

XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

VII FENÁGUA - Feira Nacional da Água

XVIII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços

GEOTECNOLOGIA APLICADA NA AVALIAÇÃO DO USO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS EM MUNICÍPIOS DA PORÇÃO CENTRO-OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Autores - Maurício Moreira dos Santos¹; Maria Rita Caetano Chang²; Chang Hung Kiang³

Resumo – A gestão dos recursos hídricos, com vistas a garantir o suprimento de água em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades da sociedade, da mesma forma que as questões ambientais em geral, deve ser sempre conduzida sob um enfoque sistêmico, considerando uma grande diversidade de parâmetros. Nesse sentido, com vistas à avaliação do uso atual das águas subterrâneas no centro-oeste do estado de São Paulo, buscou-se levantar uma larga gama de informações sobre sua utilização e ocorrência. Para armazenagem, manipulação, visualização e análise de dados espaciais, utilizou-se o sistema de informações geográficas (SIG). De um total de 411 municípios localizados no centro-oeste do estado, 69% utilizam as águas subterrâneas como manancial de abastecimento público. Em termos volumétricos, o consumo representa 62% do total extraído.

Abstract – The management of groundwater resources needs a systemic analysis of variables to succeed. In this way, the evaluation of the current usages of groundwater in mid-western of São Paulo state was based on a large amount of data from drilling wells and official reports. The geographic information system (GIS) was used for storage, manipulation, visualization and analysis of georeferenced data. Total of 411 municipalities located in the mid-western São Paulo state, 69% use groundwater for public water supply. In terms of volume, the consumption represents 62% of the total extract.

Palavras-Chave – geotecnologias, uso das águas subterrâneas, centro-oeste do estado de São Paulo.

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR-LD. Avenida dos Pioneiros, 3131 CEP 86036-370 - Londrina - PR. mmsantos.geo@gmail.com

² Departamento de Geologia Aplicada, - IGCE - UNESP. Av. 24 A, 1515 - CEP 13 506-900 - Rio Claro SP. mrchang@rc.unesp.br.

³ Departamento de Geologia Aplicada - IGCE - UNESP. Av. 24 A, 1515 - CEP 13 506-900 - Rio Claro SP. chang@rc.unesp.br.

1 - INTRODUÇÃO

A pressão sobre a demanda das águas subterrâneas no estado de São Paulo é crescente, exercida principalmente pelo crescimento populacional, pela expansão urbana e pelo aumento progressivo da produção de bens de consumo, o que leva à necessidade de avaliações do consumo atual de suas águas. Esse aumento da demanda leva muitas vezes a situações de superexploração das águas subterrâneas, o que pode provocar efeitos físicos, econômicos, sociais e/ou ecológicos, cujo balanço final é negativo à sociedade atual e às gerações futuras.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo principal a avaliação do uso atual das águas subterrâneas na porção centro-oeste do Estado de São Paulo, para tal fim, fez-se uso de Geotecnologias baseado em Sistema de Informação Geográfica (SIG) para a avaliação dos usos das águas subterrâneas no centro-oeste do estado de São Paulo, tendo em vista a utilidade dessa ferramenta na gestão integrada dos recursos hídricos, graças à sua capacidade de armazenar, manipular, organizar e visualizar uma ampla quantidade de dados, propiciando a fácil comunicação entre o usuário e o *software* (SPRAGUE e CARLSON, 1982; PORTO *et al.*, 2003).

1.1 – Localização da Área

A área de estudo está inserida na porção NE da Bacia do Paraná, entre os paralelos 20° e 19°30' de latitude S e os meridianos 47° e 53°30' de longitude W, dentro dos limites do estado de São Paulo. A delimitação da área de estudo foi efetuada por meio da integração de informações das bases cartográficas referenciadas no Mapa Geológico do Estado de São Paulo, em escala 1:750.000 (Perrota *et. al* 2005), e o mapa com os limites geográficos dos municípios do estado de São Paulo (IBGE, 2005). Desse modo, foram delineados 411 municípios localizados no centro-oeste do estado, cujas áreas somadas ocupam aproximadamente 65% de todo o território paulista.

Em termos geológicos, a área de estudo situa-se na região norte-oriental da Bacia do Paraná, limitada a leste pelo contato com o Embasamento Cristalino. Compreende as seguintes unidades estratigráficas, a partir da base: Grupo Tubarão (Subgrupo Itararé e Formação Aquidauana); Formação Tatuí; Grupo Passa Dois (Formações Irati, Serra Alta, Teresina, e Corumbataí); Grupo São Bento (Formações Piramboia, Botucatu e Serra Geral); Grupo Bauru (Formações Caiuá, Pirapózinho, Santo Anastácio, Araçatuba, Adamantina e Marília); coberturas cenozóicas indiferenciadas e depósitos aluvionares recentes.

A hidrogeologia da área compreende sistemas aquíferos que correspondem a espessas e extensas unidades geológicas, com potencial hídrico considerável, e responsáveis pelo abastecimento de água total ou parcial de importantes centros urbanos, como o Sistema Aquífero Guarani (SAG), o Sistema Aquífero Serra Geral (SASG) e o Sistema Aquífero Bauru (SAB).

3 - MÉTODOS UTILIZADOS

Técnicas de SIG foram utilizadas no armazenamento, processamento, visualização e análise de dados georreferenciados. Três projetos de banco de dados foram estruturados para receber as mais diversas informações levantadas para atingir os objetivos do trabalho.

Os dados dos poços tubulares profundos, cadastrados na área de estudo, foram obtidos a partir da consulta a três bancos de dados principais: a) do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) – arquivo digital cedido pelo DAEE-SP, contendo poços outorgados no estado de São Paulo; b) do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) – arquivo digital do Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS, 2007), disponível no site da CPRM, onde consta cadastro de milhares de poços georreferenciados, localizados em todo o território nacional; e c) do Projeto para Proteção Ambiental e o Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani (PSAG) (GEF, 2007).

Foi realizado também um diagnóstico mais preciso sobre o uso público das águas subterrâneas, através de levantamento de dados sobre o sistema de abastecimento de água nos municípios da área de estudo, por meio de consulta aos relatórios de situação dos recursos hídricos nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs).

5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

O abastecimento a partir da captação subterrânea é feito em 279 municípios inseridos na área de estudo, enquanto a captação superficial é responsável pelo abastecimento de 45 municípios e a captação mista por 83 localidades da área de estudo. Quase 70% dos municípios da área de estudo utilizam o tipo subterrâneo de captação para abastecimento público de suas áreas urbanas.

Apesar da grande quantidade dos municípios que fazem o uso das captações subterrâneas, o uso superficial e misto dos recursos hídricos é predominante na porção sudeste da área de estudo. Na porção nordeste, zona de maior concentração populacional da área de estudo, observam-se variações no tipo de captação, alternando os usos a partir de captação mista, subterrânea e, em menor escala, superficial.

Quando se analisam os sistemas aquíferos explorados, os resultados mostram que 64% dos municípios utilizam o SAB (Sistema Aquífero Bauru) e o SASG (Sistema Aquífero Serra Geral) para abastecimento de suas populações, enquanto que cerca de 18% dos municípios que captam águas subterrâneas são abastecidos exclusivamente pelo SAG no Estado de São Paulo. Em percentuais menores aparecem os usos combinados e duas localidades que exploram o Aquítarde Passa Dois.

Quando se coteja os volumes subterrâneos e superficiais, as águas subterrâneas supre a demanda de abastecimento em cerca de 62% do volume total explorado, restando 38% do volume para extração das águas superficiais, além disso, embora o SAG represente apenas 18% do total dos municípios no centro-oeste paulista que exploram as águas subterrâneas, em volume explorado supera os demais sistemas aquíferos.

6 - CONCLUSÕES

O levantamento, sistematização, tratamento e análise dos dados e informações do uso atual as águas subterrâneas no centro-oeste do estado de São Paulo, com o apoio de geotecnologias, resultaram em expressivo avanço na atualização e no aprofundamento do conhecimento dos fatores ligados aos recursos subterrâneos deste importante manancial.

Com relação ao uso dos diferentes sistemas aquíferos, a exploração exclusiva do SASG representa apenas 4% do volume diário; o SAB vem em segundo lugar, representado por 15% do volume total explorado, enquanto que o uso exclusivo do SAG atinge 43% do volume diário produzido, sendo o principal sistema aquífero explorado para o abastecimento das populações assentadas nos limites geográficos da área de estudo

7.- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GEF – BANCO MUNDIAL – OEA. Projeto para a Proteção Ambiental e o Desenvolvimento Sustentável Integrado do Sistema Aquífero Guarani, Componente A, Atividade 1: Caracterização Física e Inventário de Poços, 94p acesso em: 05 nov 2007. GEF, 2007.

www.ana.gov.br/guarani/gestao/gest_cbasico.htm

PERROTTA, M.M.; SALVADOR, E.D.; LOPES, R.C.; D'AGOSTINO, L.Z.; PERUFFO, N.; GOMES, S.D.; SACHS, L.L.B.; MEIRA, V.T.; GARCIA, M.G.M.; LACERDA FILHO, J.V. 2005.

Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000. Programa Geologia do Brasil - PGB, CPRM, São Paulo, 2005. (1) CD

PORTO, R. L; EVSUKOFF, A.G.; EBECKEN, N.F.F.; VILLANUEVA, A. **Métodos Numéricos em Recursos Hídricos 6.** Org. Por da Silva, R. C. V., ABRH, ed. UFRGS, Porto Alegre, RS,2003. P. 93 – 240: Sistema de suporte a decisão para análise de sistemas de recursos hídricos.

SIAGAS - SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS Disponível em www.siagas.gov.br. Acessado em 25/05/2008. SIAGAS, 2008.

SPRAGUE, R. H.; CARLSON, E. D. **Building effective decision support systems.** Prentice Hall, 1982.