

ANÁLISE TECTÔNICA DOS *KNICKPOINTS* DA BACIA DE DRENAGEM DO RIO SANTANA (*GRABÉN* DO RIO SANTANA) RJ

Stephanie Lins Machado¹, Stephanie de Freitas Schorcht², Clauzionor Lima da Silva³, Ambrosina Ferreira Gontijo-Pascutti⁴

^{1,2,4}Departamento de Geociências, Cenoz: Laboratório de Estudos Cenozóicos: Geomorfologia e Neotectônica, DGEO/UFRuralRJ (slinsmachado@gmail.com); ^{1,2} Graduação, ⁴Docente, ³ DG/UFAM.

Introdução e objetivos: A movimentação resultante dos eventos tectônicos do mesozóico-cenozóico na região Sudeste, que persiste até a atualidade, foi responsável pela geração e/ou reativação de áreas soerguidas e abatidas, a exemplo do *Gráben* da Guanabara. Adjacente à sua escarpa de borda noroeste, entre os municípios de Japeri, Paracambi, Miguel Pereira e Paty do Alferes, reativações neotectônicas do Plioceno-Pleistoceno formaram o *Gráben* do Rio Santana (Gontijo *et. al.* 2012), onde se instalou a bacia fluvial homônima, cujas características são estritamente condicionadas à tectônica do *gráben*. Neste ambiente o rio Santana e seus afluentes têm seus cursos encaixados em pronunciados *knickpoints*, em altitudes médias de 1.000 a 30 metros, controlados por falhas e juntas nas direções NE, NNE, NW, ENE e WNW. Assim, o objetivo é o mapeamento e a caracterização dos principais *knickpoints* da bacia do rio Santana, considerando ser esta anomalia fluvial importante ferramenta para quantificar os processos geomorfológicos (ex. Jacson e Leeder, 1994; Keller e Pinter, 1996; Bishop *et al.*, 2005; Huet *al.*, 2010; Val *et. al.* 2014), sobretudo em ambientes intraplacas. Trata-se de estudo relevante já que o sistema fluvial responde de imediato as reativações neotectônica, promovendo rápidas alterações no nível de base e, portanto, no ritmo da incisão dos rios e da dinâmica superficial. *Knickpoints* ou *knickzones* são indicadores importantes sobre a natureza das forças que regem as mudanças da paisagem, quer de natureza tectônica, litológica ou climática.

Métodos e técnicas Foram utilizados procedimentos interdisciplinares envolvendo a Geomorfologia Tectônica e a Geologia Estrutural cuja rotina buscou avaliar o arcabouço estrutural e tectônico da bacia e suas características fluviais, o relevo subjacente e os perfis longitudinais com destaque para os *Knickpoints*. Durante etapas de campo e de gabinete, onde foram compilados dados disponíveis da na literatura. Os perfis longitudinais e *knickpoints* foram gerados via Arcgis, utilizando os modelos SRTM, utilizando a ferramenta *Hydrology* e processamento dos arquivos ASCII no MATLAB R2012a (Harbor *et al.* 2005). Posteriormente foi feita a superposição dos valores de *knickpoints* gerados em imagens de satélite de alta resolução e em mapas litológico e estrutural para análise integrada. Em campo foi realizado o mapeamento e a caracterização das rupturas de declive e sua relação com o relevo. Para o estudo, além do rio Santana, foram analisadas as subbacias dos rios Falcão-Imperador, um segmento a montante que segue a direção da falha WNW-ENE, e São João da Barra situado na forte incisão NW-SE da Falha Morro Azul.

Características geológicas: A área de estudo engloba litologias de três domínios (Heilbron *et.al.*, 2010) sendo: metapelitos, quartzitos e granitóides do Pirai-Bemposta; paragneisses, metapelitos e quartzitos do Arcádia-Areal; e ortogneisses do Rio Negro. Ocorrem ainda, rochas alcalinas (Tinguá), diques e sedimentos mesozóico-cenozóicos. As falhas podem apresentar sobreposições de estrias, geralmente com movimentos oblíquos e transcorrentes sobrepostos aos normais. Destacam as direções NE, NNE e ENE, geralmente subparalelas às foliações, que controlam as bordas do *gráben* e a direção do rio principal. Falhas NW promovem desnivelamentos do relevo, deslocamentos dextrais, predominantemente, e sinistrais ao longo do curso do rio Santana e, assim controlam os mais pronunciados *knickpoints*. Já falhas E-W, WNW e NNW, embora pouco expressivas no relevo, são marcantes na drenagem. Os lineamentos da drenagem (Lopes, 2006) mostram orientações e deflexões de canais para NE, NNE, ENE, NNW, NW e WNW, sendo os erosivos canais de primeira ordem definindo feixes para NNW, NW, WNW, NNE, NE, ENE.

Resultados, discussões e conclusões: O rio Santana, de padrão sub-treliça a sub-retilíneo, drena para WSW e SW em extensão aproximada de 70 km, encaixando-se em três principais segmentos assim orientados: NW a montante (1.100 a 700 m); WSW, médio curso (700 a 70

m); e SW baixo curso ao longo da estrutura do *gráben* (70 a 30 m). Estes segmentos são deslocados ao longo de falhas oblíquas a transcorrentes NW, sendo os maiores rejeitos a médio curso, dados pelas falhas normais do Morro Azul e de Conrado, a borda nordeste do *gráben*, que também controlam a mudança de direção do canal de WNW para NW e a mudança litológica entre as rochas do Domínio Rio Negro, a montante, para o Domínio Arcádia-Areal, onde se instala o *Gráben* do Rio Santana. A drenagem é marcada por várias anomalias, destacando os *knickpoints* e, sobretudo aquelas associadas aos reajustes dos níveis de bases como: capturas, cotovelos, vales abandonados, anfiteatros suspensos, alta densidade de drenagem em setores específicos e, superposição de facetas triangulares indicando retomadas erosivas entre pulsos neotectônicos. Os perfis longitudinais mostram que o rio Santana apresenta três principais *knickpoints* situados 60, 45 e 35 km, respectivamente nas cotas 600, 400 e 200 metros, os maiores coincidentes com o truncamento das falhas NW Morro Azul e Conrado. No rio São João da Barra a mais proeminente anomalia está situada a 600 metros de altura e, ao longo de seu curso vários outros menores ocorrem truncados por falhas e juntas NE. Já no rio Falcão-Imperador não se observa ruptura acentuada em seu perfil embora o curso apresente várias corredeiras ao longo da falha WNW. Em geral, nos demais tributários pelo menos duas rupturas são localizadas uma entre 700 e 500 metros e a outra abaixo de 400 metros de altura, também coincidentes com falhas predominantemente NW. Todos esses ajustes se devem ao nível de base que regula o rio Santana e, ao observar seu perfil longitudinal observa-se que este atinge um nível de equilíbrio nos 30 quilômetros finais, ao longo da planície do *gráben* até confluir com o ribeirão das Lages e juntos formarem o rio Guandu.

A análise dos perfis longitudinal desta bacia mostra que os canais principais estão estabilizados e encaixados, seguindo lineamentos estruturais e falhas, destacando NE, NW e WNW, como um sistema subsequente e padronagem sub-treliça e sub-retilínea de falha. Alguns *knickpoints* na mesma cota topográfica mostram que são condicionantes no relevo, enquanto que aqueles distribuídos ao longo de canais são ajustes litológicos e tectônicos. As feições morfotectônicas e fluviais mostram-se coincidentes com as o contexto tectônico da área, decorrente da reativação neotectônica e geração do *gráben*.

Referências

- Bishop P, Hoey T., Jansen J. Artza I.L. 2005. Knickpoint recession rate and catchment area: the case of uplifted rivers in Eastern Scotland. *Earth Surface Processes and Landforms* 30:767-778.
- Gontijo-Pascutti, A.; Bezerra, F.; Terra, E.; Almeida, J. 2010. Brittle reactivation of mylonitic fabric and the origin of the Cenozoic Rio Santana Graben, Southeastern Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 29:522-536.
- Harbor D., Bacastow A., Heath A., Rogers J. 2005. Capturing variable knickpoint retreat in the Central Appalachians, USA. *Geogr. Fis. Dinam. Quat.* 28: 23-36.
- Heilbron, M.; Pedrosa-Soares, A.C.; Campos-Neto, M.; Silva, L.C.; Trouw, R.; Janasi, V. 2004. A Província Mantiqueira. In: Mantesso-Neto, V.; Bartorelli, A.; Carneiro, C.D.R.; Brito-Neves, B.B. (eds). *Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. Beca Produções Culturais Ltda, São Paulo, p. 203-235.
- Huet X, Pan B, Kirby E, Li Q, Geng H, Chen J. 2010. Spatial differences in rock uplift rates inferred from channel steepness indices along the northern flank of the Qilian Mountain, northeast Tibetan Plateau. *Chinese Science Bulletin* 55: 3205–3214.
- Jacson, J.; Leeder. M. 1994. Drainage systems and the development of normal faults: an example from Pleasant Valley, Nevada. *Jour. of Struc. Geol.*, v. 16, n. 8. p. 1041-1059.
- Keller, E. A.; Pinter, N. 1996. *Active tectonics*. 338 p. Earthquakes, uplift and landscape. Prentice Hall, New Jersey.
- Lopes, P.B. 2006. Desenvolvimento de drenagem e compartimentação morfotectônica: Graben do Rio Santana e adjacências, RJ. Dissertação de Mestrado, UERJ-DGRG, 123 p.

Val, P., Silva, C., Harbor, D., Morales, N., Amaral, F., Maia, T. 2013. Erosion of an active fault scarp leads to drainage capture in the Amazon region, Brazil. *Earth Surf Process Landforms* v. 39, 8, p. 1062-1074, 2014