

II CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO

ANÁLISES QUÍMICAS MULTIELEMENTARES DO AQÜÍFERO GUARANI, ESTADO DO PARANÁ

Gustavo Barbosa Athayde¹; Camila de Vasconcelos Müller Athayde¹; Marcos Justino Guarda²; Ernani Francisco da Rosa Filho³; João Horácio Pereira².

Resumo

A correta coleta de amostras de água subterrânea em poços tubulares profundos é determinante na interpretação de resultados e estudos hidroquímicos. O objetivo deste estudo foi verificar a ocorrência de mais de uma centena elementos químicos no Aqüífero Guarani, em poços tubulares localizados no Estado do Paraná. Foram realizadas 48 amostragens em poços tubulares que captam o Aqüífero Guarani. As análises laboratoriais realizadas atingem limites de detecção na ordem de partes por bilhão. Foram classificados oito tipos de águas, predominam águas bicarbonatadas cálcicas, seguidas por águas bicarbonatadas sódicas. Foram detectados As, Ba, Ca, K, Li, Mn, Na, Rb, Si, Sr e Zn. A continuidade das amostragens permitirá estabelecer os valores de background do aqüífero, assim como, detectar precocemente alterações na qualidade da água.

Abstract

Sampling of groundwater wells is crucial in the interpretation of results and hydrochemical studies. The aim of this study was to investigate the occurrence of more than one hundred chemical elements in the Guarani Aquifer, in wells located in the state of Parana. 48 samples were taken from water wells. Laboratory tests performed reach detection limits in the order of parts per billion. Were classified eight types of water, calcic bicarbonate waters predominate, followed by sodium bicarbonate waters. Were detected in As, Ba, Ca, K, Li, Mn, Na, Rb, Si, Sr and Zn. The continuity of sampling will establish the background values of the aquifer, as well as detect early changes in water quality.

Palavras-Chave: Aqüífero Guarani; Analises multielementares; Estado do Paraná.

¹ – Programa de pós-graduação em Geologia – UFPR; gustavo_athayde@yahoo.com.br (0418806.0297) / camilavmuller@yahoo.com.br (0418806.0296)

² – Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR; marcosjg@sanepar.com.br / jhoracio@sanepar.com.br; (0413213.1750)

³ – Departamento de Geologia – UFPR; ernani@ufpr.br; (0413361.3169)

1 – INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta o resultado de coletas de água realizadas em 48 poços tubulares que captam o Aquífero Guarani no Estado do Paraná. Fato relevante deste trabalho foi a análise de mais de uma centena elementos químicos em água subterrânea, com limites de detecção em partes por bilhão – ppb, em parte das análises realizadas.

O objetivo final deste trabalho é apresentar o resultado de uma campanha de amostragem no Aquífero Guarani, onde foi realizada uma “varredura química” no aquífero, caracterizando os principais tipos de água, outros elementos químicos existentes.

2 – MATERIAIS E MÉTODOS

Durante o mês de maio de 2010 foram coletadas 48 amostras de poços tubulares profundos que captam o Aquífero Guarani no Estado do Paraná (Figura 1).

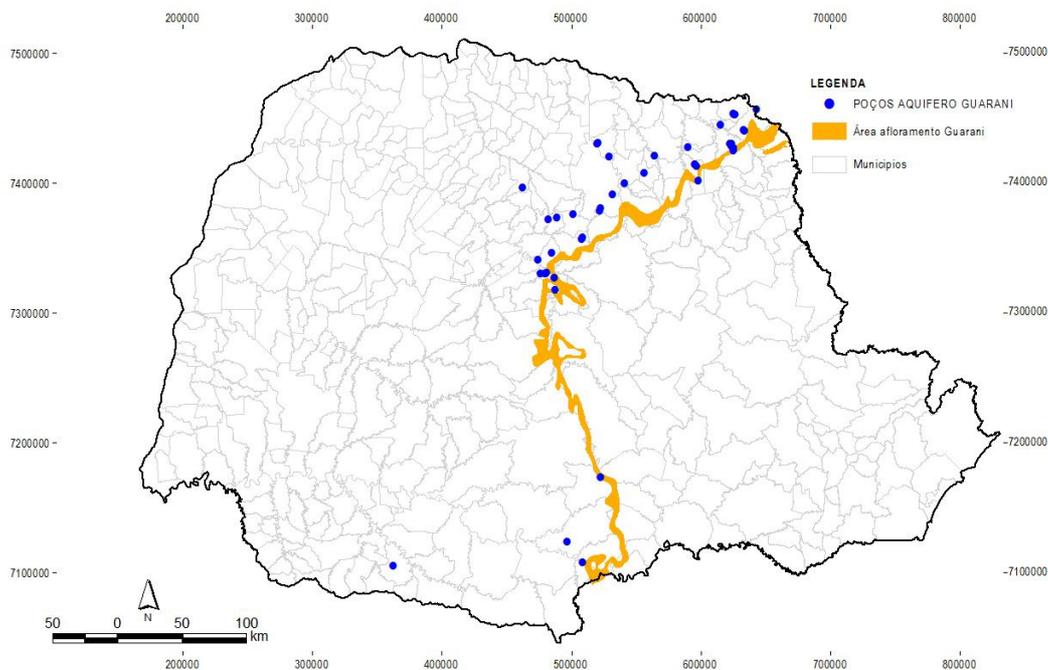


Figura 1 – Localização dos poços amostrados.

Em campo foram medidos os valores de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$). Ato contínuo a coleta, procedeu-se a filtragem da amostra com em membrana de 0,45 micra. As amostras foram aciduladas com ácido nítrico, acondicionadas em frascos plásticos *HDPE* (100 ml), etiquetadas e enviadas ao laboratório.

Neste trabalho serão também utilizadas amostras pré-existentes, analisadas no Laboratório de Pesquisas Hidrogeológicas da Universidade Federal do Paraná. Estas análises serão utilizadas para classificar os tipos químicos pelo método dos íons predominantes.

4 – RESULTADOS

Considerando os elementos analisados (Figura 2), observa-se que em 100% dos casos (poços tubulares) foram detectados Ba (2,09 a 89,7 ppb), Ca (0,91 a 65,46 ppm), K (1 a 3,7 ppm), Li (0,7 a 298,2 ppb), Mn (0,58 a 44,31 ppb), Na (0,6 a 530 ppm), Rb (0,31 a 6,97 ppb), Si (3826 a 26637 ppb), Sr (8,02 a 501,15 ppb) e Zn (0,6 a 253,7 ppb). Os elementos Cu (0,1 a 4,1 ppb), Cr (0,5 a 3,2 ppb), Mg (0,38 a 13,52 ppm), Pb (0,1 a 4,0 ppb), V (0,2 a 37,8 ppb) e BR (5 a 63 ppb) foram detectados em mais de 75% dos poços.

Os elementos Au, Bi, Eu, In, Lu, Pd, Pt, Re, Ru, Sc, Ta, Tb, Te e Tm não foram detectados. Vinte e seis elementos (Sr, Br, Cs, Ge, Ce, La, Y, W, Nd, Ga, Rh, Sn, Dy, Gd, Pr, Ti, Zr, Er, Nb, Sm, Th, Yb, Hf, Ho e Ti) foram detectados e não possuem valores de referência determinados.

Destaca-se a ocorrência de As em 35% dos poços amostrados, com concentrações entre 0,5 e 7,7 ppb.

A concentração de bicarbonato variou de 24,42 a 252,60 mg.L⁻¹. Os teores de cálcio variaram entre de 0,51 a 112,62 mg.L⁻¹. Os teores de nitrado variaram entre 0,02 e 4,99 mg.L⁻¹ e os teores de cloreto entre 0,8 e 489 mg.L⁻¹. As concentrações de flúor variaram de 0,2 a 6,4 mg.L⁻¹.

Dentre os poços analisados predominam águas bicarbonatadas cálcicas para o SAG (Figura 3). Este fato corrobora com os dados de Hindi (2007) para poços localizados em áreas aflorantes e de baixo confinamento.

3 – CONCLUSÕES

Análises químicas com limite de detecção da ordem de partes por bilhão são utilizadas para determinar os elementos e teores de background do aquífero; assim como, são excelentes ferramentas para monitoramento da contaminação em aquíferos, uma vez que detectam minuciosamente qualquer alteração nos parâmetros que possam interferir na qualidade da água.

Estudos de detalhe são a próxima etapa deste trabalho, a fim de determinar a origem dos elementos descritos, se de origem é natural (interação água – rocha) ou antrópica (atividades potencialmente poluidoras em áreas de recarga do aquífero).

REFERÊNCIAS

HINDI, E.C.; **Hidroquímica e hidrotermalismo do Sistema Aquífero Guarani no Estado do Paraná**. Curitiba, 2007, 153p. Tese (Doutorado em Geologia Ambiental) Departamento de Geologia, UFPR.

PIPER, A.M. A graphic procedure in the geochemical interpretation of water-analyses. **Transactions of the American Geophysical Union - 1944**. Washington (DC), Part VI, p.914-928, May/1945.

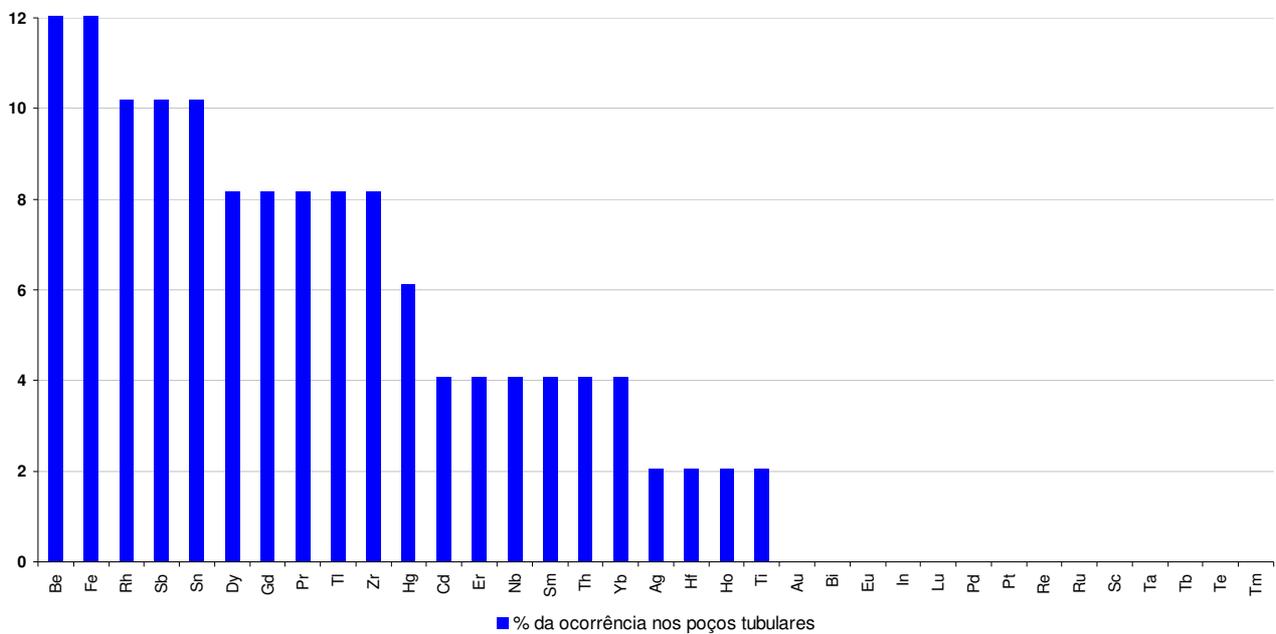
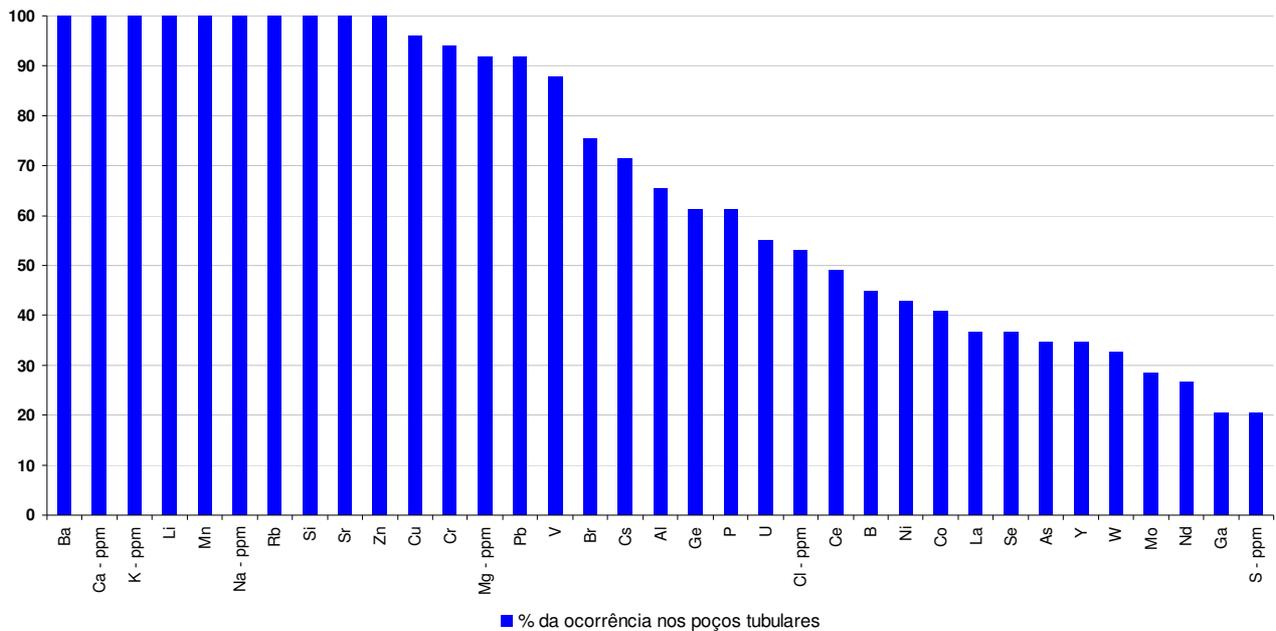


Figura 2 – Elementos analisados e a porcentagem de ocorrências nas análises dos poços tubulares.

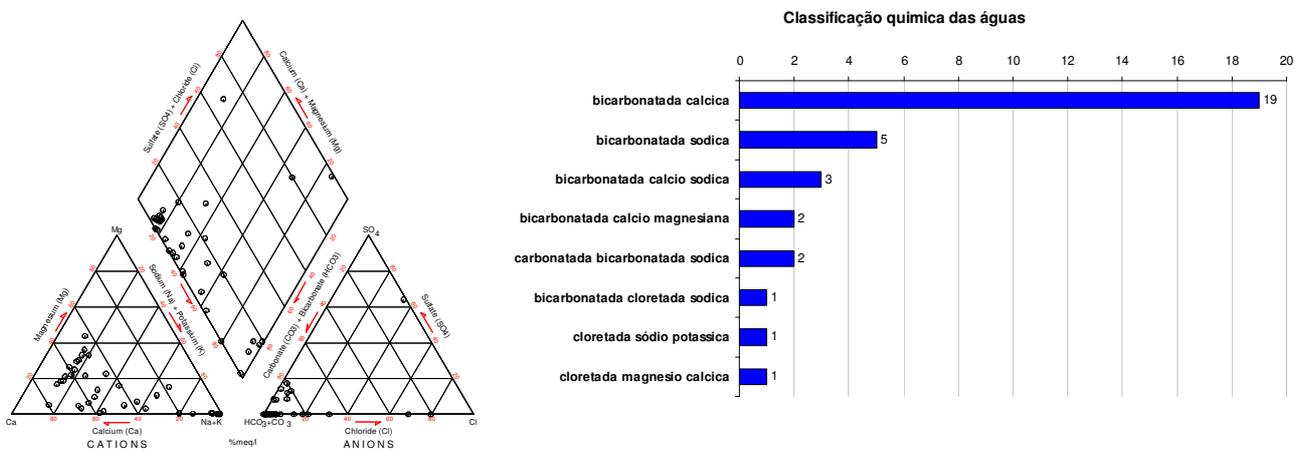


Figura 3 – Diagrama de Piper e histograma com os principais tipos de água classificados.