

## AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA NO MUNICÍPIO DE CAMPINAS

DOC 94

Seiju HASSUDA, Geraldo Hideo ODA, Mara Akie IRITANI, Manoel Conejo LOPES, Ricardo C. A. HIRATA, Sueli YOSHINAGA, Luciana M. R. FERREIRA e Reginaldo A. BERTOLO  
Seção de Hidrogeologia

## 1. INTRODUÇÃO

A avaliação hidrogeológica no Município de Campinas é resultado de um projeto da Seção de Hidrogeologia para o Programa do Instituto Geológico denominado "Cartas Geológicas e Geotécnicas para o Planejamento Ambiental na Região entre Sorocaba e Campinas".

## 2. OBJETIVO

O objetivo principal deste trabalho consistiu em reunir os dados hidrogeológicos disponíveis para determinar as características físicas e dinâmicas a fim de nortear o planejamento, a exploração, o controle e a conservação dos recursos hídricos subterrâneos.

Para tanto, foi necessário traçar os seguintes objetivos específicos: determinar a geometria dos aquíferos; delinear a circulação da água subterrânea, definindo seus condicionantes de fluxo; delinear as zonas de produtividade similar em termos de produtividade; definir a vulnerabilidade natural dos aquíferos; determinar os diferentes tipos de usos da água subterrânea; conhecer a evolução da quantidade de poços perfurados ao longo dos últimos anos; estimar o volume de água produzido pelos poços e a reserva disponível deste recurso.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A base para o trabalho foi o conjunto de poços perfurados no município até a época do estudo, de cujas fichas técnicas extraíram-se os dados para a avaliação hidrogeológica.

Assim, as informações existentes reunidas, permitiram definir as características dos sistemas aquíferos através da análise dos dados por métodos estatísticos, mapas e gráficos, associados a outras informações geológicas.

O cadastramento de poços foi realizado em duas etapas: a compilação dos arquivos de poços de órgãos públicos e de empresas particulares de perfuração e a etapa de campo para complementação e atualização dos dados existentes.

## 4. RESULTADOS

Através, então, da análise das informações existentes associadas ao conhecimento geológico da área, avaliou-se os seguintes aspectos: geometria do aquífero; comportamento do fluxo subterrâneo; zonas de produtividade similar; vulnerabilidade natural de aquíferos; tipos de uso da água subterrânea; evolução da exploração e disponibilidade dos recursos hídricos subterrâneos.

Os resultados foram avaliados e ilustrados através de mapas, gráficos e tabelas que se encontram detalhados em IG (1993).

Distinguem-se no Município de Campinas, três sistemas aquíferos: Diabásio, Tubarão e Cristalino.

O Sistema Aquífero Diabásio, com distribuição lateral e vertical irregular, ocupa uma área de cerca de 150 km<sup>2</sup>, apresentando um comportamento hidráulico extremamente heterogêneo, descontínuo, anisotrópico e fissurado.

O Sistema Aquífero Tubarão é representado por ritmitos, lamitos, diamictitos e arenitos, aflorando numa área de 245 km<sup>2</sup> na porção ocidental do município. O mapa potenciométrico (IG, 1993) obtido mostra que as curvas equipotenciais tendem a acompanhar a topografia do terreno, indicando um fluxo subterrâneo em sentido às drenagens principais.

O Sistema Aquífero Cristalino, aflorante na porção oriental da área, constitui-se de gnaisses em geral do Complexo Itapira, granitos de Jaguariúna e Morungaba e rochas miloníticas das zonas de cisalhamento.

Para avaliar a produtividade dos aquíferos foi elaborado um zoneamento do município baseado no tipo de aquífero explorado, o qual condiciona o caráter do fluxo subterrâneo, as litologias atravessadas, as estruturas geológicas e os dados de produção dos poços.

A porção aflorante do Sistema Aquífero Diabásio foi delimitada como Zona D, onde cadastraram-se um total de 112 poços dos quais apenas 42 apresentaram dados de capacidade específica. Estes poços exploram somente o diabásio, ou o diabásio e cristalino, ou diabásio e sedimento ou todos eles, o diabásio, o cristalino e os sedimentos, refletindo a ocorrência irregular desta unidade. A produtividade média apenas do Sistema Aquífero Diabásio é 0,79 m<sup>3</sup>/h/m, sendo maior que os valores encontrados para os outros sistemas aquíferos isoladamente. Este fato se deve à grande heterogeneidade deste aquífero, onde encontram-se poços quase secos próximos a outros com alta produtividade, que elevam o valor médio calculado.

No domínio das rochas sedimentares existem 213 poços dos quais 105 apresentaram informações de capacidade específica. Esta região foi subdividida em 4 zonas, S1, S2, S3A e S3B, sendo que apenas a S1 localiza-se na porção NW do município enquanto as outras estão no SW da área. Os valores médios calculados mostraram uma melhor produtividade na Zona S2, cuja capacidade específica média ficou em torno de 0,30 m<sup>3</sup>/h/m (IG, 1993).

O Sistema Aquífero Cristalino é subdividido em quatro zonas, C1 a C4, baseado principalmente na litologia e estruturas geológicas. 347 poços exploram este sistema, entretanto, apenas a metade possui dados de capacidade específica. A Zona C3 apresentou melhor produtividade, com capacidade específica média de 0,25 m<sup>3</sup>/h/m (IG, 1993).

A vulnerabilidade natural do aquífero foi determinada apenas para o Sistema Aquífero Tubarão e para os sedimentos cenozóicos, uma vez que a baixa densidade de informações aliada à extrema heterogeneidade dos Sistema Aquíferos Diabásio e Cristalino não permitiu uma boa correlação de níveis de água. É certo que, áreas próximas a zonas de fraturas apresentam maior susceptibilidade à contaminação. Da mesma forma, é esperada uma maior vulnerabilidade na Zona de Produtividade Similar que apresenta maior produção.

Assim, aplicando-se a metodologia proposta por Foster & Hirata (1988), observa-se que o Município de Campinas apresenta dois terços de sua porção sedimentar, de forma geral, o índice de vulnerabilidade Médio, seguido de Baixo e Alto. O índice Alto ocorre na Unidade Q, associada a sedimentos arenosos das planícies aluvionares, enquanto o índice Baixo associa-se à Unidade R, representada por ritmitos (IG, 1993).

Nota-se que existe grande relação entre os índices de vulnerabilidade e as litologias constituintes de cada unidade. O efeito da profundidade da água subterrânea somente é notada na Unidade A, associada a arenitos, quando o nível é superior a 20 m, resultando nesta porção em índice Baixo.

A exploração da água subterrânea no município vem crescendo rapidamente. Dentre os poços com informações, até 1980 foi registrado um total de 271 poços. Entre 1980 e 1990, mais 188 poços foram perfurados e essa tendência continua visto que, apenas em 1991 e 1992, foram construídos mais 83 poços.

A disponibilidade de água subterrânea calculada para a porção centro-oeste do município, onde há a maior concentração de poços, corresponde a 0,484 m<sup>3</sup>/s. Este valor chega próximo a 1 m<sup>3</sup>/s quando se considera as perdas de água das tubulações enterradas da SANASA. A recarga induzida por vazamentos dessas tubulações não é, entretanto, homogênea para a área considerada. O consumo de água subterrânea através dos poços existentes é estimado em 0,314 m<sup>3</sup>/s, correspondente a 8,9% do total de água consumida no município.

O superávit resultante da diferença entre a disponibilidade calculada (0,484 m<sup>3</sup>/s) e o consumo de água subterrânea na área, corresponde a 0,17 m<sup>3</sup>/s, sem considerar as perdas das tubulações enterradas. Esta taxa é mais que suficiente para abastecer 2% da população (20.000 habitantes) não atendida pela rede pública.

Assim, observa-se a importância da água subterrânea como um recurso estratégico ao consumo como água potável.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- Foster, S. S. D. & Hirata, R. C. A. 1988. Groundwater pollution evaluation: the methodology using available data. CEPIS-PAHO/WHO. Lima. 78p.
- Instituto Geológico (IG) 1993. Subsídios do meio físico-geológico ao planejamento do Município de Campinas (SP). Capítulo 5 - Hidrogeologia. São Paulo. Relatório Técnico. IG. 3v.