

DONIZETI ANTONIO GIUSTI
Depto. Geologia - UFPR

CLÓVIS JOSÉ
IGCE - UNESP

RESUMO

Neste trabalho são apresentados resultados preliminares sobre a aplicação de metodologia geofísica (eletroresistividade) em áreas de ocorrência de rochas calcárias no Estado do Paraná.

O interesse fundamental é na detecção de zonas de fraturas, fendas e até mesmo cavidades que possam permitir a infiltração e percolação das águas superficiais, comprometendo a qualidade das águas subterrâneas.

I-INTRODUÇÃO

A pesquisa em zonas de dissolução em rochas carbonáticas constitui um dos mais delicados problemas em geociências e na análise do comprometimento do ambiente hidrogeológico. Embora existam muitas publicações e trabalhos sobre regiões cársticas, a experiência mundial é ainda limitada em vista dos resultados práticos obtidos, uma vez que variam de um local para outro e, em cada caso, as técnicas de investigação devem ser adaptadas às condições locais em função dos parâmetros geológicos, hidrológicos e hidrogeológicos. Em muitas circunstâncias, a aplicação de metodologias convencionais não é suficiente para a caracterização do sistema estrutural desse tipo de ambiente geológico.

O objetivo deste trabalho foi aplicar a metodologia geofísica de resistividade elétrica em uma área do carste do Paraná, para a detecção dessas estruturas e sua avaliação, no sentido de se prevenir a contaminação da água subterrânea, devido à utilização impropria do terreno sobrejacente.

Devido suas características mineralógicas, as formações carbonáticas apresentam grande susceptibilidade à ação de decomposição química imposta pela infiltração e percolação da água que as atravessa. Nesse processo, originam-se desde microfissuras até fendas de grande porte, ou mesmo cavidades que, ao longo do tempo, podem se transformar em amplas cavernas. Tal fato implica num forte aumento da permeabilidade, tornando essas áreas mais vulneráveis à contaminação da água subterrânea, em escala local e regional, considerando-se os parâmetros hidrodinâmicos que controlam seu movimento.

II-METODOLOGIA

Com objetivo de detectar zonas carstificadas tem-se realizado muitos levantamentos geofísicos por métodos elétricos. Os dispositivos aplicados são normalmente o da sondagem elétrica vertical (SEV) com arranjo Schlumberger e os caminhamentos ou perfis elétricos com Schlumberger, dipolo-dipolo e polo-dipolo. A pesquisa de zonas cársticas através da prospecção geofísica nem sempre apresenta resultados satisfatórios, em vista de que o meio não é contínuo, homogêneo e eletricamente isotrópico. Por outro lado, os capeamentos de decomposição encontrados e o fato de que as formas cársticas algumas vezes são pequenas em relação ao comprimento dos dispositivos de eletrodos utilizados, podem mascarar os valores das resistividades do terreno.

Para grandes estruturas cársticas e, quando as camadas são horizontais, o arranjo mais adequado é o Schlumberger. Quando há variação lateral das resistividades os dispositivos "polares" são mais indicados. O polo-dipolo apesar de em alguns casos apresentar distorção lateral (em relação à posição da anomalia), muitas vezes tem vantagem, sobre o dipolo-dipolo, porque para uma mesma intensidade de corrente a diferença de potencial normalmente é maior. Finalmente, quando existe cobertura detrítica na área pesquisada, o dispositivo que pode dar melhores resultados é o dipolo-dipolo.

É aconselhável que antes de serem executados levantamentos sistemáticos, sejam efetuados testes em estruturas geológicas

conhecidas e com informações de subsuperfície, a fim de se definir qual o melhor dispositivo e a melhor distância de separação dos eletrodos para se detectar as anomalias. Este trabalho em área geologicamente conhecida serve também para uma avaliação comparativa dos resultados qualitativos e quantitativos de cada dispositivo elétrico aplicado.

III-INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

O crescente desenvolvimento da informática e a facilidade de acesso a microcomputadores, associados à versatilidade e simplicidade de operação, sugerem seu uso em pesquisas geofísicas como uma ferramenta bastante útil na análise e tratamento de dados em geral, e em particular, na interpretação de sondagens elétricas verticais.

Um programa interpretativo dessa natureza foi desenvolvido por GREENHOUSE J. e colaboradores da Waterloo University (Canadá), fundamentado no programa proposto por Zohdy (1974), vindo contribuir fortemente para a rapidez e detalhamento na interpretação dos dados das SEV sendo conhecido com a denominação de programa "RESIST", o qual foi utilizado neste trabalho.

IV-RESULTADOS OBTIDOS

Os levantamentos de caminhamento elétrico indicaram ótimo padrão para detectar os contatos litológicos, determinados pelos baixos valores de resistividade elétrica obtidos. Podem ser considerados sob o ponto de vista de interpretação geofísica como as zonas de concentração, recarga ou represamento das águas subterrâneas.

Quanto à diferenciação lateral dentro de uma mesma litologia, o método não apresentou um padrão adequado, em função das variações dos valores; rápidas, intensas e ou seqüenciais.

Pôde-se entretanto, determinar a diferença do padrão calcário/diabásio em relação ao padrão filito/quartzito onde os valores são fortemente contrastantes. A inexistência de um padrão ou contraste entre calcário e diabásio pode ser devido à pequena espessura dos diques ou mesmo em função da abertura MN.

Variações laterais dentro das zonas calcárias, não puderam ser interpretadas como zonas de maior ou menor probabilidade, uma vez que o padrão obtido não alterou consideravelmente.

Via de regra, pôde-se interpretar os caminhamentos elétricos como se segue:

- inflexões negativas > 50% : contato litológico de maior para menor resistividade elétrica;
- inflexões negativas de até 50% : variações laterais na mesma litologia;
- inflexões positivas de até 50% : variações laterais na mesma litologia;
- inflexões positivas > 50% : contato litológico de menor para maior resistividade elétrica;
- r variando de 1000 a 2000 ohm.m : calcário ou dique de diabásio;
- r > 2000 ohm.m : filito ou quartzito;
- r < 1000 ohm.m : contato litológico.

Os valores obtidos nas SEVs, evidenciaram contrastes

razoáveis, que analisados em programa específico permitiram interpretar de 3 (três) até 6 (seis) camadas. De maneira geral as camadas indicadas puderam ser correlacionadas como: solo, colúvio ou alúvio; solo, alúvio ou colúvio seco; rocha fraturada ou porosa; caverna ou canal; rocha saturada e rocha compacta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ELLERT, N.; SANCHES, W. - 1982 - Detecção de zonas de fuga d'água em reservatórios utilizando técnicas geofísicas. Boletim IGUSP v.13: 15-24. São Paulo.
- GIUSTI, D.A.; ELLERT, N. - 1983 - Prospecção geofísica para água subterrânea no Município de Itaqui - RS. In: Encontro Nacional dos Perfuradores de Poços, 3, Curitiba, 1983. Anais...p.37-39.
- MARINI, O.J.; TREIN, E.; FUCK, R.A. - 1967 - O Grupo Açungui no Estado do Paraná. Boletim Paranaense de Geociências. v.23/25: 43-104. Curitiba.
- WARD, S.H. - 1982 - State of the art and perspective for mining geophysics. In: International Symposium on Applied Geophysics Belém.