

SALINIDADE DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA BACIA DO RIO DA PRATA EM SÃO LUIS/MA

João Batista Almeida¹, João Filomeno Barros¹, Maria MarluCIA Freitas Santiago², Horst Frischkorn³

Resumo -- Medidas de condutividade elétrica (CE) e de parâmetros hidroquímicos realizadas em amostras de água subterrânea de 15 locais, amostradas em 03 coletas bimestrais, apresentaram valores de CE entre 20 e 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$, com as amostras de 11 locais tendo $\text{CE} < 150 \mu\text{S}/\text{cm}$. Os resultados mostram variação espacial e temporal. Nas amostras com $\text{CE} < 300 \mu\text{S}/\text{cm}$ a condutividade elétrica aumenta com a concentração de cloretos, enquanto nas amostras com $\text{CE} > 300 \mu\text{S}/\text{cm}$ diminui. A concentração de bicarbonatos também apresenta comportamento diferente nas amostras das duas faixas; é aproximadamente constante nas amostras da primeira e aumenta com o aumento da condutividade elétrica na segunda.

Abstract – Electric Conductivity (CE) and hydrochemical were measured bimonthly, in groundwaters from 15 points. CE was found to range from 20 to 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Samples from 11 points showed $\text{CE} < 150 \mu\text{S}/\text{cm}$. Results exhibit variations on space and time. In samples with $\text{CE} < 300 \mu\text{S}/\text{cm}$, CE increases with increasing concentration of chloride, whereas in those with $\text{CE} > 300 \mu\text{S}/\text{cm}$ it decreases. Bicarbonate concentration also shows different behavior in the two groups, being nearly constant in the first and increasing with CE in the second.

Palavras-chave – Hidroquímica, Condutividade elétrica.

1) Departamento de Física do IFMA, Tel: (0xx) 98 3218 9089, CEP 65030 005 São Luís; email: bvapalmeida@yahoo.com.br / rennan.barros@hotmail.com

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

Os minerais dissolvidos nas águas subterrâneas tem origem externa e/ou em processos internos no aquífero. Materiais carreados durante a recarga podem se originar da atividade antrópica em áreas de alta vulnerabilidade e, localmente, através de poços e cacimbas inadequadamente construídos.

A litologia dos sistemas aquíferos, por sua heterogeneidade, dá origem a diferentes concentrações dos elementos maiores nas águas. O clima é mais um dos importantes fatores responsáveis pela recarga; influencia fortemente nas concentrações nas águas superficiais e subterrâneas.

A salinidade das águas, expressa pela condutividade elétrica, em áreas de clima semiárido, como no Nordeste do Brasil, é em geral muito mais elevada do que nas águas de regiões com clima tropical. As condutividades no cristalino no Ceará [1], da Bacia Sedimentar do Apodi [2] e da Bacia Sedimentar do Araripe [3] apresentam diferentes faixas de valores.

Neste trabalho, são apresentados e discutidos resultados de amostras de água subterrânea na bacia do rio da Prata em São Luis/MA.

2 - METODOLOGIA

Amostras de água subterrânea foram coletas em três campanhas, outubro e dezembro de 2011 e em fevereiro de 2012, na Bacia do rio da Prata. Medidas de condutividade elétrica, pH e hidroquímicas foram feitas no Laboratório da FUNASA em São Luis. Os locais amostrados estão indicados na Figura 1 com P1 a P15.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

As medidas de condutividade elétrica nas amostras dos 15 poços coletadas nas três campanhas estão apresentadas na figura 2; elas mostram que em 11 locais os valores de CE estão abaixo de 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$; nos quatro outros locais, CE é mais elevada. Nas amostras do P3, com os valores mais altos, CE permaneceu aproximadamente constante, em dois locais (P11 e P12) a condutividade aumentou e em P10 diminuiu durante a observação.

Na figura 3 estão mostradas as concentrações de cloretos e de bicarbonatos versus condutividade elétrica, com dados de duas coletas, em outubro e dezembro de 2012. Observa-se dois comportamentos distintos: nas águas com condutividade elétrica $< 300 \mu\text{S}/\text{cm}$, CE cresce com o aumento da concentração de cloretos; já nas águas com condutividade elétrica $> 300 \mu\text{S}/\text{cm}$, CE decresce com o aumento da concentração de cloretos e cresce com a concentração de bicarbonatos.

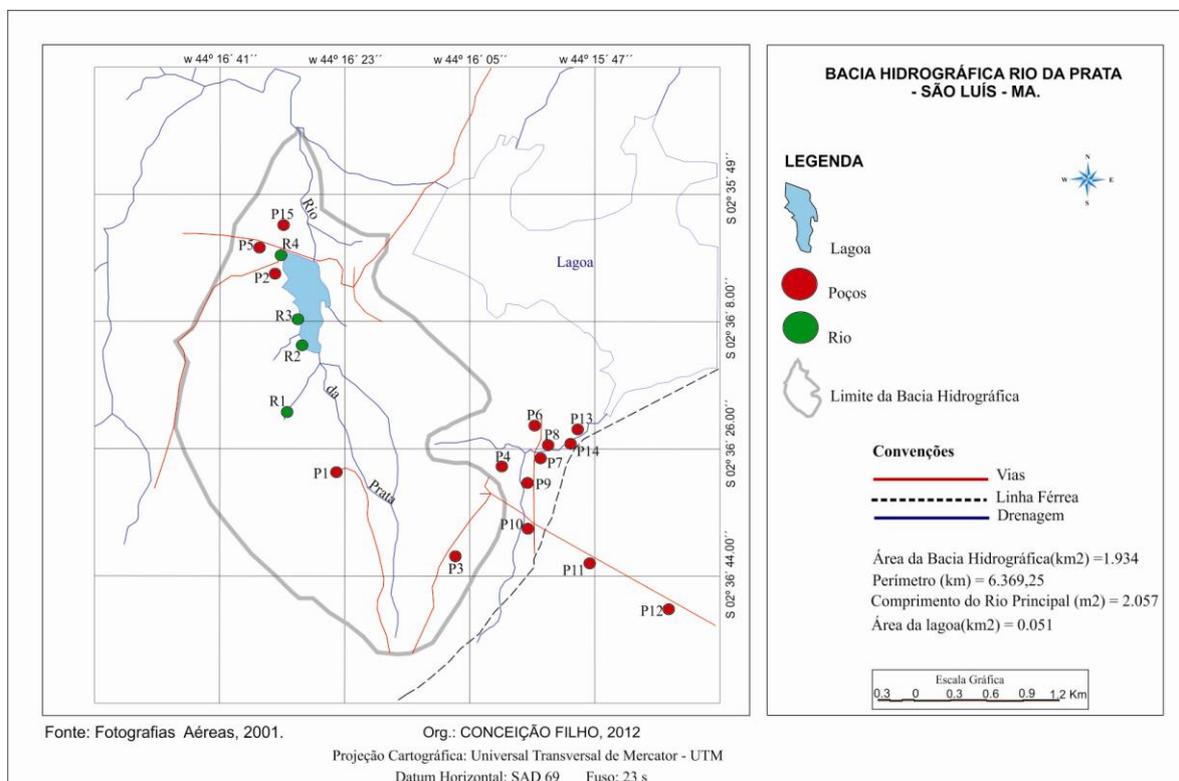


Figura 1. Bacia hidrográfica do Rio da Prata e locais de coleta de amostras.

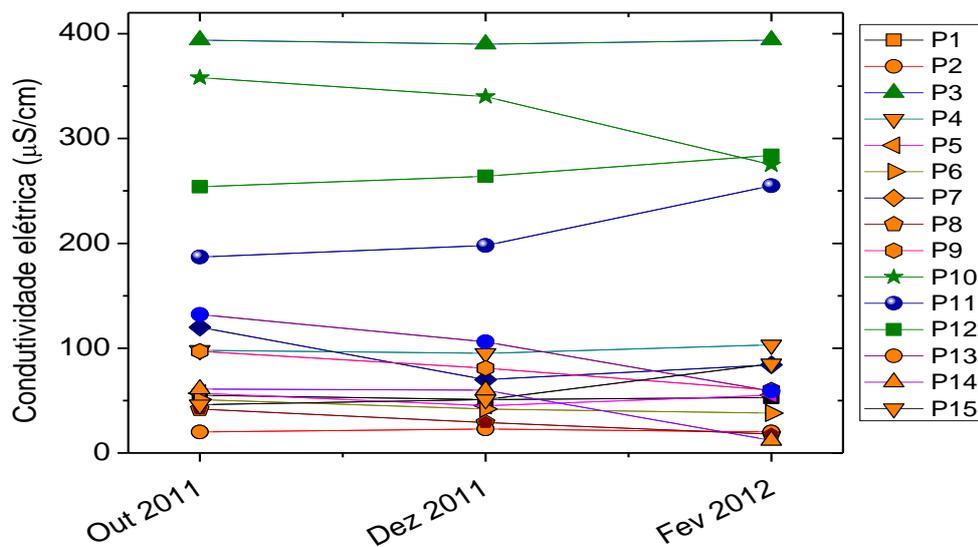


Figura 2. Condutividade elétrica das águas subterrâneas coletadas em três etapas de campo.

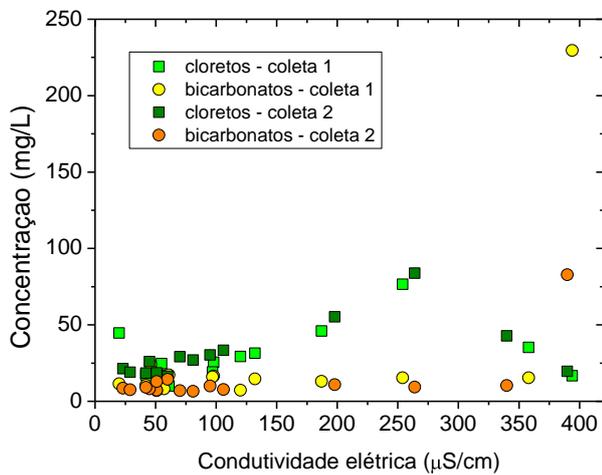


Figura 3. Concentração de cloretos e de bicarbonatos versus condutividade elétrica

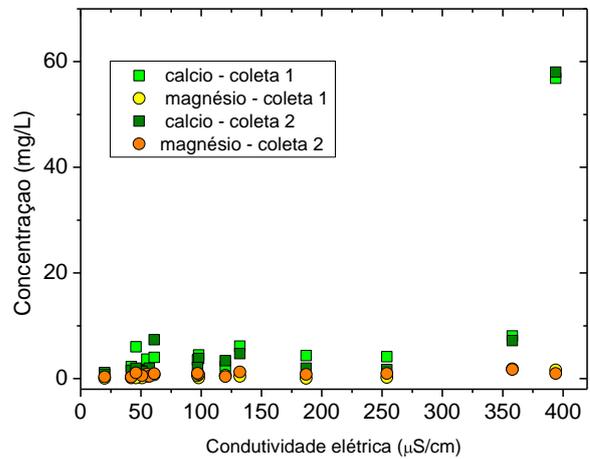


Figura 4. Concentração de cálcio e de magnésio versus condutividade elétrica

4. CONCLUSÕES

Variações espaciais da CE ocorrem mesmo em amostras de poços próximos. Duas faixas de valores com comportamento distinto indicam a presença de diferentes sistemas aquíferos e a variação temporal está relacionada principalmente à recarga.

5. REFERÊNCIAS

- [1] SANTIAGO, M.M.F., FRISCHKORN, H., MENDONÇA, L.A.R., CORDEIRO, V.F. BRITO, F.A.C. 2003. Monitoramento de um poço no cristalino em Caucaia/Ceará pela condutividade elétrica da água. Anais do XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Curitiba, 11/2003
- [2] FERNANDES, M.A.B.; SANTIAGO, M.M.F.; GOMES, D.F. MENDES FILHO, J.; FRISCHKORN, H.; LIMA, J.O.G. A origem dos cloretos nas águas subterrâneas na Chapada do Apodi – Ceará. 2005. Revista Águas Subterrâneas, 19 (1): 25-34, 2005.
- [3] MACHADO, J. SANTIAGO, M.M.F., FRISCHKORN, H. MENDES FILHO, J. 2008. Clustering of groundwaters by Q-mode factor analysis according to their hydrogeochemical origin: A case study of the Cariri Valley (Northern Brazil) wells. J. Water SA 34(5): 2008.

Agradecimentos

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