

ESTUDO PRELIMINAR DE LINEAMENTOS ESTRUTURAIS COMO BASE PARA A PROSPECÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NO MUNICÍPIO DE PINHEIRO MACHADO (RS)

**ALBARNAZ, Filipe Lopes¹; GOLIN, Jesian¹; STREIDER, Adelir José¹
Bruch, Alexandre Felipe²; Cirolini, Angélica²**

¹ Universidade Federal de Pelotas, Engenharia Geológica CDTEC. filipe_albarnaz@hotmail.com.

² Revisores, Engenharia Geológica, CDTEC - UFPel.

1 INTRODUÇÃO

A prospecção de água subterrânea em áreas submetidas a constantes períodos de seca no Estado do Rio Grande do Sul tem se tornado uma atividade mais rotineira nos últimos anos. Isso é particularmente perceptível na região de Bagé (RS), onde a ocorrência dos fenômenos La Niña tem sido mais intensa e recorrente. Dentro dessa região de seca, o município de Pinheiro Machado (RS) está localizado sob uma unidade geológica formada por rochas cristalinas (Batólito de Pelotas do Escudo Sul-riograndense (Philipp, 2001).

A prospecção de água subterrânea em área compostas por rochas cristalinas (baixíssima porosidade e permeabilidade), no entanto, requer técnicas de prospecção mais apuradas e detalhadas do que as técnicas usualmente utilizadas para investigação/prospecção de aquíferos porosos e/ou confinados a rochas sedimentares ou sedimentos. Em rochas cristalinas, os aquíferos subterrâneos são encontrados em zonas de fratura e a sua prospecção obedece a critérios primeiramente estruturais (Reginato, 2003).

Este trabalho tem o objetivo de mostrar os resultados preliminares da aplicação de técnicas de prospecção de aquíferos subterrâneos em rochas cristalinas. A área escolhida para a realização deste estudo encontra-se no município de Pinheiro Machado (RS), conforme pode ser visto na figura 1. A técnica utilizada está baseada na análise de padrões de fratura em rochas cristalinas, por meio da determinação de lineamentos estruturais (tipo 1 e tipo 2) em imagens de satélite. Os lineamentos tipo 1 estão relacionados às estruturas penetrativas identificadas por bandamento tonal. Os lineamentos tipo 2, por outro lado, representam estruturas disjuntivas (fraturas).

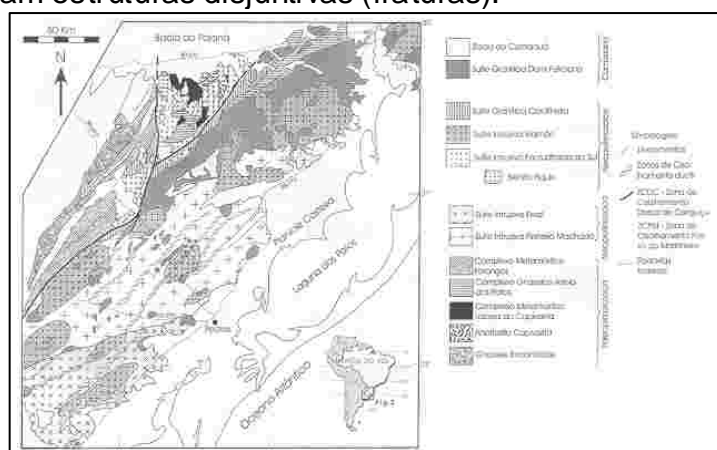


Figura 1 – Mapa geral de localização da área de investigação, inserida no município de Pinheiro Machado e no estado do Rio Grande do Sul. (extraído de Philipp 2001)

2 METODOLOGIA

A análise do padrão estrutural da área de investigação foi realizada a partir da interpretação de imagens de satélite. Essas imagens foram obtidas através do Google Earth (imagens de alta resolução), georeferenciadas e importadas em suas 3 bandas para o aplicativo de geoprocessamento Spring 5.1.8. Além disso também se utilizou imagens do satélite CBERS (câmera CCD), com resolução espacial de 20x20m, para controle das estruturas geológicas. A identificação e o traçado dos lineamentos foram realizadas no aplicativo Spring, no qual foram estabelecidas 2 classes de estruturas: i) os lineamentos tipo 1 e ii) os lineamentos tipo 2 (Strieder & Amaro, 1997).

Os lineamentos tipo 1 (figura 2) são feições geomorfológicas positivas e negativas paralelizadas, lineares ou em curva e estão visualmente associadas com bandamento tonal. Esses lineamentos desenvolvem-se devido a diferença de resistência dos componentes mineralógicos e petrológicos das rochas frente a ação heterogênea dos processos supergênicos. Assim, os lineamentos tipo 1 marcam a estrutura penetrativa das rochas, como: acamadamento, estratificação, bandamento petrográfico e textural, foliação, xistosidade e/ou gnaissosidade.

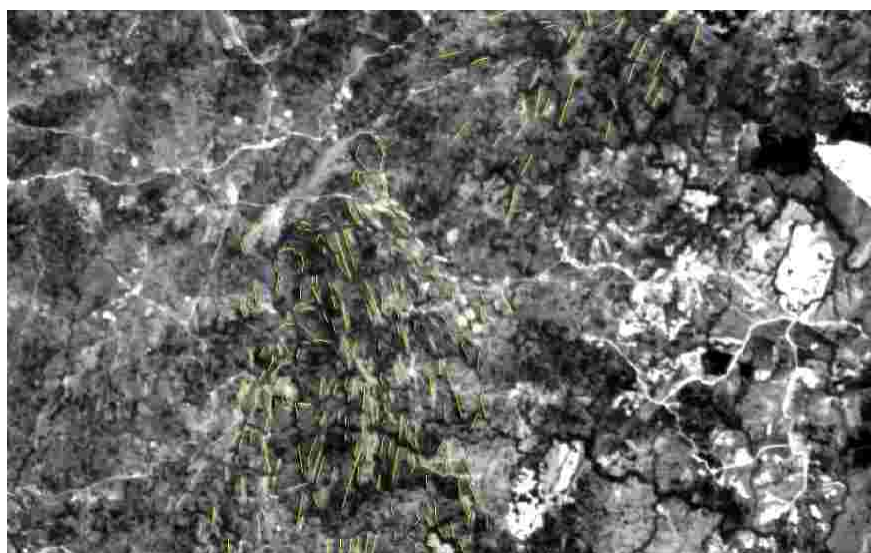


Figura 2 – Imagem de satélite com os lineamentos tipo 1 identificados na área de investigação no município de Pinheiro Machado (RS).

Os lineamentos tipo 2 (Figura 3), por outro lado, estão ligados a estruturas disjuntivas (frágeis rúpteis) e definem feições geomorfológicas negativas, frequentemente associadas com drenagens permanentes, mas também com linhas de drenagem intermitentes. Em rochas cristalinas, as estruturas frágeis rúpteis como as zonas de fratura controlam o escoamento superficial e subterrâneo de tal forma que essas zonas são mais facilmente intemperizadas e erodidas (vales). Os lineamentos tipo 2 são retilíneos ou levemente curvilíneos e apresentam localização, direção azimuthal e comprimento bem marcados.

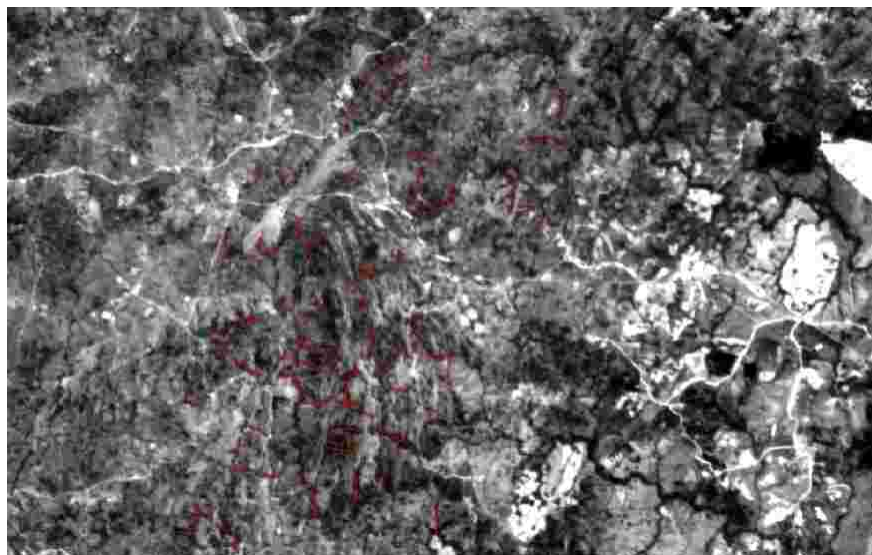


Figura 3 – Imagem de satélite com os lineamentos tipo 2 identificados na área de investigação no município de Pinheiro Machado (RS).

A investigação, até aqui realizada, contou com um curto trabalho de campo para a avaliação preliminar das estruturas geológicas traçadas como lineamentos nas imagens de satélite. Com este trabalho de campo foi possível a coleta direta de dados do local de estudo e reconhecer a geologia e estruturas geológicas envolvidas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho de campo realizado permitiu identificar que a região investigada é formada predominantemente por rochas metamórficas (gnaiesses) e alguns corpos magmáticos intrusivos.

Com a análise de fotolineamentos, a partir de sensores remotos, foi possível identificar uma importante estrutura geológica: uma dobra de caráter regional. Os lineamentos tipo 1 demarcam e definem essa grande dobra regional (Figura 2). Os lineamentos tipo 1 na área de investigação são a expressão geomorfológica de rochas gnáissicas bandadas em alcança escalas do metro ao hectometro (gnaiesses de composição mineralógica variada e intercalados), as quais se encontram dobradas na forma de estrutura regional identificada.

Os lineamentos tipo 2, conforme pode ser visto na figura 3, estão associados com vales de drenagem, truncam os lineamentos tipo 1 (bandamento gnáissico) e formam um paredão estrutural que podem ser expresso por letras do alfabeto (Figura 4). Esse padrão das estruturas disjuntivas é que potencialmente possibilita a infiltração e acumulação de água subterrânea na região.



Figura 4 – Padrões gerais de traços de fraturas descritos por letras do alfabeto, conforme Dunne & Hancock (1994).

4 CONCLUSÃO

A identificação de aquíferos subterrâneos no município de Pinheiro Machado (RS) deve levar em conta as estruturas representadas pelos lineamentos tipo 2, pois nesse local as fraturas são responsáveis pela infiltração e armazenamento de água subterrânea. Os lineamentos tipo 1 nessa área investigada representam o bandamento gnáissico e, portanto, essas estruturas não possibilitam a infiltração e/ou armazenamento de água.

Os segmentos retilíneos de drenagem (lineamentos tipo 2) ajustam-se à geometria das fraturas de acordo com o ambiente deformacional que as formou (Strieder & Amaro, 1997). Assim, os padrões geométricos definidos na figura 4 podem fornecer indicações sobre fraturas formadas em regime de transpressão, ou transtração e isso implica em menor ou maior capacidade de armazenamento de água subterrânea. A identificação dessas condições requer o aprofundamento das investigações de campo e de laboratório por meio da metodologia desenvolvida por Reginato (2003).

5 REFERÊNCIAS

DUNNE, W.M.; HANCOCK, P.L. 1994. Paleostresses analysis of small-scale brittle structures. In: P.L. Hancock (ed.), **Continental Deformation**, Oxford (UK): Pergamon Press Ltd., 1994, p.101-120.

PHILIPP, Ruy Paulo; MACHADO, Rômulo. Suítes Graníticas do Batólito Pelotas no Rio Grande do Sul: Petrografia, Tectônica e Aspectos Petrogenéticos. **Revista Brasileira de Geociências**, Porto Alegre, v. 31, n. 3, p. 257-266, 2001.

REGINATO, Pedro Antonio. **Integração de dados geológicos para a prospecção de aquíferos fraturados em trecho da bacia hidrográfica Taquari-Antas**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

STRIEDER, Adelir José; AMARO, Venerado Eustáquio. Structural patterns Removed from remotely sensed lineaments. **Revista da Escola de Engenharia**, Porto Alegre, v. 25, n. 4, p 109-117, 1997.