

# ANÁLISE DE LINEAMENTOS EM MDE-SRTM NA BACIA DO RIBEIRÃO DAS LAJES (RJ) CORRELAÇÃO COM DADOS GEOLÓGICO-ESTRUTURAL

Nayara de Macedo dos Santos<sup>1</sup>  
Clauzionor Lima da Silva<sup>2</sup>

1 – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – graduação em Geologia – (naya\_macedo\_santos@live.com)

2 – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Petrologia e Geotectônica – (clauzionor\_silva@hotmail.com)

## ABSTRACT

The river basin of Ribeirão das Lajes, located between the municipalities of Barra do Piraí, Piraí and Paracambi (RJ), is placed on gneisses, metasediments and granitoids of the Serra das Araras unit, in the Rio Negro Domain of the Paraíba do Sul Complex (Ribeira Belt). In the Cenozoic tectonic context, this basin develops along a structure defined as Gráben Ribeirão das Lajes. In this understanding, some studies have identified anomalies in the drainage network which are linked to tectonic processes that took place during the Cenozoic, whose structural analysis is required. In order to test this hypothesis, lineaments were analyzed from MDE-SRTM (30 m) and satellite images (Landsat 8 OLI / TIRS) with techniques for extraction of lineaments and analysis of these by software for plotting of rose diagrams. The drainage network (patterns, anomalous features, etc.) and its possible morpho-structural or morpho-tectonic control were analyzed. Additionally, geological-structural data of the population of faults and fractures were obtained in the field and diagrams (stereograms) and the paleotension of the structures were produced with the aim to identify structural features related to the structural control in the basin of study. As a result, lineaments were drawn whose trends have a preference for NE-SW, NW-SE, N-S and E-W directions, interfering in the river, generating anomalies, in which knickpoints and alveolar sedimentary plains were identified. The analysis of stereograms and rose diagrams revealed at least two families of transcurrent faults. The first one consists of sinistral transcurrent, with WNW-ESE, NW-SE and NE-SW direction trend, and the second, dextral transcurrent, with NE-SW orientation, and normal faults with a well-defined high rake, which paleotension frame indicates a transtensive system. The fault families arrangement compose a Riedel shear model whose implications for the relief and drainage of this area show a possibly Cenozoic control.

**Keywords:** Morpho-tectonic, Ribeirão das Lajes, Cenozoic, MDE-SRTM

## INTRODUÇÃO

A bacia do Ribeirão das Lajes é o principal afluente do Rio Guandu. Do ponto de vista geológico, o segmento de drenagem do rio Ribeirão das Lajes encontra-se contido na porção central do Orógeno Ribeira, a Província Mantiqueira que é uma extensa área e a mais complexa província estrutural afetada pelo Ciclo Orogênico Neoproterozóico/Cambriano (Brasiliano) na América do Sul segundo Almeida et al, (1981). Três unidades litoestratigráficas individualizadas em granitoides Serra das Araras, gnaisses e granodioritos do Domínio Rio Negro e os metassedimentos do Complexo Paraíba do Sul, de acordo com o mapa geológico do Serviço Geológico do

Brasil (CPRM, 2016). Segundo Silva (2016) o domínio principal do Ribeirão das Lajes encontra-se instalado ao longo do Gráben Ribeirão das Lajes, com uma drenagem axial com sentido de fluxo preferencialmente NE-SW, controladas por falhas de direção NW-SE e zonas de cisalhamento. Segundo a autora, existem controles tectônicos indicados por segmentos de drenagens retilinizados com desenvolvimento de rupturas de declive (*knickpoints*) em estruturas novas e/ou antigas reativadas. Essas estruturações impõem padrões de drenagem retilínea, subdendritica e paralelas. Anomalias como inversão de fluxo de canais, meandramentos localizados e abandonados e possíveis locais com capturas de drenagens, podem indicar que essa região foi submetida a processos tectônicos no Cenozoico que merece atenção e análise estrutural.

### **METODOLOGIA**

Para o mapa geológico usou-se a base geológica das Folha Pirai de escala 1:50000 (DNPM) e o Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro (UERJ-CPRM). O estudo completou-se com uso da base cartográfica (digital), imagens de satélite (*landsat 8 OLI/TIRS*) e MDE (modelo digital de elevação) SRTM (*Shutter Radar Topography Mission*) da NASA, com resolução espacial de 30 metros. Foram elaborados mapas de lineamentos em MDE-SRTM na rede de drenagem e no relevo, sendo que no segundo, usou-se da técnica de sombreamento sintético. A elaboração desses mapas foi feito a partir do uso das imagens em programa do tipo SIG (ArcGis 10.2.2). A extração dos lineamentos nas imagens referidas seguiu o procedimento manual pelo reconhecimento de feições retilíneas no relevo e na drenagem usando imagens com sombreamento sintético, geradas a partir do MDE-SRTM com iluminação em azimutes predeterminados. Já para os lineamentos na rede de drenagem foi necessária a geração de um mapa de detalhe da drenagem em MDE-SRTM e extração de segmentos retilíneos nesse mapa. Os produtos dos dois processos, foram postos em diagramas de roseta por meio do programa *RockWorks*, e, com os dados estruturais, foram gerados estereogramas pelo programa *Stereonet 32*. Sendo comparados, o que permitiu descrever as principais direções estruturais ocorrentes na região.

### **RESULTADOS**

O uso dos MDE's na técnica de sombreamento sintético realçam a morfologia do terreno tornando possível traçar, assim, os *trends* de direções das estruturas já existentes no terreno pré-cambriano (N30-40E, N40-60E, N-S, N40-30W, N30-55E e E-W), além de algumas feições em parte mais antigas (NE-SW), mas que possam ser mais novas por estarem ligadas com a morfologia do terreno e a drenagem

investigada. Porém alguns traços não são possíveis notar por serem mais sutis (figura 1). Os traços extraídos na rede de drenagem permitem descrever a estrutura sutil que não se observam no sombreado sintético, sendo assim, os dois produtos devem ser analisados de forma integrada na delimitação das direções de lineamentos.

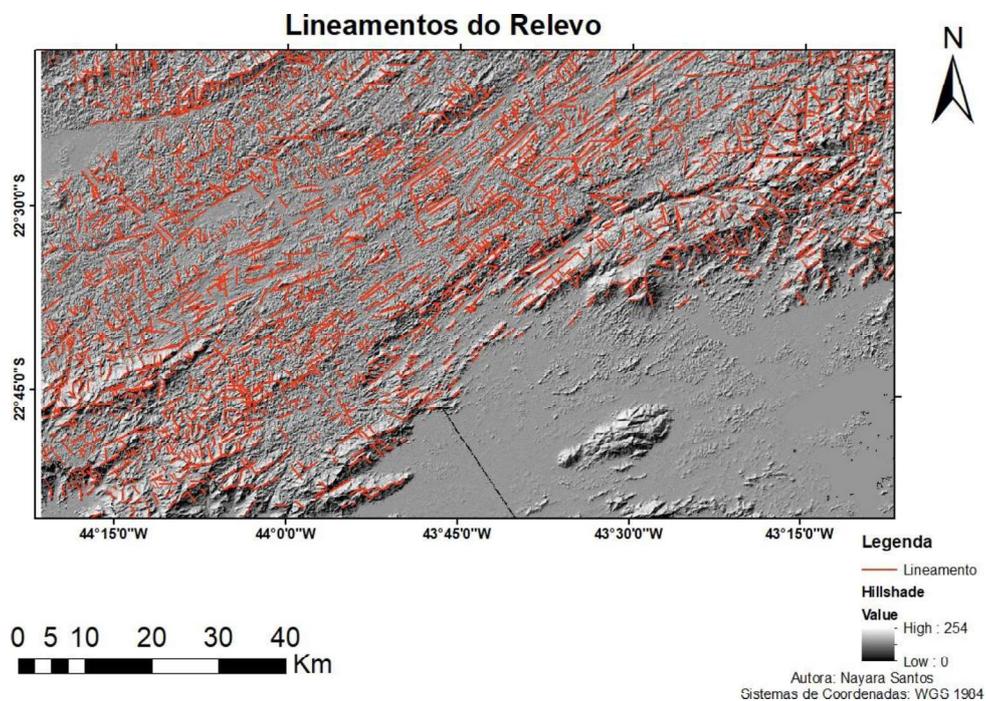


Figura 1: Extração dos lineamentos no relevo pela técnica de sombreado sintético MDE-STRM.

Nos diagramas de roseta obtidos nos lineamentos de drenagem, são observadas as frequências mais marcantes dos traços de direções E-W e NE-SW, com comprimento entre 40 e 50 graus. Nos diagramas de roseta do relevo, os lineamentos apresentam frequências dos *trends* de direções NW-SE e NE-SW, com comprimentos entre 310 a 330 graus e 50 a 60 graus.

A análise dos dados de falhas mostram, fundamentalmente, um sistema composto por falhas transcorrentes sinistrais e dextrais, com estrias oblíquas em cinemática normal-dextral ou normal-sinistral. Foram individualizadas famílias de falhas transcorrentes sinistrais WNW-ESE, NW-SE e NE-SW, enquanto que as falhas transcorrentes dextrais ou normal-dextrais possuem orientação NE-SW. São falhas que cortam rochas gnáissicas, calcissilicáticas e paragnaisses e são notadas, mormente, no perfil de alteração intempérica, em que, na superfície falhada, apresentam preenchidas por óxidos (Fe e Mn). Por fim, um sistema bem caracterizado de falhas normais, com estrias com alto *rake*, deformam toda a sequência e, às vezes, se associam com o sistema transcorrente. Tais estruturas apresentam orientação NE-SW, com mergulho para sudeste ou para noroeste. Provavelmente, essas estruturas correspondem aos

principais zonas de lineamentos mapeadas na região, os quais implicam em anomalias no relevo e drenagem. Quando se elabora o quadro de paleotensão para as famílias de falhas mapeadas estas mostram correlação com um sistema transtensivo, composto por falhas transcorrentes e normais com tensor de encurtamento aproximadamente ENE-WSW a WNW-ESE, possivelmente do Cenozoico.

## **CONCLUSÃO**

O estudo das famílias de falhas, junto aos lineamentos, determinou que as rochas antigas dos terrenos pré-cambrianos estão deformadas por processos tectônicos provavelmente do período Cenozoico. Mostrando evidências de condicionamento geológico-estrutural tanto por estruturas antigas quanto possivelmente mais jovem (Cenozoica), as quais impõe modificações significativas no padrão da drenagem. Tais características podem ser observadas no mapa de sombreamento sintético gerado e no mapa de extração da rede de drenagem, assim como nos diagramas de roseta e no quadro de paleotensão, muito bem representados e marcados, mas desde que, usados em conjuntos, pois cada uma das técnicas complementam a outra. As falhas normais provavelmente têm correlação com a formação do sistema de grábens, mas os quais devem ter sido originados por um sistema transcorrente associado, ou seja, transtensivo. Nesse sentido, o trabalho mostra contribuição uma vez que adiciona dados estruturais que quanto obtidos em maior número e com abrangência a permitir uma visão ampla dessas questões, podem auxiliar na compreensão do quadro tectônico regional suportado por dados estruturais sistemáticos.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B. B. & FUCK, R. A., 1981. Brazilian Structural Provinces: an Introduction. *Earth-Sci. Rev.*, 17:1-29.

GONTIJO-PASCUTTI, A.; BEZZERA, F. H. R.; LA TERRA, E.; ALMEIDA, J. C. H., 2010. Brittle reactivation of mylonitic fabric and the origin of the Cenozoic Rio Santana Graben, southeastern Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 29, n. 2, p.522-536.

MANTESSO NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNERIO, C.D.R.; Brito-Neves, B.B.de.orgs. 2004. *Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. São Paulo: Ed. Beca. 673p.

ProjetoRio de Janeiro – Geologia. CPRM. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade/Projeto-Rio-de-Janeiro--Geologia-612.html>>. Acesso em: 20 Set. 2017.

SILVA, R.S. 2016. Arcabouço morfoestrutural e neotectônico do Gráben Ribeirão das Lajes, RJ. DEGEO/IA-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Monografia de Graduação, 61p.