

Anomalias de drenagem da bacia do ribeirão São Pedro, Paraná, Brasil

Camolezi, B.A. (UEM) ; Fortes, E. (UEM) ; Manieri, D.D. (UFPR)

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de correlacionar dados morfométricos obtidos a partir do índice de Relação Declividade-Extensão (RDE), Fator de Assimetria de Bacias (FAB) e Fator de Simetria Topográfica Transversal (FSTT), com dados morfoestruturais. Os resultados apresentaram relação entre si, indicando um número maior de anomalias no setor centro-oeste da bacia, evidenciando controle estrutural da rede de drenagem e das escarpas associadas.

PALAVRAS CHAVES

anomalias de drenagem; análise morfoestrutural; análise morfométrica

ABSTRACT

This paper aimed to correlate morphometric data obtained from the Stream Length Index, Asymmetry Factor and Drainage Basin Symmetry, with morphostructural data. The results showed a relation between them, indicating a greater number of drainage anomalies in the central-western sector of the basin, suggesting structural control of drainage network and associated escarpments.

KEYWORDS

drainage anomalies; morphostructural analysis; morphometric analysis

INTRODUÇÃO

A rede de drenagem é um importante elemento geomorfológico, pois sua arquitetura e geometria podem dar subsídios ao entendimento da evolução geomorfológica de determinada área, visto que é sensível à processos tectônicos, mesmo que pequenas em escala e magnitude (SCHUMM, 1993). A drenagem é ainda um bom objeto de análise em estudos morfotectônicos, sendo o primeiro elemento a dar uma resposta às alterações crustais, que através de análises da sua configuração, formas, associadas à assimetria de vales e controle deposicional, sugerem mudanças nos níveis de base (HOWARD, 1967; ETCHEBEHERE, 2000; SCHUMM et al., 2000). Alguns parâmetros morfométricos podem ser aplicados com o intuito de auxiliar na caracterização, na quantificação e na fundamentação teórica sobre alterações ou anomalias, bem como no controle estrutural da rede de drenagem. Alguns destes parâmetros foram desenvolvidos em meados do século XX, entre os quais podemos destacar: Horton, (1945); Strahler, (1952); Howard, (1967); Hack, (1973); Burnett; Schumm, (1983) dentre outros. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo aplicar três índices morfométricos: Índice de Relação Declividade-Extensão (RDE), Fator de Assimetria da Bacia (FAB) e Fator de Simetria Topográfica Transversal (FSTT). Os resultados obtidos permitem o estabelecimento de correlação das informações com os dados morfoestruturais e morfotectônicos levantados por Manieri (2010). A análise correlativa possibilitou testar as aplicabilidades dessas metodologias nos estudos geomorfológicos e neotectônicos. A bacia hidrográfica do ribeirão São Pedro abrange uma área de pouco mais de 140 km², num importante contexto geológico-geomorfológico de borda de planalto da Bacia Sedimentar do Paraná, onde ocorrem basaltos da Formação Serra Geral (JKsg), arenitos das formações Botucatu (JKb) e Piramboia (TrJb), arenitos, siltitos e argilitos da Formação Rio do Rasto (Prr).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados para a elaboração deste trabalho as cartas topográficas de Faxinal e de Rio Bom, ambas na escala de 1:50.000 (DSG, 2000a,b). Também se utilizou do mapa morfoestrutural da bacia do ribeirão São Pedro (MANIERI, 2010), elaborado com base em fotografias aéreas do ITCG (Instituto de Terras, Cartografia e Geociências), com escala de 1:25.000, da década de 1980, imagens de

radar do projeto TOPODATA (VALERIANO, 2005) e dados coletados em campo. Aplicadas à identificação de anomalias de drenagens, alguns métodos vem sendo difundidos como o índice de relação declividade-extensão (HACK, 1973) apresentado na Eq. 1, fator de assimetria de bacias (HARE; GARDNER, 1985), apresentado na Eq. 2 e fator de simetria topográfico transversal (HARE; GARDNER, op. cit.) apresentado na Eq. 3, todos utilizados neste trabalho. Após aplicação das metodologias supracitadas, procedeu-se a análise dos resultados com base nos dados morfoestruturais da área, levantados e sistematizados por Manieri (2010). $RDE\ total = (\Delta H / \log L)$; $RDE\ trecho = (\Delta H / \Delta L) \times L$ Eq. (1) Onde: ΔH é igual a diferença altimétrica entre os extremos do canal ou do trecho selecionado, \log é o logaritmo natural, L é a extensão total do curso d'água e ΔL é a extensão do trecho selecionado. $FAB = 100 \times (Ra/Ta)$ Eq. (2) Onde: Ra = área localizada à margem direita da bacia; Ta = área total da bacia. $T = Da/Dd$ Eq. (3) Onde: Da = corresponde à distância da linha média do eixo da bacia de drenagem até a linha média do cinturão do meandro ativo; Dd = a distância da linha média da bacia ao divisor da bacia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O canal principal da área de estudo foi dividido em 31 trechos. Estes trechos foram definidos entre cotas topográficas, com equidistância de 20 metros. Destes, 13 apresentaram-se em equilíbrio, 9 com anomalias de segunda ordem e 9 com anomalias de primeira ordem. A interpolação dos resultados de RDE (Figura 1a) mostrou que a área com maiores índices de anomalia de primeira ordem está localizada na porção Oeste da bacia, próximo ao médio curso. Já as áreas de anomalias de segunda ordem ocorrem por toda a extensão da área de estudo. As áreas em que ocorrem trechos em equilíbrio estão mais ao Norte da bacia e no baixo curso. Os trechos que apresentaram maiores índices de anomalia foram aqueles localizados entre as cotas de 720 e 560 metros, perfazendo uma extensão total de 1231,12 metros. Esses trechos apresentaram os seguintes valores: Cota 720-700 - 82,76; Cota 700-680 - 38,65; Cota 680-660 - 78,66; Cota 660-640 - 101,56; Cota 640-620 - 71,47; Cota 620-600 - 69,01; Cota 600-580 - 16,93 e Cota 580-560 - 11,45. O perfil longitudinal do canal principal (Figura 1b) apresentou dois comportamentos distintos. Em ambos os casos o perfil longitudinal apresenta-se com um desajuste de aproximadamente 100 m em relação à linha de melhor ajuste, porém no primeiro caso o perfil apresenta-se em forma convexa, e no segundo em forma côncava, indicando probabilidade de trechos em ascensão e em subsidência, respectivamente. O valor médio do FSTT encontrado para a área de estudo foi de 0,25, enquanto que em algumas áreas esse valor chegou a 0,89. Percebe-se que os valores mais altos de FSTT estão deslocados para a margem direita da bacia no médio e baixo curso, sendo que apenas no alto curso é que o canal está deslocado para a margem esquerda da bacia. Para a bacia do ribeirão São Pedro, o fator de assimetria de bacia (FAB) resultou num valor 44. Este valor pode revelar um provável basculamento para a margem direita da bacia, em pequena magnitude (valor próximo a 50), que pode ter proporcionado um deslocamento do canal principal. Os dados morfométricos de anomalias, tanto pelo Índice de RDE (Figuras 1a e 1b) quanto pelos índices de FSTT, permitem estabelecer uma análise correlativa com os dados morfoestruturais levantados por Manieri (2010). As maiores anomalias de RDE (entre 70 e 100), correspondem à zona limítrofe entre o Compartimento Morfoestrutural das Cimeiras Basálticas (CMCB) e Compartimento Morfoestrutural das Superfícies Inumadas (CMSI), que se destacam por escarpas estruturais e erosivas (ver figura 40 de Manieri, 2010). Nessa área ocorre a mais alta densidade de lineamentos de toda bacia, com direções predominantes N40-60W, conforme Manieri (2010), concordante com a disposição geral da escarpa e discordante do sentido geral da bacia. Os índices de FSTT, também evidenciam fortes anomalias junto à zona limítrofe do CMCB e CMSI, formando uma faixa alongada de anomalias de 1ª ordem, concentradas na parte oeste da bacia. Convém destacar, que a mais ampla zona em equilíbrio dentro da bacia, encontra-se na margem oposta. Esta zona em equilíbrio corresponde à área de maior densidade de drenagem da bacia e onde os interflúvios encontram-se mais arrasados. Apesar da difícil compreensão do arranjo dos blocos tectônicos, a partir da análise correlativa da morfometria com a morfoestrutura, fica evidente a importância dos índices de anomalias como indicador de atividade tectônica, mesmo com a presença da erosão diferencial e influência paleoclimática.

Figura 1a e 1b

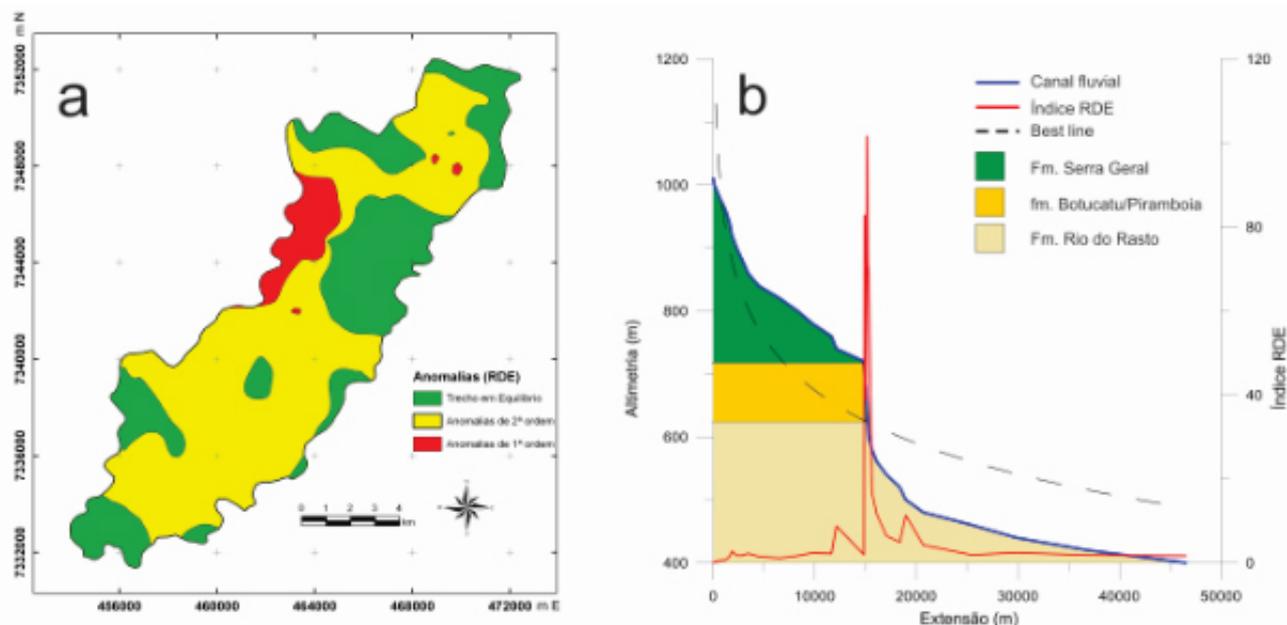


Figura 1 - a) interpolação dos resultados do RDE; b) perfil longitudinal do ribeirão São Pedro e anomalias localizadas

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação das três metodologias utilizadas (índice de relação declividade- extensão, fator de assimetria de bacias e fator de simetria topográfica transversal) foi importante, pois seus resultados apresentaram relação entre si. A presença das anomalias verificadas pelos índices mencionados acima corroboraram com os dados presentes no mapa morfoestrutural de Manieri (2010), mostrando dessa forma a eficiência dos métodos propostos. Tanto os índices aplicados neste trabalho quanto os dados de comportamento morfoestrutural revelaram controle estrutural da rede de drenagem, com presença de anomalias significativas ao longo da bacia do ribeirão São Pedro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- BURNETT, A. W.; SCHUMM, S. A. Alluvial river response to neotectonic deformation in Louisiana and Mississippi. *Science*, v. 222, p. 49-50, 1983.
- ETCHEBEHERE, M. L. C., Terraços neo-quaternários no vale do rio do Peixe, planalto ocidental paulista: Implicações estratigráficas e tectônicas. Rio Claro, 2000. 2 v. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.
- HACK, J.T. Stream-profile analysis and stream-gradient index. *U.S. Geol. Survey, Jour. Research*, 1(4): 421-429, 1973.
- HARE P. W.; GARDNER I. W. Geomorphic indicators of vertical neotectonism along converging plate margins. Nicoya Peninsula, Costa Rica. In: MORISAWA M.; HACK J. T. (eds.). *Tectonic Geomorphology. Proceedings of 15th Annual Binghamton Geomorphology Symposium*. 1985.
- HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology. *Geological Society of America Bulletin*, v. 56, p. 275-370, 1945.
- HOWARD, A. D. Drainage analysis in geologic interpretation: A summary. *AAPG Bulletin*, v. 51, p. 2246-2259, 1967.
- MANIERI, D. D. Comportamento Morfoestrutural e Dinâmica das Formas do Relevo da Bacia

Hidrográfica do Rio São Pedro, Faxinal - PR. 103 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. 2010.

SCHUMM, S. A. River response to baselevel change: Implications for sequence stratigraphy. *Journal of Geology*, v. 101, p. 279-294, 1993.

SCHUMM, S. A; DUMONT, J. F.; HOLBROOK, J. M. *Active tectonics and alluvial Rivers*. Cambridge University Press, Cambridge, 401 p. 2000.

STRAHLER, A. N. Dynamic basis of geomorphology. *Geological Society of American Bulletin*, v. 63, p. 923-938, 1952.

VALERIANO, M. M. Modelo digital de variáveis morfométricas com dados SRTM para o território nacional: o projeto TOPODATA. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2005, Goiânia. Anais... São José dos Campos: INPE, 2005, p. 3595-3602. CD-ROM, On-line. ISBN 85-17-00018-8. Disponível em:

<http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/10.29.11.41/doc/3595.pdf>. Acesso em outubro de 2011.