

# HIDROQUÍMICA DO SISTEMA AQUÍFERO BAURU NA REGIÃO SUDOESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Chang Hung Kiang<sup>1</sup>, Marcia Regina Stradioto<sup>2</sup>; Flávio de Paula e Silva<sup>3</sup>

## RESUMO

No estado de São Paulo, aproximadamente 72% dos municípios são total ou parcialmente abastecidos por água subterrânea, atendendo a uma população de cerca de 5,5 milhões de pessoas. Desta forma, o conhecimento da qualidade das águas e sua composição química é vital para se estabelecer os usos adequados dos recursos hídricos. No presente trabalho foram analisadas 64 amostras de água subterrâneas do Sistema Aquífero Bauru, provenientes de poços tubulares da região SW do estado de São Paulo, com vista à sua caracterização hidroquímica. Os resultados dessas análises foram tratados pelo método estatístico de análise de agrupamento, tendo sido identificados quatro grupos hidroquímicos, com predomínio de águas bicarbonatadas cálcicas e sódicas.

## ABSTRACT

In São Paulo state 72% of the municipalities are entirely or partially supplied by groundwater, providing water to a population of about 5,5 million people. Understanding water quality and its chemical composition is vital to establish adequate uses of water resources. In the present study 64 groundwater samples of Bauru Aquifer System, located in the SW region of São Paulo state, were analyzed for hydrochemical characterization. The analytical results were evaluated using cluster analysis, where four hydrochemical groups have been determined with predominance of bicarbonate-calcium-sodium rich waters.

**Palavras Chaves:** Água Subterrânea, Sistema Aquífero Bauru, Hidroquímica.

---

<sup>1</sup> Prof. Dr. DGA/IGCE/UNESP. Endereço: Avenida 24 A – nº 1515- Bairro- Bela Vista CEP. 13506-900 - Rio Claro- SP, e-mail: chang@rc.unesp.br.

<sup>2</sup> Geóloga/Pesquisadora LEBAC/IGCE/UNESP. Endereço: Avenida 24 A – nº 1515- Bairro - Bela Vista CEP. 13506-900 - Rio Claro- SP, e-mail: marciastradioto@uol.com.br.

<sup>3</sup> Dr. Geólogo/ Pesquisador LEBAC/IGCE/UNESP. Endereço: Avenida 24 A – nº 1515- Bairro- Bela Vista CEP. 13506-900 – Rio Claro- SP, e-mail: flaviops@rc.unesp.br.

## 1 – INTRODUÇÃO

A área selecionada compreende a região sudoeste do Estado de São Paulo, com aproximadamente 17.500 km<sup>2</sup>, abrangendo em seu domínio municípios como Presidente Prudente, Álvares Machado, Presidente Bernardes, Regente Feijó, Pirapozinho, Santo Anastácio, Presidente Venceslau, entre outros (Figura 01). O Sistema Aquífero Bauru comporta-se como unidade hidrogeológica de extensão regional, contínua, livre a semiconfinada, com espessura média de 100 m, mas podendo alcançar mais de 300 m. Constituído de sedimentos cretáceos, assenta-se predominantemente sobre substrato impermeável formado pelos derrames basálticos da Formação Serra Geral (DAEE, 1974; DAEE, 1976; DAEE, 1979).

Por ser um dos sistemas aquíferos mais explorados, este trabalho vem fortalecer o estudo hidroquímico deste importante sistema, tendo como objetivo a caracterização hidroquímica das águas subterrâneas na área de estudo.

## 2 – METODOLOGIA

Para análise hidroquímica foram coletadas 64 amostras de águas subterrâneas. O mapa (Figura 1) apresenta a distribuição destes pontos de coleta, cujo posicionamento geográfico foi obtido com auxílio de GPS. O pH, a condutividade elétrica e a temperatura foram medidas na hora da coleta. Ainda em campo, as amostras foram filtradas em um conjunto Millipore, utilizando filtros de 0,45 µm. As amostras encaminhadas para análise de cátions foram acidificadas com ácido nítrico concentrado (14,4 molar). Em seguida, os frascos foram fechados e conservados gelados até serem entregues no laboratório de Hidrogeologia e Hidroquímica, do IGCE/UNESP, Campus de Rio Claro. Em laboratório foram realizadas análises físico-químicas completas conforme tabela 01.

**Tabela 01.** Métodos utilizados nas análises das amostras de águas neste estudo.

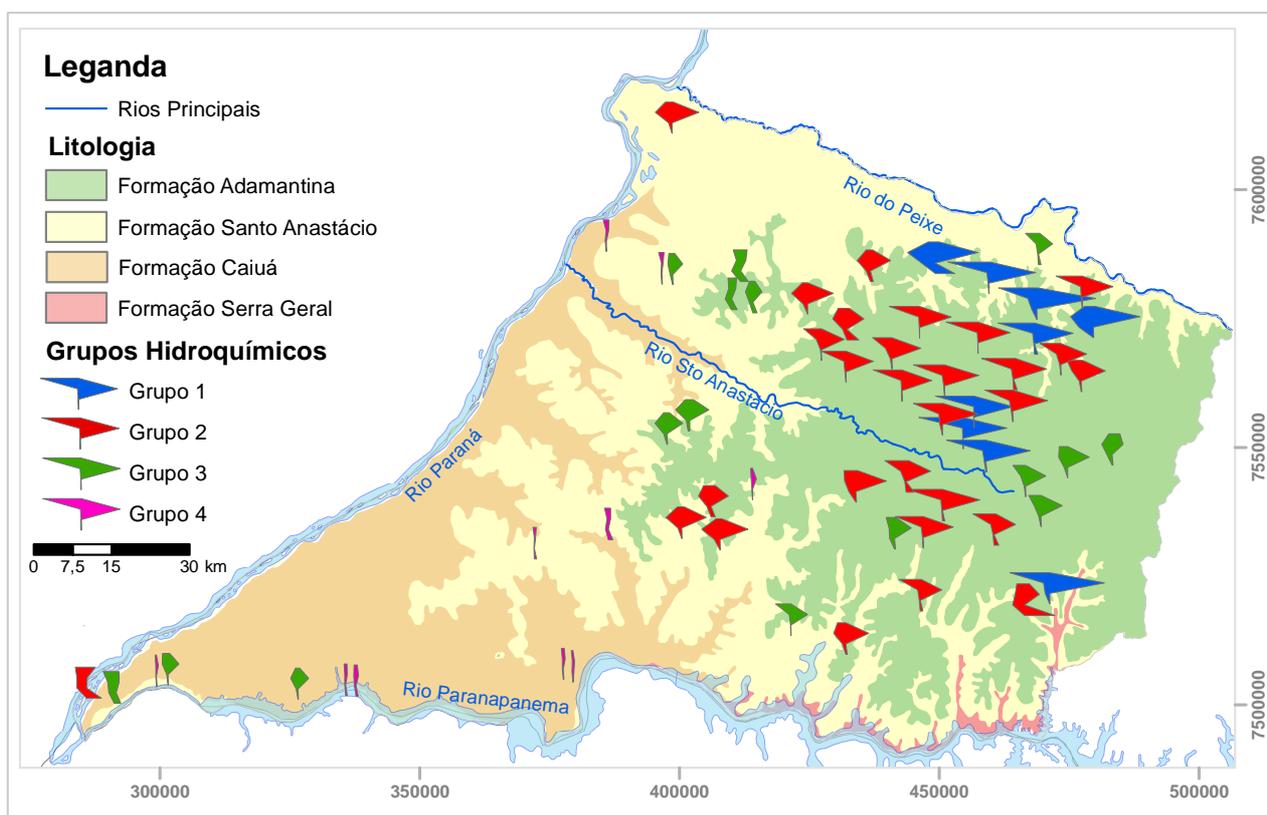
Análise	Método	Equipamento
Na <sup>+</sup> e K <sup>+</sup>	Espectrometria de Absorção Atômica	Espectrômetro GBC/906 AA
Ca <sup>2+</sup> , Fe <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Mn <sup>2+</sup> , Sr <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup> , Cu <sup>2+</sup> , Zn <sup>2+</sup> , Pb <sup>2+</sup> , Si, Al <sup>3+</sup> , Ni <sup>2+</sup> , Cd <sup>2+</sup> e Co.	Espectrometria de Emissão Atômica com Fonte de Plasma de Argônio Induzido	Espectrômetro ARL/3410
HCO <sub>3</sub> e CO <sub>3</sub>	Titulação	Titulador automático 960/940 ORION
Cl <sup>-</sup>	Potenciometria	Titulador automático 960/940 ORION, com eletrodo seletivo 9417BN e eletrodo de referência de junção dupla 900200.
F <sup>-</sup>	Potenciometria	Titulador automático 960/940 ORION, com eletrodo seletivo 9409BN, e eletrodo de referência de junção simples 900100.
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Colorimetria (faixa visível 570nm)	Kit (Palintest) e o programa Phot 63 Nitrate com o fotômetro YSI/9100.
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Turbidimetria	Kit (Palintest) e o programa YSIP 32 Sulphate com o fotômetro YSI/9100

### 3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para classificação hidroquímica das amostras foram usados os diagramas de Piper (Figura 2) e Stiff e com o método estatístico de análise de agrupamento (*cluster analysis*) foram identificados quatro grupos hidroquímicos na área de estudos (Figura 1).

O grupo 1 possui amostras mais salinas, com condutividade elétrica média de 332  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e pH 8,9, situam-se na parte nordeste e leste da área (Figura 1). Sua classificação hidroquímica divide entre as bicarbonatadas cálcicas e sódicas (Figura 2). Entre os principais íons, destacam-se altas concentrações de bicarbonato, cálcio e sódio.

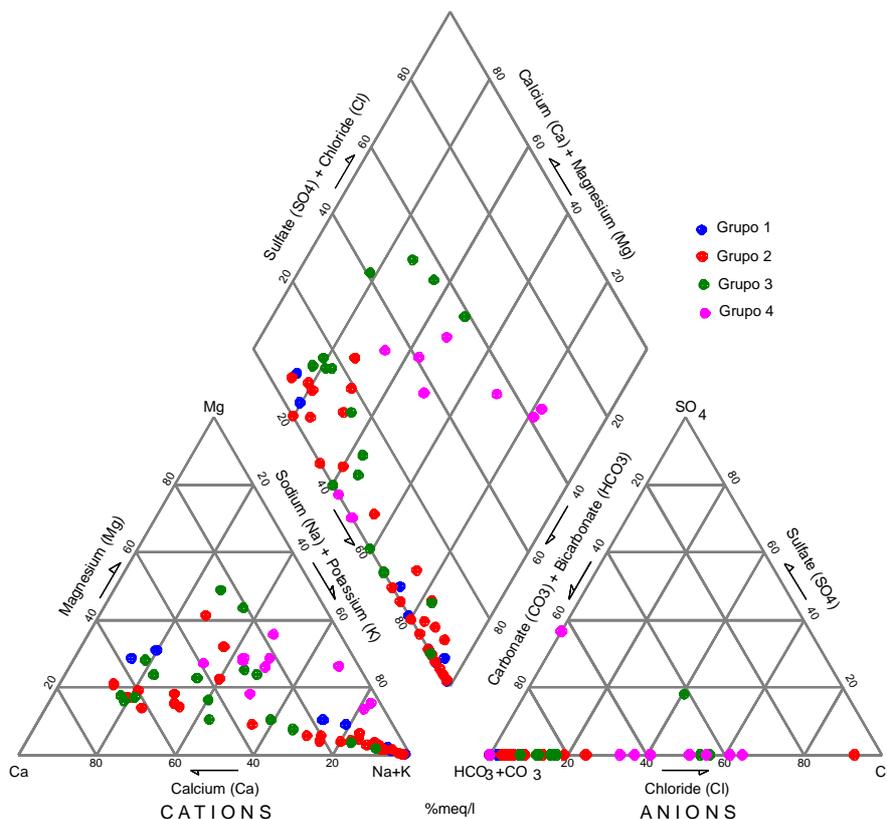
No grupo 2 as amostras possuem em média condutividade elétrica de 212  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e pH em torno de 8,4. Estas amostras estão localizadas na porção leste e central da área (Figura 1), onde afloram sedimentos da Formação Adamantina, são classificadas como bicarbonatadas sódicas em sua maioria, e secundariamente bicarbonatadas cálcicas (Figura 2).



**Figura 1.** Mapa de distribuição dos diagramas de Stiff na área de estudo.

As amostras do grupo 3 possuem condutividade elétrica média de 135  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e pH em torno de 7,1. Estas amostras estão dispersas na área de estudo (Figura 1). Neste grupo predominam as águas bicarbonatadas cálcicas (Figura 2). Algumas amostras deste grupo apresentam altas concentrações de cloreto e nitrato, sendo provável uma contaminação antrópica.

No grupo 4 inclui as amostras com condutividade elétrica média de 38  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e pH em torno de 6.2, localizam-se na parte sudoeste da área onde afloram sedimentos da Formação Caiuá (Figura 1). A concentração de íons neste grupo é baixa, em relação aos demais grupos. Suas águas são classificadas como bicarbonatadas cálcicas e em menor quantidade apresentam as cloretadas sódicas (Figura 2).



**Figura 2.** Diagrama de Piper para amostras da área de estudo

## 5 – AGRADECIMENTOS

Os Autores agradecem ao Laboratório de Estudos de Bacias – LEBAC-DGA/UNESP - Rio Claro, à FAPESP (Proc.50919-2/08) e à FUNDUNESP, pelo suporte técnico e financeiro para elaboração desse artigo.

## 6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. Estudo de águas subterrâneas, regiões administrativas 10 e 11: Presidente Prudente e Marília. São Paulo: v.1 e v.2, 1979.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. Estudo de águas subterrâneas, regiões administrativas 7, 8 e 9: Bauru, São José do Rio Preto e Araçatuba. São Paulo: v.1 e v.2, 1976.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. Estudo de águas subterrâneas: região administrativa 6, Ribeirão Preto - SP, São Paulo: Geopesquisadora - Tahal, v.2, 1974.