

Caracterização das Condições de Ocorrência das Águas Subterrâneas no Embasamento com o Emprego de Técnicas de Sensoriamento Remoto

MARCO AURÉLIO RAMALHO ROCIO¹
PAULO VENEZIANI²

¹GEOSER - Consultoria, Planejamento e Assessoria em Recursos Naturais e Sensoriamento Remoto S/C Ltda.
Rua Antônio Saes, 162, sala 11
12210-040 São José dos Campos, SP, Brasil
Fax (0123) 22-2626

²INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Caixa Postal 515
12201-970 São José dos Campos, SP, Brasil

Abstract. The interpretation of TM-Landsat 5 image and air photos was carried out in order to map favourable water-bearing zones in a basement area of the Caçapava-Paraibuna region, in the scale of 1:50.000. Topographic, remote sensing and field data were integrated by means of a GIS. The remote sensing imagery allowed to define zones of probable recharge and discharge of groundwater. Comparisons between the favourable water-bearing zones so defined and specific output of existing water boreholes show fair correlation.

Introdução

Em regiões em que predominam rochas metamórficas e ígneas, como na área estudada, onde ocorrem rochas metassedimentares do Grupo Açungui e granitóides sin-a pós-tectônicos [Hasui et al. (1984)], a acumulação das águas subterrâneas está associada à existência de redes aquíferas, originadas da trama formada por séries e sistemas de fraturamento, e à relação entre altos e baixos estruturais. Entretanto, a identificação das feições estruturais que dão origem às redes não é, por si só, um critério suficiente para a locação de pontos para perfuração de poços tubulares.

Deve-se, primeiramente, compreender a evolução tectono-estrutural por que passou a região.

A interpretação de dados de sensores remotos e o tratamento destes por intermédio de um sistema de informações geográficas (SIG), acompanhados de levantamentos de campo (no presente caso, uma malha regular com pontos de observação a cada 2 km) permitiram a identificação do modelo evolutivo tectono-estrutural e o conhecimento das principais feições dúcteis, dúctil-rúpteis e rúpteis resultantes dos processos de deformação cisalhante, compressiva e distensiva que afetaram as rochas da área

estudada.

Foram gerados mapas de zonas de junta, de falhamentos/lineamentos estruturais, de altos e baixos estruturais e litológico. A partir dos dois primeiros, elaboraram-se curvas de isodensidade de zona de junta e foram identificados cruzamentos de fraturamentos, em sentido amplo. Do mapa de altos e baixos estruturais, obtiveram-se informações sobre as condicionantes estruturais de recarga e descarga das águas subterrâneas. E do mapa litológico, dados sobre a plasticidade dos litotipos. Todos esses mapas foram digitalizados, assim como o topográfico, e foram gerados planos de informação (PI) nas formas de polígonos (zonas de junta, falhamentos/lineamentos estruturais e litológico) e de modelo numérico de terreno (MNT) (topográfico e de densidade de zona de junta). O cruzamento dos aspectos mais favoráveis às condições de ocorrência das águas subterrâneas, destacados em cada PI, resultou na determinação de zonas potencialmente aptas à descarga dessas águas.

Evolução Tectônica da Área

A área localiza-se na Zona de Cisalhamento São Paulo [Hasui et al. (1984)] e é cortada por importantes falhamentos transcorrentes com orientações preferenciais de N50-60E e N80W. Dentre os primeiros, destacam-se os sistemas da Serra do Jambeiro, do Alto da Fartura, de Taçaquara-Cubatão e de Natividade.

Feições estruturais observadas tanto em imagens do sensor TM-Landsat 5 (arrasto dúctil) como no campo (sombras

de pressão, rotação de minerais, lineações de estiramento, dobras disruptas com eixos verticalizados da foliação milonítica) mostram uma movimentação dextral para os sistemas acima mencionados, bem como uma configuração geométrica compatível com os modelos de Riedel e de Vialon, sendo a direção principal do cisalhamento N50-60E. Tal cisalhamento de alto ângulo mostra-se ora sotoposto, ora sobreposto a um cisalhamento de baixo ângulo que deu origem a uma foliação S_n , aparentemente paralela a S_0 , orientada preferencialmente para NE, com eixos de dobras entre N30E e N50E e vergência para NW.

Associados a estas estruturas de natureza dúctil e rúptil-dúctil, conjuntos de zona de junta distribuem-se genericamente. Tais conjuntos diferenciam-se daqueles relativos aos dobramentos por estarem intimamente associados às direções de fraturamento do modelo de Riedel, evidenciando tratar-se de sistemas oriundos de reativações de descontinuidades profundas. Tais reativações de caráter distensivo provavelmente estão associadas aos fenômenos de reativação ocorridos do Mesozóico ao Terciário.

Integração do Dados e Conclusões

As curvas de isodensidade de zona de junta mostraram-se fortemente controladas pelas direções estruturais em torno de N-S, E-W e N50-60E, tanto para os dados interpretados como para os obtidos no campo. As áreas de maior concentração dessas zonas, incluindo cruzamentos de direções, foram destacadas pelo MNT de densidade de zona de junta. Os

altos estruturais foram considerados prováveis áreas de recarga e os baixos estruturais, áreas de descarga das águas subterrâneas. O MNT resultante dos dados topográficos, além de ajudar a estabelecer o confronto das combinações alto/baixo estrutural - alto/baixo topográfico, permitiu a identificação das zonas de menores cotas localizados sobre as áreas estruturalmente rebaixadas, sendo, portanto, juntamente com as zonas que apresentaram elevadas densidades de zona de junta, as mais indicadas para a locação de poços tubulares.

Dados de capacidade específica de poços existentes confirmaram a validade dos procedimentos metodológicos utilizados.

Referências

- Y. Hasui, M.J.G. Fonseca e R. Ramalho, A parte central da Região de Dobramentos Sudeste e o maciço mediano de Guaxupé, In: C. Schobbenhaus et al. (coord.), Geologia do Brasil e da área oceânica adjacente, incluindo depósitos minerais, DNPM, cap. 7, p.307-328, 1984.