com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-OES) da SPECTRO modelo CIROS e a metodologia utilizada segue as recomendações APHA (2005). Part 3000 Metals e da USEPA (1994) Method 200.7.

#### **5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados obtidos dos metais As, Ba, Cd, Cr, Cu, Pb, Sb, Se, Ni e Zn (para 100% da amostras quantificadas) estiveram dentro dos Valores Máximos Permissíveis (VMP) da portaria 2.914/2011 durante o período estudado.

No entanto para os metais Al, Fe, Mn e Na o percentual de amostras do total estudado que apresentaram valores acima do VMP recomendado pela portaria foram 14,70% para Al; 18,75% para Fe; 8,93% para Mn e 4,46% para Na (Figura 2).

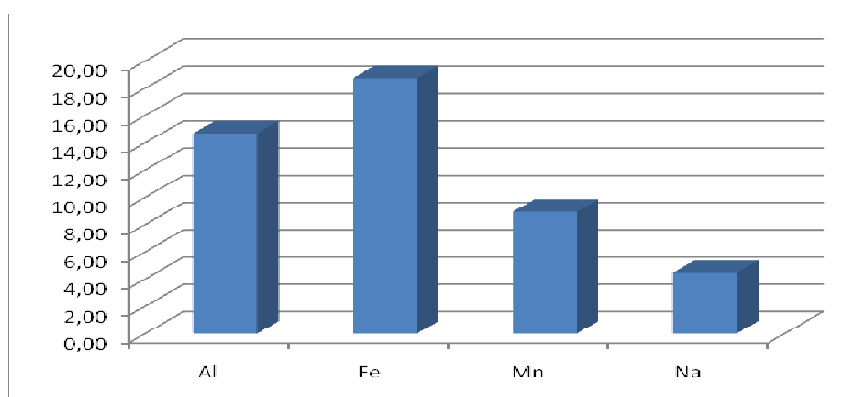


Figura 2 - Percentual (%) do total de amostras estudadas com metais acima dos VMP

## 6 – CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos pode-se concluir que a pressão antrópica exercida nos mananciais de água subterrânea da RMR não tem contribuído, até o momento, para o incremento de substâncias químicas que representam risco à saúde (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Pb, Sb, Se, Ni e Zn). Contudo quanto às substâncias que interferem no padrão organoléptico (Al, Fe, Mn e Na) estes têm sofrido influência da exploração desordenada do lençol freático, podendo ocasionar, no futuro, perda destes recursos naturais e danos a saúde dos organismos vivos.

## 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION). **Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater**, 21<sup>th</sup> Edition, 2005.

AZEVEDO, F.A.; CHASIN, A. A. M. **Metais: gerenciamento da toxicidade**. São Paulo: Editora Atheneu, 2003. 554p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria N°2.914/2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília. 12 de dezembro de 2011.

COSTA, W.D.; et al. **Estudo Hidrogeológico da Região Metropolitana do Recife. Relatório Final de Projeto**. Laboratório de Hidrologia, UFPE, Recife, PE. 1998.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Estimativas da população nos municípios brasileiros em 1º de julho de 2011**. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2011/POP2011\\_DOU.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2011/POP2011_DOU.pdf) Acesso em 16 de maio de 2012.

U. S. EPA. **Method 200.7 - Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma – Atomic Emission Spectrometry**. Environmental Monitoring Systems Laboratory, Office of Research and Development United States Environmental Protection Agency – USEPA. Revision 4.4. EMMC Version. Cincinnati, Ohio, 1994.