



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O PAPEL DOS CONDICIONANTES DA EVOLUÇÃO GEOMORFOLÓGICA NA BACIA DO RIBEIRÃO SOBERBO, SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL – MG

Alex de Carvalho^(a), Fabrício Antonio Lopes^(b)

^(a) Coordenadoria da Área de Geografia/Instituto Federal de Minas Gerais, alex.carvalho@ifmg.edu.br

^(b) Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais, Departamento de Geologia/Universidade Federal de Ouro Preto, fabricaoantoniolopes@gmail.com

Eixo: Dinâmica e gestão de bacias hidrográficas

Resumo/

Este artigo busca verificar e discutir o papel da litologia, da estrutura e da neotectônica na evolução geomorfológica da bacia do ribeirão Soberbo, afluente da margem direita do rio Jequitinhonha, na Serra do Espinhaço Meridional. Para tal, foram realizadas análises morfométricas pautadas no cálculo dos índices relação declividade-extensão (RDE), fator de simetria topográfica transversal (FSTT) e fator de assimetria de bacia de drenagem (FABD). Os resultados indicam que a evolução geomorfológica área pode ter sido condicionada por uma dinâmica de blocos diferencial com soerguimentos e basculamentos, cujos vestígios podem ser observados na hidrografia: as inflexões e os deslocamentos da drenagem e a diferença altimétrica entre a alta e a média bacia. Os dados do FSTT, do FABD e do RDE corroboram com a proposição de um contexto geológico complexo em que as anomalias e outras características da drenagem permitem fazer tal proposição.

Palavras chave: fator de simetria transversal topográfica; fator de assimetria de bacia de drenagem; índice relação declividade-extensão; bacia do ribeirão Soberbo; Serra do Espinhaço Meridional.

1. Introdução

As análises morfométricas utilizam cálculos de parâmetros associados a sistemas fluviais e contribuem para a avaliação do comportamento dos cursos fluviais com relação às deformações crustais. Christofolletti (1980) que os sistemas fluviais são sensíveis às alterações ambientais, refletindo-as, de forma mais imediata. Horton (1945), foi pioneiro na análise morfométrica e, desde então, esse tipo de análise auxilia na interpretação da evolução do relevo.

Além da interpretação do perfil longitudinal, como realizado por Martinez (2005), vários estudos geomorfológicos têm utilizado parâmetros morfométricos para investigar os



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

condicionantes da evolução geomorfológica em bacias hidrográficas. Barbosa *et. al.* (2011), por exemplo, utilizaram o índice de relação declividade-extensão (RDE) e concluíram que a neotectônica teve papel importante na evolução da bacia do rio Gurugi, na Paraíba. Tal índice tem se destacado por contribuir com a identificação de anomalias no perfil longitudinal fluvial, ajudando na identificação de influências tectônicas (FUJITA, 2009; ETCHEBEHERE *et. al.*, 2004), litológicas ou estruturais sobre a drenagem (CAMOLEZI *et. al.*, 2012).

Associado à morfologia da rede hidrográfica e do perfil longitudinal, o Fator de Assimetria de Bacia de Drenagem (FABD) e o Fator de Simetria Topográfica Transversal (FSTT) têm se destacado na identificação de possíveis influências tectônicas (basculamentos) em bacias hidrográficas. O FABD é uma técnica mais simples, mas que apresentou resultados positivos citados por Ibanez e Riccomini (2011) e por Camelozzi *et. al.* (2012). O FSTT, proposto por Cox (1994), é um índice mais apurado que permite a identificação de migrações do canal de forma mais efetiva e a associação destas, caso existam, a movimentações tectônicas. Alves *et. al.* (2014), utilizaram o FSTT na bacia Paraíba, no Nordeste do Brasil, e identificaram deformações e influências da neotectônica no desenvolvimento da drenagem.

Este trabalho busca verificar e discutir o papel da litologia, da estrutura e da neotectônica na configuração geomorfológica da bacia do ribeirão Soberbo, na Serra do Espinhaço Meridional, partindo da análise do perfil longitudinal, do RDE, do FSTT e do FABD. Acredita-se que a relação desses índices contribui para a identificação de anomalias da drenagem e permite refletir sobre os condicionantes da evolução geomorfológica da área.

1.1. Área de Estudo

O ribeirão Soberbo é um dos principais afluentes do alto curso do rio Jequitinhonha, na Serra do Espinhaço Meridional. A sua bacia hidrográfica possui 189,6 km² de área (Figura 1). A Serra do Espinhaço Meridional é caracterizada como um conjunto de terras altas, com forma de bumerangue de direção N-S e convexidade para oeste. É um terreno marcado pela presença de falhas, fraturas e dobramentos (SAADI, 1995). Valadão (2009) afirma que o



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

escarpamento da Serra do Espinhaço delimita o interior continental com maiores altitudes e a fachada atlântica com terreno mais rebaixado.

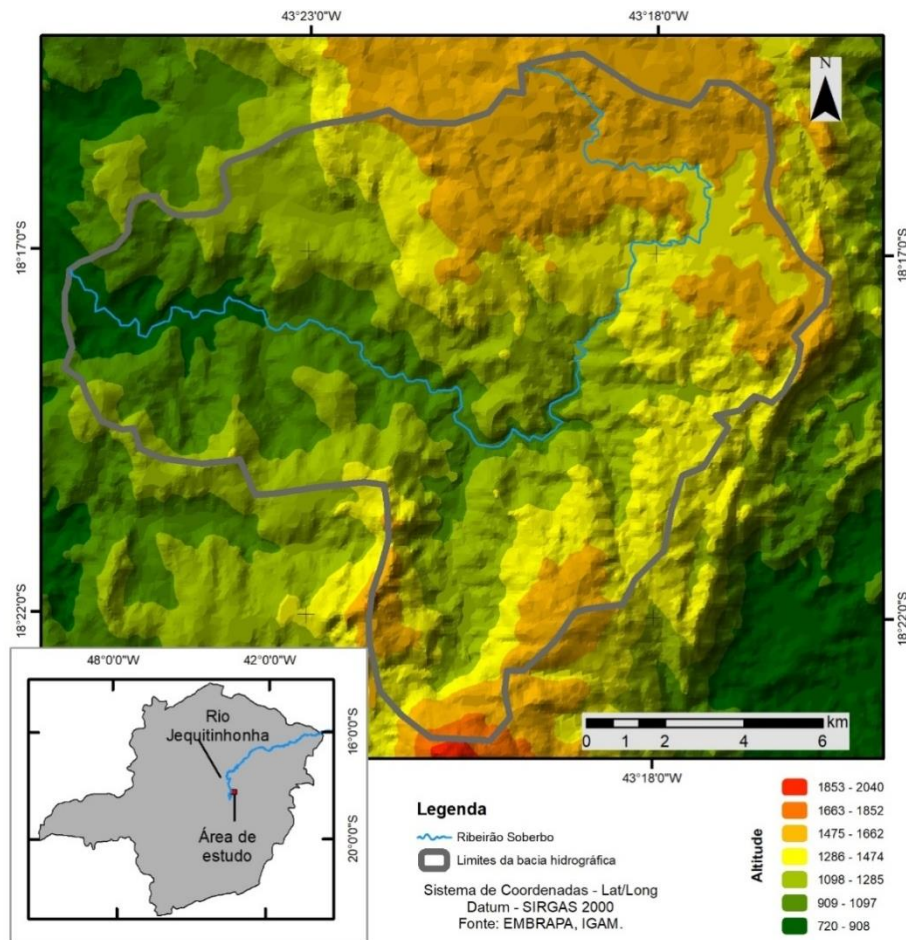


Figura 1: Localização da área investigada.

Knauer e Grossi-Sad (1997) e Saadi (1995) destacam que as rochas da região são mais resistentes ao intemperismo e à erosão, influenciando na diferenciação altimétrica da Serra do Espinhaço Meridional. O Supergrupo Espinhaço (SGE) possui rochas mais resistentes, sobretudo a formação Sopa-Brumadinho, que sustenta a Serra e modela seu escarpamento (KNAUER; GROSSI-SAD, 1997). Na bacia do ribeirão Soberbo afloram rochas do SGE, predominando a formação Sopa-Brumadinho, com quartzitos, no baixo curso, afloram as rochas da alternância rítmica de quartzito micáceos e sericita filito (Figura 2).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

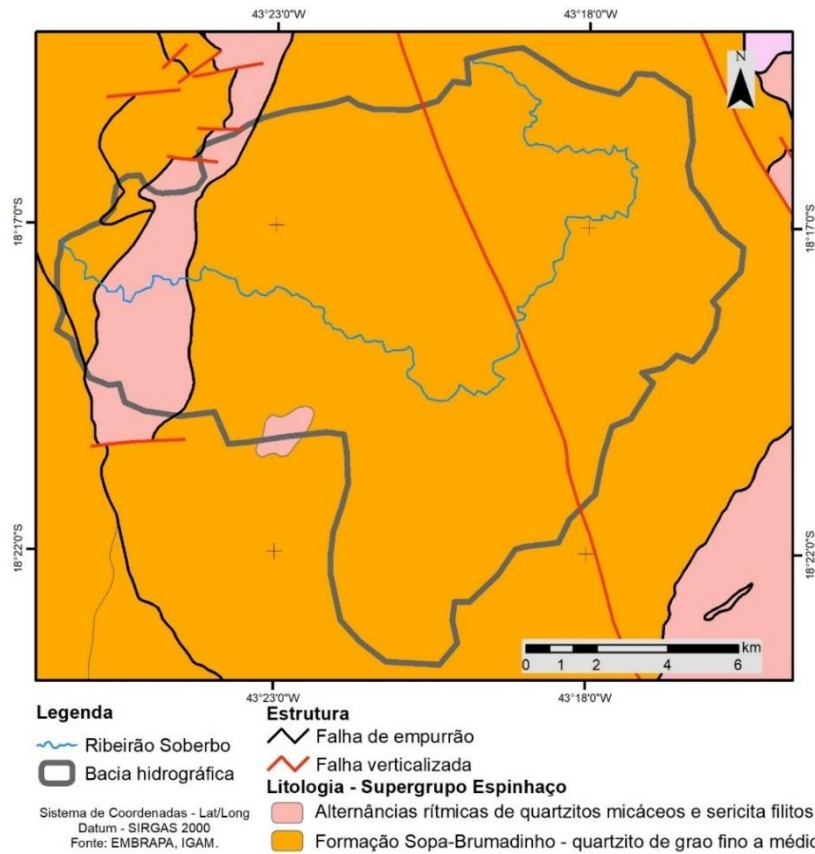


Figura 2: Quadro geológico da região da bacia do ribeirão Soberbo.

2. Materiais e Métodos

2.1. Relação Declividade vs. Extensão (RDE)

O RDE relaciona a capacidade de erosão e transporte de carga sedimentar com a declividade e volume de água que, por sua vez, é proporcional ao comprimento da drenagem. Seus valores podem indicar confluência com rios de caudal expressivo, diferentes resistências litológicas, controle estrutural e neotectônica. Áreas com rochas resistentes ou falhas tendem a apresentar RDE elevado, ocorrendo o contrário em regiões de rochas mais friáveis. A atividade neotectônica pode ser sugerida em casos diferentes dos citados (ETCHEBEHERE *et. al.* 2006).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Esse índice pode ser calculado para toda a extensão do rio considerando sua amplitude altimétrica e o logaritmo natural da extensão total do mesmo (ETCHEBEHERE *et. al.* 2006). Em estudos regionais, é possível calcular o RDE apenas para um segmento de rio (Figura 3).

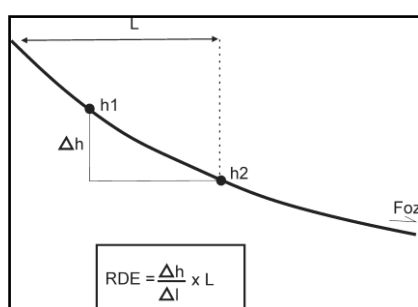


Figura 3: Parâmetros utilizados no cálculo do RDE para determinado segmento de um rio. L é o comprimento entre a nascente e a parte inferior do segmento em análise; Δh é a amplitude entre a cota superior e a cota inferior do segmento e Δl é a projeção do comprimento de drenagem do segmento (ETCHEBEHERE *et. al.* 2004).

O RDE foi calculado para toda extensão do rio e para seus respectivos segmentos. Em conformidade com Seeber e Gornitz (1983) *apud* Silva e Paes (2013), os valores segmentados foram divididos pelos da RDE total, de acordo com a Equação 01:

$$RDE = (\Delta h / \Delta l * L) / (\Delta H / L_n) \quad (01)$$

Os dados de altitude e extensão do rio foram retirados da carta topográfica da folha Rio Vermelho (IBGE, 1976) e trabalhados no *Microsoft Excel*. Os segmentos com anomalias de 1ª ordem possuem RDE superior a 10, de 2ª ordem entre 2 e 10 e sem anomalia entre 0 e 1,99. Os primeiros 800 m de extensão, medidos a partir da cabeceira, foram desconsiderados por estar em regiões elevadas, naturalmente com maior poder erosivo.

2.2. Fator simetria topográfica transversal (FSTT)

O FSTT está associado, majoritariamente, à migração lateral dos canais fluviais por processos tectônicos. Ibanez e Riccomini (2011) afirmam que esse fator verifica a proporção de assimetria do rio em relação a área de sua bacia e como ela varia ao longo de todo seu comprimento, permitindo verificar migrações dos canais de ordem maior e segregá-las em processos fluviais internos ou tectônicos. É calculado a partir do estabelecimento da linha média



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

da bacia e da confecção de perfis perpendiculares à drenagem principal. Depois, é preciso dividir a distância da linha média da bacia até seu curso d'água mais expressivo pela distância entre a mesma linha e o interflúvio, que representa o limite topográfico (Figura 4).

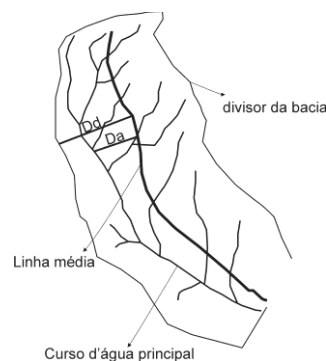


Figura 4: Parâmetros utilizados no FSTT: Da - distância do eixo principal da bacia ao percurso do canal principal; Dd - distância do eixo principal da bacia ao divisor no mesmo alinhamento (COELHO; LANA, 2017).

Os valores obtidos variam de 0 a 1, sendo que 0 representa uma bacia simétrica, com a linha média da bacia coincidindo com o talvegue. Valores iguais a 1 representam uma bacia extremamente assimétrica, com canal próximo à linha divisória da bacia.

2.3. Fator assimetria da bacia de drenagem (FABD)

O FABD é utilizado para verificar a migração lateral geral de uma bacia, sendo a assimetria um reflexo do deslocamento lateral drenagem principal de maneira perpendicular à direção de seu eixo (Figura 5). Basculamentos de áreas tectonicamente ativas são, de forma incipiente, elencados a partir do FABD.

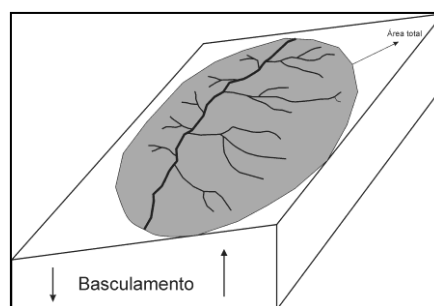


Figura 5: bloco esquemático da migração da bacia por basculamento (Coelho; Lana, 2017).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Para calcular o FABD é preciso considerar a Equação 02:

$$Af=100xAd/At \quad (02)$$

Onde, Af corresponde ao fator de assimetria, Ad é a área da margem direita e At é a área total da bacia. Valores próximos a 50 revelam a simetria da bacia e os valores inferiores ou superiores a 50 denotam assimetria da margem esquerda ou direita, respectivamente.

2.4. Análise do perfil longitudinal

O perfil longitudinal do ribeirão foi elaborado utilizando o software *Excel*, conforme a metodologia de Leopold *et. al.* (1964). Baseando-se na carta topográfica da área, os dados altimétricos foram extraídos a partir das curvas de nível em intervalos de 2 km. Após a elaboração do perfil, foi adicionada a curva teórica de equilíbrio, baseada na relação entre a distância de um determinado ponto com relação à cabeceira e seu respectivo logaritmo (LEOPOLD *et. al.*, 1964). Os *Knickpoints* (níveis de base local) foram inferidos em pontos dos perfis naturais que exibiram distanciamento considerável em relação às curvas teóricas.

3. Resultados e Discussões

3.1. Perfil Longitudinal e Índice Relação Declividade-extensão

Na Figura 6A é possível observar o perfil longitudinal e a linha de tendência. Verifica-se que parte do alto e do baixo curso apresentam segmentos do perfil longitudinal acima da linha de tendência, o que pode evidenciar o controle exercido pela atividade neotectônica na região. Por outro lado, o médio curso pode ser interpretado como um segmento de acúmulo de sedimentos, provavelmente associado à subsidência de blocos. Na Figura 6B é possível verificar que os segmentos com anomalias de 1ª ordem estão associados a falhas, contatos litológicos e confluência de canais fluviais. A correlação do RDE com a litoestrutura permite inferir que a litologia pode estar controlando a incisão fluvial e favorecendo o surgimento das anomalias. Ademais, a correlação dos segmentos anômalos com falhas, bem como a diferenciação altimétrica na área (Figura 1), permitem supor que a movimentação diferencial de blocos também pode explicar as anomalias.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

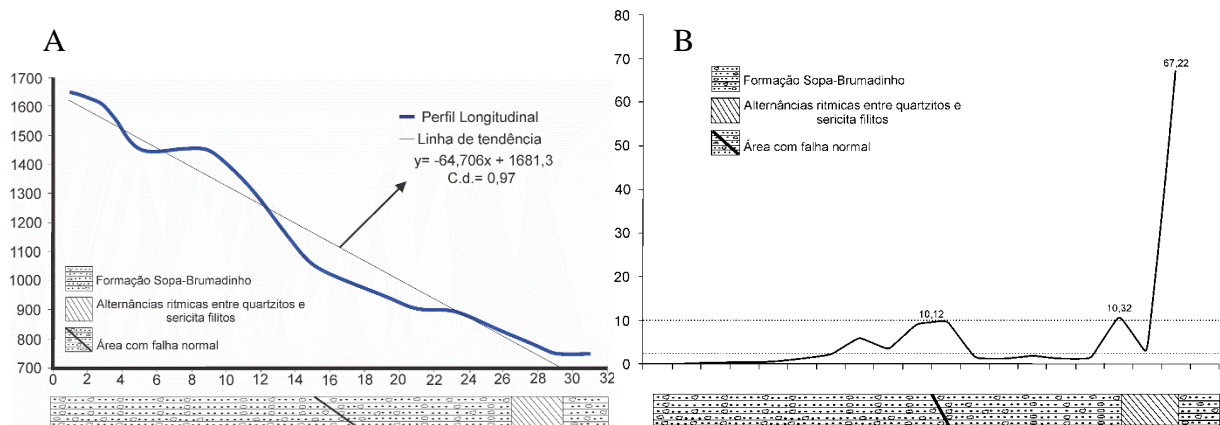


Figura 6: A – Perfil longitudinal e linha de tendência do ribeirão Soberbo; B – Valores de RDEtrecho/RDEtotal e localização de acordo com a geologia.

A partir da observação da Figura 1, verifica-se que existe uma diferença altimétrica entre a alta e a média bacia do ribeirão Soberbo, acompanhada por uma mudança abrupta de altitude entre os dois trechos, o que pode ser interpretado como um indício da dinâmica diferencial de blocos na região. Essa zona de mudança abrupta praticamente coincide com a falha que atravessa a área no sentido NNO-SSE (Figura 2). Tal interpretação, que considera o perfil longitudinal e o RDE, está de acordo com as proposições de Lima *et. al.* (2010), que associaram as anomalias observadas no perfil longitudinal e verificadas com o RDE a indícios de soerguimento e maior atuação tectônica na bacia do rio Machado, no Sul de Minas Gerais. Silva *et. al.* (2006), ao analisarem as anomalias da drenagem no médio vale do rio Paraíba do Sul, associaram-nas a dois fatores: controle litológico e movimentações neotectônicas.

3.2. Fator de Assimetria de Bacia de Drenagem e Fator de Simetria Topográfica Transversal

O FABD apresentou valor de 40,4, revelando a assimetria da bacia, com deslocamento do canal principal para a margem direita. Tal dado corrobora com a suposição de basculamento, o que explicaria a migração lateral do canal. No entanto, é prudente considerar que outras condições internas à bacia hidrográfica podem condicionar o deslocamento de canais.

Os resultados para o FSTT estão dispostos na Tabela I, a seguir.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tabela I: Valores de FSTT por segmento do canal principal do ribeirão Soberbo.

FATOR DE SIMETRIA TRANSVERSAL TOPOGRÁFICA					
Segmento	FSTT	Direção do deslocamento	Segmento	FSTT	Direção do deslocamento
1	0,634278817	Margem direita	34	0,255056	Margem esquerda
2	0,305804878	Margem direita	35	0,176273	Margem esquerda
3	0,211144708	Margem direita	36	0,174441	Margem esquerda
4	0,111669086	Margem direita	37	0	Simétrico
5	0	simétrico	38	0,044346	Margem esquerda
6	0,003728403	Margem direita	39	0,027351	Margem esquerda
7	0,172950558	Margem direita	40	0,278375	Margem direita
8	0,247386983	Margem direita	41	0,310259	Margem direita
9	0,191021968	Margem direita	42	0,178926	Margem direita
10	0,217310127	Margem direita	43	0,109922	Margem direita
11	0,234109465	Margem direita	44	0	simétrico
12	0,095995893	Margem direita	45	0	simétrico
13	0	simétrico	46	0,336182	Margem esquerda
14	0,094112193	Margem esquerda	47	0,34521	Margem esquerda
15	0,027816663	Margem esquerda	48	0,515066	Margem esquerda
16	0,070062921	Margem esquerda	49	0,58649	Margem esquerda
17	0,094058321	Margem esquerda	50	0,624494	Margem esquerda
18	0,054656319	Margem esquerda	51	0,541322	Margem esquerda
19	0,093275109	Margem esquerda	52	0,228889	Margem esquerda
20	0,14924425	Margem esquerda	53	0,020387	Margem esquerda
21	0,215501654	Margem esquerda	54	0,030263	Margem direita
22	0,22600087	Margem esquerda	55	0,052549	Margem esquerda
23	0,346686877	Margem esquerda	56	0,061929	Margem esquerda
24	0,128845158	Margem esquerda	57	0,086026	Margem esquerda
25	0	simétrico	58	0,152266	Margem esquerda
26	0,159487179	Margem direita	59	0,237704	margem direita
27	0,146773163	Margem direita	60	0,151888	margem direita
28	0,147543076	Margem direita	61	0,148734	margem direita
29	0,059208679	Margem direita	62	0,22776	margem direita
30	0	simétrico	63	0,022615	Margem esquerda
31	0,0485625	Margem esquerda	64	0,069106	Margem esquerda
32	0,152526778	Margem esquerda	65	0,298466	margem direita
33	0,168576913	Margem esquerda	66	0,532192	Margem direita

Os dados do FSTT indicam que alguns segmentos do canal principal estão deslocados para alguma das margens. Em praticamente todo o alto curso se observa o deslocamento do canal para a margem direita. No médio e baixo curso há trechos com migrações para ambos os lados, predominando aqueles para a margem esquerda. Como não há diferenças significativas quanto à litologia, é possível inferir que o alto curso pode ter sofrido basculamento que culminou com o soerguimento do terreno correspondente com a margem esquerda, enquanto



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

que no médio e baixo curso o soerguimento deve ter afetado o terreno da margem direita, ocasionando o deslocamento do canal para a esquerda.

Lavarini (2012) destaca que a migração preferencial de canais tem sido explicada por basculamentos tectônicos, observando ainda que é preciso considerar as evidências de capturas fluviais ou outras condições hidrodinâmicas internas às bacias, as quais poderiam gerar tal migração. O autor, ao estudar a bacia do ribeirão Mata Porcos, no Quadrilátero Ferrífero, associou a migração preferencial de canais do Sinclinal Moeda às capturas fluviais observadas localmente e aos eventos tectônicos que geraram basculamentos. No caso da bacia do ribeirão Soberbo, é preciso considerar que não há indícios de captura fluvial em sua rede de drenagem e que a homogeneidade litológica deveria contribuir para uma evolução geomorfológica sem grandes influências sobre a localização do canal principal. Outro aspecto importante diz respeito ao quadro estrutural da área, onde predominam falhas e fraturas de direção aproximada N-S, as quais são atravessadas pelo curso d'água principal.

4. Considerações Finais

Com este estudo, conclui-se que: (i) o RDE e o perfil longitudinal apresentam anomalias no canal principal do ribeirão Soberbo que podem indicar o controle litoestrutural ou a dinâmica diferencial de blocos; (ii) o FABD revela indícios de deslocamento da drenagem, o que é corroborado com os dados do FSTT, fornecendo indícios que sustentam a hipótese de movimentos neotectônicos na região, os quais podem corresponder a basculamentos de blocos; (iii) a análise do quadro litoestrutural, juntamente com a hipsometria, contribui para a proposição da influência da dinâmica diferencial de blocos, já que a área mais elevada se encontra separada da mais baixa por um desnível topográfico ligeiramente abrupto; (iv) infere-se, portanto, que a evolução da dinâmica fluvial, bem como a evolução geomorfológica da área, tem ocorrido com a influência da junção de condicionantes litológicos, estruturais e tectônicos, este último representado por possíveis basculamentos.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Referências Bibliográficas

ALVES, F.C.; ROSSETTI, D. F.; ANDRADES FILHO, C. O. Fator de assimetria e deformações neotectônicas na bacia Paraíba, Nordeste do Brasil. **Revista Geonorte**, Edição Especial 4, V.10, N.6, p.128-134, 2014.

BARBOSA, M. E. F.; VITAL, S. R. O.; LIMA, J. C. F.; FREITAS, G. M. A.; SANTOS, M. S.; FURRIER, M. Aplicação do índice Relação Declividade-Extensão na bacia hidrográfica do rio Guruji para detecção de deformações neotectônicas sobre os sedimentos do Grupo Barreiras, litoral sul do estado da Paraíba, Brasil. **Geologia Colombiana**, vol. 36, n. 1, p. 123-133, 2011.

CAMOLEZI, B. A.; FORTES, E.; MANIERI, D. D. Controle estrutural da rede de drenagem com base na correlação de dados morfométricos e morfoestruturais: o caso da bacia do ribeirão são Pedro – Paraná. **Ver. Bras. de Geomorfologia**, v. 13, n. 2, p. 201-211, 2012.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 186 p. 1980.

COELHO V. S. C.; LANA, C. E. **A morfometria fluvial como indicadora de atividades neotectônicas na bacia do Ribeirão da Cachoeira - Ouro Preto, MG**. Dpto de Geologia/Escola de Minas/UFOP, Monografia (Graduação). 113 f. 2017.

COX, R. T. Analysis of drainage-basinsymmetry as a rapidtechniquetoidentifyareas of possibleQuaternarytilt-blocktectonics: anexamplefrom the Mississippi embayment. **Geol. Soc. Am. Bull.** 106, 571–581, 1994.

ETCHEBEHERE, M. L.; SAAD, A. R.; FULFARO V. J.; PERINOTTO, J. A. J. Aplicação do Índice Relação Declividade-Extensão – RDE na Bacia do Rio do Peixe (SP) para Detecção de Deformações Neotectônicas. **Rev. do Instituto de Geociências**, v. 4, n. 2, p. 43-56, out. 2004.

ETCHEBEHERE, M. L. C.; SAAD, A. R.; SANTONI, G.; CASADO, F. C.; FULFARO, V. J. Detecção de Prováveis Deformações Neotectônicas no Vale do Rio do Peixe, Região Ocidental Paulista, Mediante Aplicação de Índices RDE (Relação Declividade-Extensão) em Segmentos de Drenagem. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 25, n. 3, p. 271-287, 2006.

ETCHEBEHERE, M.L.C. **Terraços neo-quaternários no vale do rio do Peixe, planalto ocidental paulista**: Implicações estratigráficas e tectônicas. Rio Claro: UNESP, (Doutorado), 2000.

FUJITA, R. H. **O perfil longitudinal do rio Ivaí e sua relação com a dinâmica de fluxos**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, (Mestrado). 118 f. 2009.

HORTON, R. E..Erosionaldevelopment of streamstheirdrainagebasins: hidrophysical approach toquantitativemorphology. **Bulletin of the Geological Society of America**, Colorado, v. 56, p. 275-370, 1945.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

IBANEZ, D. M.; RICCOMINI, C. O uso da assimetria de bacias para o estudo neotectônico na Amazônia Central. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, 15. **Anais XV Simpósio**, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.3467-3474, 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Carta Topográfica Rio Vermelho, escala 1:50.000. Belo Horizonte, IBGE., 1976.

KNAUER, L. G.; GROSSI-SAD, J. H.. Geologia da Folha Presidente Kubitschek. In: GROSSI-SAD, J. H.; LOBATO, L. M.; PEDROSA-SOARES, A. C.; SOARES-FILHO, B. S. (coordenadores e editores). **Projeto Espinhaço em CD-ROM**. Belo Horizonte, COMIG. p. 1901-2055, 1997.

LAVARINI, C. **Interações geomorfológicas entre bacias de cabeceira e vales fluviais principais: abordagem multiescalar na bacia do ribeirão Mata Porcos, Quadrilátero Ferrífero-MG**. Belo Horizonte, IGC/UFGM (Dissertação de Mestrado, 200f., 2012.

LEOPOLD, L. B.; WOLMAN, M. G.; MILLER, J. P. **Fluvial processes in geomorphology**. Freedman, San Francisco, 319p., 1964.

LIMA, H. C.; DORANTI, C.; HACHSPACHER, P. C.; RIBEIRO, M. C. S.; RIBEIRO, L. F. B. Análise Morfométrica da Rede de Drenagem da Bacia do Rio do Machado-MG. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 22 (1): 23-34, abr. 2010.

SAADI, A. A Geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas Margens. Belo Horizonte, **Geonomos**, v. 1, n. 3, p. 41-63, 1995

SILVA, T. M.; MONTEIRO, H. S.; CRUZ, M. A.; MOURA, J. R. S. Anomalias de Drenagem e Evolução da Paisagem no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (RJ/SP). **Anuário do Instituto de Geociências**, UFRJ, vol. 29, n. 2, p. 210-224. 2006.

SILVA, T. M.; PAES, T. V. Perfis Longitudinais de Canais Fluviais na Análise Evolutiva da Paisagem. In: XV Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, Anais... Vitória, p. 276-285, 2013.

VALADÃO, R. C.. Geodinâmica de superfícies de aplanamento, desnudação continental e tectônica ativa como condicionantes da megageomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.10, n.2, p.77-90, 2009.