

APLICAÇÃO DO MÉTODO DISCRETE FRACTURE NETWORK PARA ESTUDO HIDROGEOLÓGICO ESTRUTURAL DE AQUÍFERO FRATURADO: CASO DA REGIÃO DE JURUBATUBA, SÃO PAULO (SP)

Pino, D.S.¹; Lojkasek-Lima, P.¹; Barbosa, M. B.¹; Parker, B.²; Hirara, R.¹; Bertolo, R.¹

¹Universidade de São Paulo, ²Universidade de Guelph

RESUMO:

A região do Jurubatuba, SP, representa um caso complexo de contaminação em aquífero fraturado por etenos clorados provenientes de fontes multipontuais. Seu estudo visa, através da aplicação do método Discrete Fracture Network (DFN), contribuir com subsídios técnicos para o poder público realizar o gerenciamento ambiental de áreas hidrogeologicamente similares. Especificamente, o estudo tem como objetivo caracterizar as conexões hidráulicas entre as unidades aquíferas. O método DFN, inédito no Brasil e em aquíferos de rochas cristalinas fraturadas, compreende o uso de tecnologias avançadas de investigação de estruturas rúpteis e de monitoramento de água subterrânea: perfuração com recuperação contínua de testemunhos, análises físicas e químicas de rocha, perfilagens geofísicas e ensaios hidráulicos. A interpretação dos dados coletados nessas diferentes etapas define, então, o desenho do sistema multinível de monitoramento (MLS) a ser instalado. Posteriormente, novos ensaios hidráulicos são realizados com o MLS, além da coleta de amostras de água subterrânea a profundidades discretas. Na região do Jurubatuba, atualmente estão sendo realizados ensaios hidráulicos.

Nos dois furos de sondagem realizados, a descrição litológica permitiu a seguinte divisão, do topo para a base: aterro; sedimentos aluvionares (argila orgânica e areia fina); saprolito (areia fina a média com intercalações de argila siltosa); rocha alterada mole (areia fina a média pouco siltosa), rocha alterada dura (veios de quartzo, granada-biotita-feldspato-quartzo-gnaiss e granada-turmalina-feldspato-quartzo-pegmatito), e rocha sã (granada-biotita-feldspato-quartzo-gnaiss e granada-turmalina-feldspato-quartzo-pegmatito).

Resultados preliminares indicam que as famílias de fraturas estão relacionadas à litologia: entre as 59 fraturas identificadas através de imageamento ótico (OPTV) e acústico (ATV), as de baixo ângulo apresentam-se preferencialmente paralelas à foliação de níveis mais micáceos, enquanto as de médio ângulo, nas porções mais granoblásticas do gnaiss.

A análise preliminar da perfilagem de temperatura *Active Line Source* (ALS), realizada em furo selado com membrana impermeável, corrobora os dados de OPTV e ATV em relação à identificação de fraturas, e deverá contribuir com a definição daquelas mais transmissivas. Os ensaios com *heatpulse flowmeter*, por outro lado, não indicaram diferenças expressivas de fluxo nas proximidades das fraturas com maior potencial de fluxo. Atribui-se tal observação a esse ensaio ser realizado em condições naturais de fluxo do furo aberto, o que pode mascarar alguns resultados devido à presença de pontos de mesma carga hidráulica ao longo do furo, embora com fluxo não-nulo. Estas questões devem ser elucidadas com os testes hidráulicos com obturadores que estão sendo realizados, uma vez que os intervalos são ensaiados isoladamente, obtendo-se a resposta de fraturas ou conjuntos de fraturas específicos para cada teste realizado. Observou-se que apenas uma parte das fraturas interceptadas pelo furo de sondagem são transmissivas, tendo algumas delas apresentado com respostas bastante rápidas aos testes (são muito transmissivas).

A partir dos resultados obtidos até o momento, está prevista a instalação de dois MLS: Westbay (com 17 portas de monitoramento) e CMT (com 7 portas de monitoramento). Testes hidráulicos com observação MLS deverão, por fim, possibilitar a caracterização das conexões hidráulicas entre os níveis aquíferos.

PALAVRAS-CHAVE: HIDROGEOLOGIA, AQUÍFEROS FRATURADOS, MÉTODO DFN