

ELEMENTOS TRAÇOS NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DA PRATA/MA

Francisco Miranda¹, João Batista Almeida¹, Maria Marlúcia Freitas Santiago², Horst Frischkorn³

RESUMO --- Medidas dos elementos traços, alumínio, cobre, ferro, flúor e zinco feitas em amostras de água subterrânea coletadas mensalmente em quinze poços, de outubro de 2011 a fevereiro de 2012 mostraram variações espaciais e temporais. Valores acima do VMP somente não foram encontrados para cobre, os fluoretos estão abaixo da faixa recomendada para as águas potáveis e o maior número de altos valores é de ferro. Análise de rocha da área mostra a presença de três compostos contendo este elemento.

ABSTRACT --- Measurements of the trace elements aluminum, copper, iron, fluor, and zinc made on groundwater from 15 wells smonthly from October of 2011 to February of 2012 exhibit spatial and temporal variations. Values higher than MPV were found for copper only, whereas fluoride is lower than ded for drinkingwater. The major numbers of elevated values are for iron. Analyses of rock from area show the presence of three compounds containing the element.

Palavras-chave: Qualidade de água; São Luis/Maranhão

1) Departamento de Física do IFMA, Tel: (0xx) 98 3218 9089, CEP 65030 005 São Luís; email: rennan.barros@hotmail.com / francisco@ifma.edu.br
2) Departamento de Física da UFC, Tel: (0xx) 85 3366 9913, CEP 60455 Fortaleza; e-mail: marlucia@fisica .ufc.br
3) Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da UFC, Tel: (0xx) 85 3366 9775; e-mail: cariri@ufc.br

1 - INTRODUÇÃO

As águas apropriadas para consumo humano devem satisfazer à Portaria do Ministério da Saúde [1] que trata do Valor Máximo Permitido (VMP) para os elementos e compostos dissolvidos nas águas. Os parâmetros que determinam a potabilidade das águas são de natureza físico-química, os elementos maiores, metais, orgânicos, inorgânicos e bacteriológicos.

Nas águas com condutividade elétrica menor que 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$, as concentrações dos elementos maiores estão menores do que o VMP; nestas águas, as concentrações de metais, inorgânicos, compostos nitrogenados e bacteriologia devem ser determinadas para conhecer a potabilidade.

Neste trabalho, são analisados e discutidos os resultados das medidas de metais pesados para caracterizar as águas subterrâneas de poços localizados na bacia hidrográfica do rio da Prata.

2- METODOLOGIA

Amostras de água do rio da Prata foram coletadas mensalmente em quatro pontos nos meses de outubro de 2011 a fevereiro de 2012 para análise de alumínio, cobre, ferro, fluoretos e zinco. As medidas de concentração foram feitas na FUNASA, Fundação Nacional de Saúde, São Luis/Maranhão e o raio-X da rocha no Departamento de Física da Universidade Federal do Ceará. Os locais de amostragem estão mostrados na Figura 1 e denotados com P (nesta figura, R1 e R2 são duas nascentes, R3 e R4 são dois pontos da lagoa).

3 - RESULTADOS

A tabela 1 apresenta faixas de concentrações de compostos inorgânicos referentes a três etapas de campo e os VMPs de cada parâmetro. Os resultados mostram excesso de alumínio em amostras dos poços P5, P7, P9 a P14; as concentrações de cobre ficaram muito abaixo do VMP; já as de fluoretos ficaram muito abaixo da faixa dos valores desejáveis.

O zinco somente apareceu com valores acima do VMP em amostras de P4, P6, P8, P12, P13 e P14; fósforo e ferro apresentaram valores muito mais altos do que o VMP.

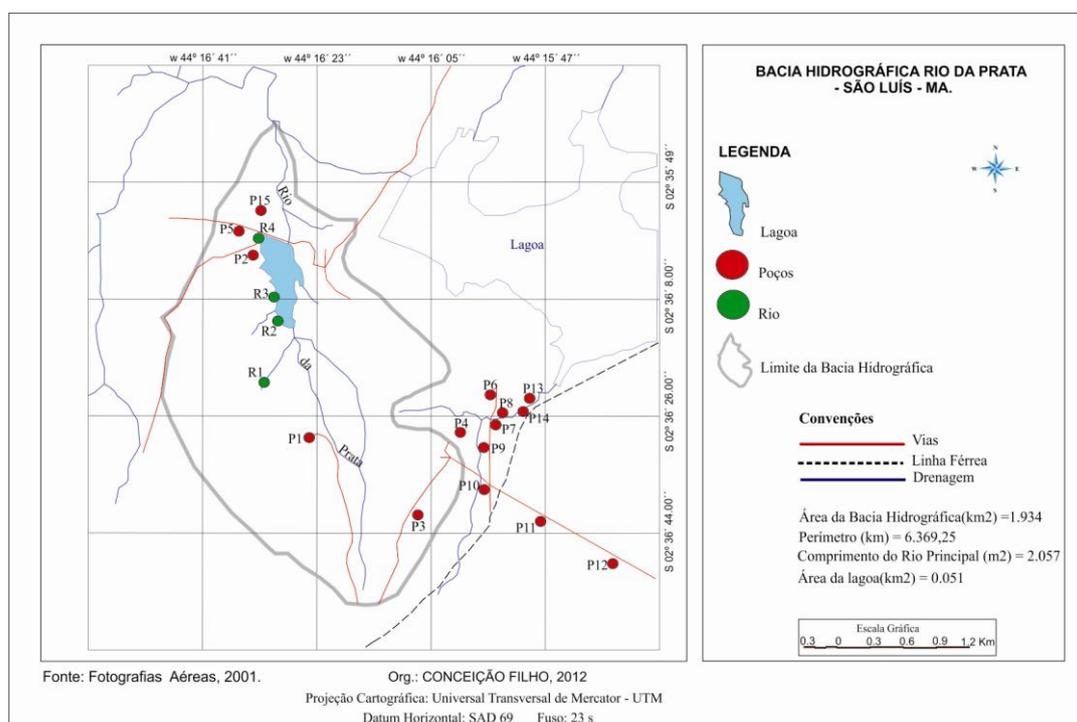


Figura 1. Bacia hidrográfica do Rio da Prata e locais de coleta de amostras.

Tabela 1. Faixas de concentração de elementos traços em amostras de água subterrânea coletadas mensalmente de outubro de 2011 a fevereiro de 2012.

POÇO	CONCENTRAÇÃO (µg/L)					
	ALUMÍNIO	COBRE	FLUORETOS	FERRO	FÓSFORO	ZINCO
P1	180 a 196	10	0	70 a 170	20 a 110	2 a 40
P2	47 a 78	0 a 10	0 a 10	50 a 90	10 a 160	10 a 30
P3	24 a 53	0 a 40	100 a 240	0 a 60	100 a 120	10 a 20
P4	100 a 152	0 a 20	0 a 120	0 a 60	50 a 60	10 a 110
P5	253 a 420	0 a 30	0	90 a 1700	40 a 350	20
P6	137 a 164	10	0	50 a 100	20 a 100	40 a 120
P7	257 a 550	37 a 40	20	250 a 720	90 a 190	20 a 40
P8	137 a 82	30 a 120	0	770 a 1480	40 a 90	10 a 50
P9	230 a 261	40 a 90	0	70 a 1990	30 a 340	20 a 40
P10	309 a 1820	10 a 30	0 a 120	100 a 220	30 a 400	20
P11	231 a 250	0 a 20	0 a 10	50 a 80	80 a 80	30
P12	242 a 320	20 a 70	50 a 120	320 a 1000	90 a 14.100	30 a 50
P13	169 a 300	20 a 40	30	120 a 300	20 a 30	20 a 70
P14	118 a 1220	30 a 50	20 a 220	50 a 1220	0 a 100	10 a 50
P15	36 a 60	30 a 10	0 a 40	40 a 580	30 a 510	20 a 30
VMP	200	1000	600 -1500	300	90	40

O resultado da análise de raios-X da rocha na figura 2 mostra a existência de três minerais contendo ferro: hematita (Fe_2O_3), bixbita ($FeMnO_3$) e hematita syn (Fe_2O_3). Portanto, a presença de ferro em elevadas concentrações tem origem natural.

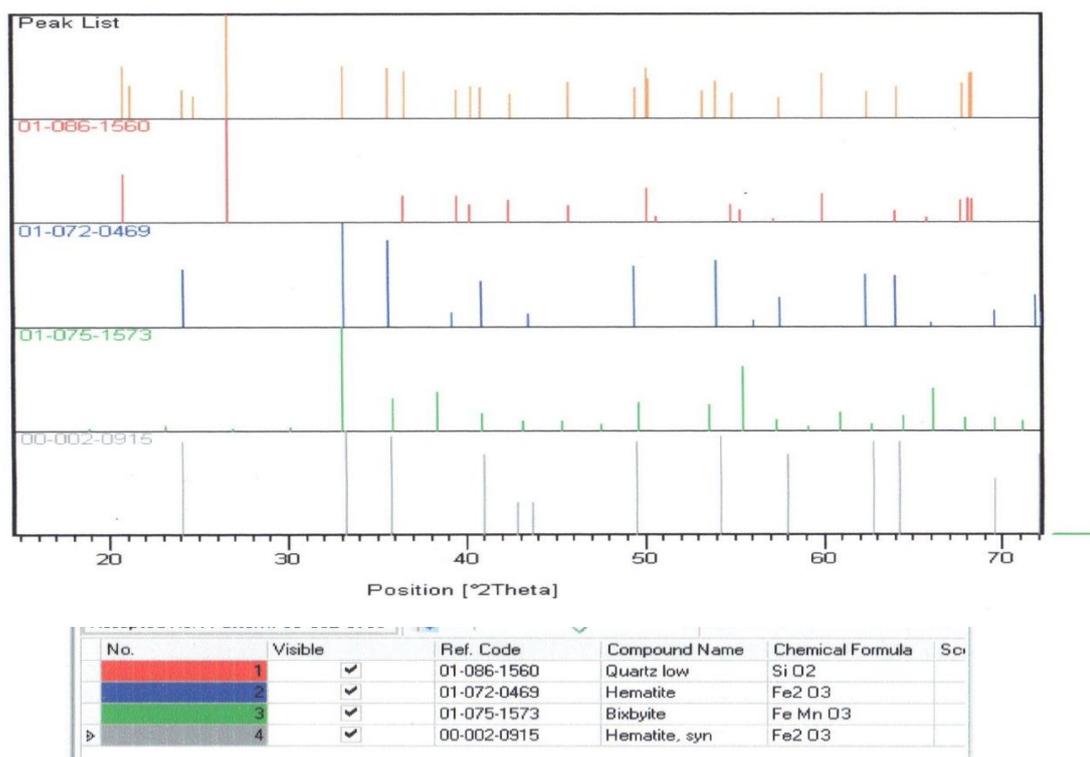


Figura 2 - Resultado de análise de raio-x de amostra de rocha da área

4 - CONCLUSÕES

A heterogeneidade da litologia é responsável pelas diferentes faixas de valores em cada poço. Dos elementos traços analisados o ferro é o que apresentou mais elevadas concentrações e tem origem em processos geoquímicos naturais.

5 – REFERÊNCIAS

[1] MS (Ministério da Saúde). 2011. Portaria N° 2.914, de 12/12/ 2011 do Ministério da Saúde. Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 33p.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FUNASA Maranhão pelas análises, ao CNPq, IFMA e Departamento de Física da UFC pelo apoio logístico.