

MORFOTECTÔNICA NA BACIA DO RIBEIRÃO VERMELHO (SÃO THOMÉ DAS LETRAS-MG): AVANÇOS NOS ESTUDOS NEOTECTÔNICOS NO SETOR MERIDIONAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Roberto Marques Neto¹
Adler Guilherme Viadana²

Resumo

O presente trabalho teve como propósito estudar efeitos neotectônicos na bacia do ribeirão Vermelho (São Thomé das Letras – MG). A metodologia baseou-se na análise do relevo e drenagem e na mensuração de índices geomórficos.

Palavras-chave: neotectônica; morfotectônica; análise da drenagem.

Abstract

The aim of this work is to study neotectonics effects in the ribeirão Vermelho basin (São Thomé das Letras – MG). The methodology was based on analyses of relief and drainage and in the mensuration of geomorphic index.

Key-words: neotectonic; morphotectonic; analyses of drainage.

INTRODUÇÃO

Os aspectos tectônicos impressos na paisagem constituem importante subsídio para o entendimento da evolução do modelado, que se dá tanto através de processos endógenos como exógenos, seja um predominando sobre o outro, seja por uma atuação concomitante e equilibrada entre os dois componentes.

Entre os estudos desta temática, vêm se destacando aqueles dirigidos, especificamente, para a neotectônica, termo este utilizado pela primeira vez em 1948 por Obruchev (BIGARELLA, 2003) para designar os movimentos crustais processados entre o Terciário Superior e o Quaternário.

Algumas controvérsias se instauraram entre autores que se dedicaram à abordagem sistemática sobre a neotectônica no que diz respeito ao tempo que compreende sua atuação. A Comissão Internacional de Estudos do Quaternário (INQUA) considera como neotectônico

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UNESP – Rio Claro, bolsista CNPQ. (betogeografia@ig.com.br)

² Professor do Departamento de Geografia, UNESP – Rio Claro. (adlergv@rc.unesp.br)

eventos que remontam a 10 M. A. (neomiocênicos). Para a maioria dos autores, o período neotectônico tem seu limite inferior em 20 M. A., sendo que sua atuação adentra o Quaternário e é verificada em tempos atuais, ressaltando o consenso de que sua intensidade varia conforme a posição e a região investigada em relação à borda da placa na qual está inserida (BIGARELLA, 2003).

Para Hasui (1990) o tempo geológico abrangido pela neotectônica remonta aos meados do Terciário, incluindo no quadro de discussões apenas os processos relacionados com a deriva do continente Sul-Americano, que dizem respeito às manifestações tectônicas ainda vigentes, com manifestações de ambiente intraplaca e excluindo manifestações de tectônica distensiva e compressiva do processo de abertura oceânica, cuja atuação se encerrou nos meados do Terciário.

Embora as opiniões majoritárias dos autores tenham sido expressas de maneira diferente, constitui consenso a relação obrigatória entre a neotectônica e o quadro morfológico atual independentemente da idade das feições observadas (SAADI, 1993).

Variadas feições morfológicas estão direta e indiretamente relacionadas a efeitos neotectônicos, responsáveis pela reorganização da drenagem através de processos de captura, desvio e decapitação. Tais feições indicativas podem ser cotovelos, *shuter ridges*, migração lateral do canal, alta angularidade da drenagem, falhamentos em terraços fluviais, terraços rochosos, arqueamento de superfícies planálticas e uma série de outros marcadores geomorfológicos.

Diante do grande número de parâmetros explicativos do regime neotectônico, tal campo de estudo é permeado por uma postura inter, multi e transdisciplinar, congregando, no âmbito das ciências da Terra, disciplinas como Geomorfologia, Geotectônica, Pedologia, Estratigrafia, entre outras, sendo que a Geomorfologia (de maior interesse no presente trabalho) auxilia no reconhecimento de anomalias de drenagem (modificações no padrão da rede hidrográfica superficial, capturas fluviais, vales suspensos, paleoterraços, etc.) e do relevo (escarpas de falhas, facetas trapezoidais e triangulares, cristas, superfícies de aplainamento, etc.) (HASUI, 2006).

O Brasil de Sudeste possui um quadro neotectônico intraplaca dos mais interessantes, no qual se destaca a porção meridional do estado de Minas Gerais, área onde um conjunto considerável de interpretações pautadas nessa temática tem sido levadas a efeito, permitindo uma ampliação dos conhecimentos do quadro tectônico regional e uma maior integração dos resultados obtidos. É nesse contexto que a presente comunicação tem por intuito contribuir com o avanço dos saberes sobre a neotectônica no Sul de Minas, avaliando a ação de tal processo geomorfológico e seus reflexos no substrato físico da bacia do Ribeirão Vermelho, adstrita ao município de São Thomé das Letras (MG), tomada aqui como amostra modelar do quadro neotectônico regional.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na execução da presente pesquisa constou-se a identificação e discussão das feições morfológicas delineadoras de efeitos neotectônicos aferidos no interior dos limites da bacia de drenagem em questão.

A análise dos padrões de drenagem seguiu a orientação de Summerfield (1991), de onde foi extraído suporte para a investigação das anomalias. As características tectônicas da drenagem foram analisadas com base nas folhas topográficas do IBGE (1:50000) SF-23I-IV-2 (Três

Corações) e SF-23-X-C-IV-1 (Luminárias), das quais foi extraída a malha hidrográfica para posterior verificação dos lineamentos.

Foi adotada como técnica específica o Fator de assimetria da bacia de drenagem (FABD), proposta por Hare & Gardner (1985) *apud* Rubin (2002), e que tem como fundamento primordial o fato da assimetria verificada em bacias hidrográficas ser resultante da migração ortogonal a seu eixo, que pode ser consequência de tectonismo e/ou processos aluviais internos. Tal parâmetro é mensurado pela fórmula que se segue:

$$FABD = 100(Ar/At)$$

Na fórmula que foi exposta, Ar corresponde à área da bacia medida na margem direita da drenagem principal e At à área total da bacia hidrográfica em apreço. Os valores superiores a 50 são indicadores de basculamento da margem direita, ao passo que valores inferiores a meia centena revelam basculamento da margem esquerda. O valor próximo a 50 denuncia pouco ou nenhum tectonismo ativo.

Outro índice geomórfico mensurado foi o fator de simetria topográfica transversal (T), técnica desenvolvida por Cox (1994) *apud* Rubin (2002) que se fundamenta na assimetria do perfil transversal do canal fluvial em consequência das migrações do mesmo. Os valores obtidos podem variar entre 0 (drenagem simétrica) e 1, extremo no qual o canal encontra-se bem próximo do divisor, o que incide para o reconhecimento de uma drenagem assimétrica.

O Fator de simetria topográfica transversal (T), que indica a migração preferencial do canal perpendicular ao eixo da bacia de drenagem (KELLER & PINTER, 1996), útil para verificar possíveis mergulhos de blocos, é dado pela fórmula:

$$T = Da / Dd$$

Onde,

T = fator de simetria topográfica transversal

Da = distância da linha média da bacia ao talvegue

Dd = distância da linha média da bacia em relação ao divisor

Os valores encontrados podem variar entre 0, onde o talvegue e a linha média da bacia coincidem (drenagem simétrica) e 1, marcado pela proximidade do canal em relação ao divisor (drenagem assimétrica).

Os indicativos morfológicos de movimentações tectônicas foram investigados mediante a análise das cartas topográficas conjugada aos trabalhos de campo, sendo discutidas no contexto da dinâmica da paisagem.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O município de São Thomé das Letras (MG), onde se instala a bacia do Ribeirão Vermelho, está localizado no Planalto do Alto Rio Grande, na unidade designada pelo Projeto Radambrasil (1983) por Planalto de Andrelândia, cuja área aproximada é de 14.449 km², e o relevo padronizado por colinas com topos convexos a tabulares e encostas convexizadas,

conjunto este intercalado com cristas alongadas geralmente assimétricas. O padrão de drenagem predominante é do tipo dendrítico, de caráter homogêneo e densidade de drenagem predominantemente média a grosseira, com incisão variando entre 38 e 82 metros.

. Está geologicamente assentado na Província Mantiqueira, nas proximidades do cráton do São Francisco em sua extremidade meridional e da Província Tocantins, inscrevendo-se assim na região onde ocorre o imbricamento das três províncias geológicas supracitadas.

A área em questão corresponde à faixa de antigos dobramentos pré-cambrianos (PROJETO RADAMBRASIL, 1983) processados durante a justaposição do megacontinente Gondwana. De maneira geral, o arcabouço geológico é formado pelos metassedimentos do Grupo Andrelândia, apresentando, conforme Fernandes (2002), seqüências de Biotita-Muscovita Xistos alternados com camadas de quartzitos, gnaiss fino bandado, com intercalações de Biotita Xistos e Quartzitos, entre outras.

Na bacia do Ribeirão Vermelho, em específico, destacam-se os quartzitos micáceos com elevado grau de pureza que ocupa toda a alta bacia, nivelando a Serra de São Thomé. São vastamente extraídos para o emprego na construção de caráter ornamental, sendo utilizados no revestimento de piscinas, calçadas, pisos e fachadas de edificações.

Os quartzitos acima arrolados representam antigas coberturas proterozóicas depositadas na margem passiva do cráton do São Francisco, estabilizada a partir do final dos eventos relacionados ao Ciclo Transamazônico, possuindo assim caráter alóctone. Tais arenitos foram metamorfizados em tempos neoproterozóicos durante o Ciclo Brasileiro, quando o território brasileiro adquiriu condições estáveis de ortoplateforma.

As camadas quartzíticas sustentam cristas monoclinais com front íngreme orientado para leste, contrariamente ao mergulho das camadas, e reverso suavemente inclinado rumo oeste. Tais cristas constituem escarpas de falha de empurrão e, de acordo com Santos (1999), correspondem ao último controle do Cinturão de Cisalhamento de Ouro Fino. Na baixa bacia, embasada por seqüências de paragnaisses, o relevo é representado por um conjunto de morros e pequenas colinas de topos e vertentes que assumem formas convexas a retilíneas rebaixadas pela erosão diferencial.

O ambiente litólico da Serra de São Thomé é favorável para a manutenção de uma vegetação de cerrado extremamente adaptada, na qual pequenas árvores, arbustos, tufo de gramíneas e cactáceas penetram seus sistemas radiculares nas diáclases e fraturas por onde a água de percolação possibilita a pedogênese local. Nos setores mais deprimidos da média-baixa bacia a pedogênese latossólica dá margem ao desenvolvimento da mata latifoliada semidecídua, típica destas áreas de clima tropical de altitude, estando atualmente reduzida a algumas manchas resultantes das atividades agropecuárias de grande intensidade.

A exploração antrópica da rede hidrográfica em consideração destaca-se pela extração de quartzito a céu-aberto na alta bacia, perseguindo a faixa de ocorrência dos quartzitos de cor branca a amarelada, bastante utilizados em construções de cunho ornamental, sendo denominado comercialmente como “pedra São Thomé”. Na média-baixa bacia predominam as pastagens semi-intensivas e o cultivo de milho e café.

A Figura 1 ilustra a localização do município de São Thomé das Letras no estado de Minas Gerais e no Brasil.

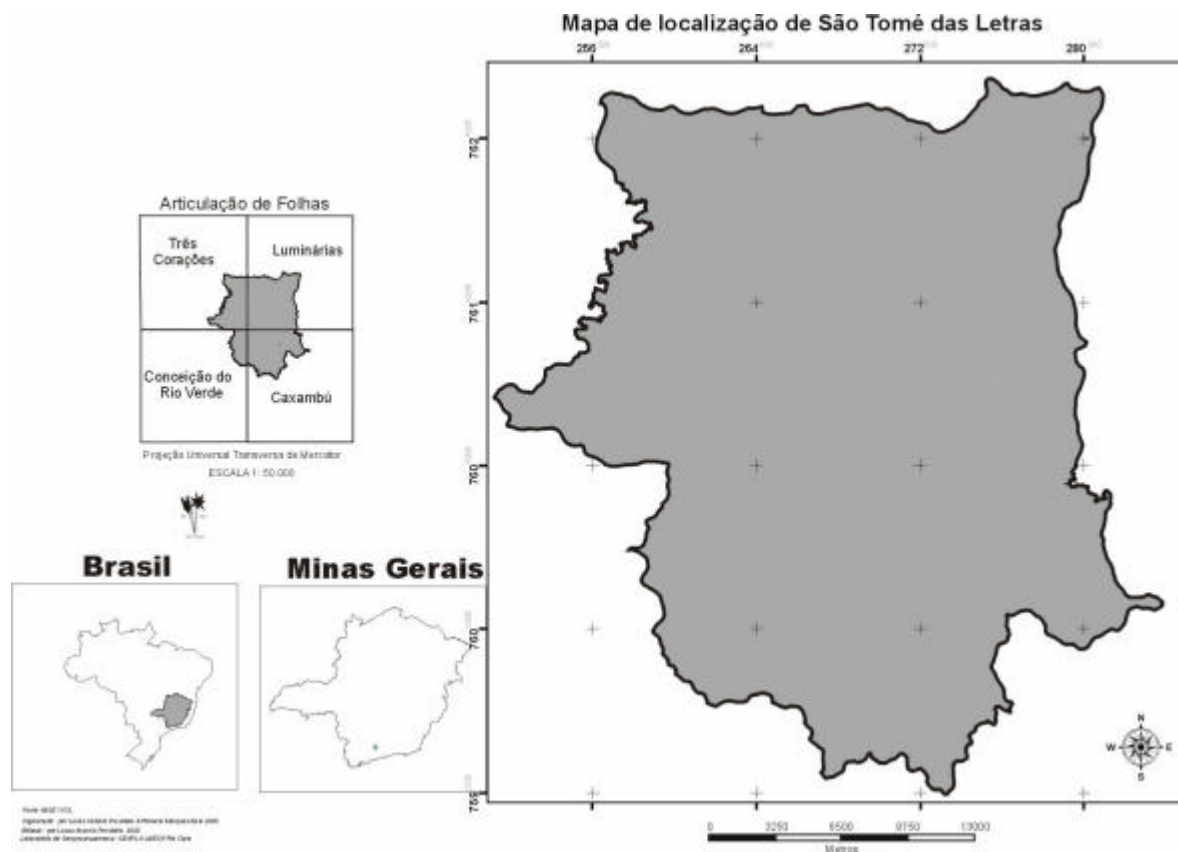


Figura 1 – São Thomé das Letras: localização.

O QUADRO NEOTECTÔNICO NO SUL DE MINAS – ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

As primeiras manifestações neotectônicas intraplaca no território brasileiro estão situadas por volta do Mioceno Médio, quando teve início a deposição da Formação Barreiras e do derradeiro pacote sedimentar das bacias costeiras, além do encerramento das manifestações magmáticas até então ativas (HASUI, 1990).

O referido período coincide com o encerramento da elaboração da Superfície Sul-Americana, interrompida pelo soerguimento miocênico que deu início ao Ciclo Velhas, segundo a designação de King (1956, 1962).

Saadi (1993) chama a atenção para o grande número de trabalhos dedicados aos estudos neotectônicos no Brasil de Sudeste, em especial no estado de Minas Gerais, onde a síntese morfotectônica resultante demonstrou que as bordas leste, sul e oeste do cráton do São Francisco foram reativadas durante o Cenozóico, com maior vigor no Plioceno e mantendo-se efetivo ao

longo do Quaternário. Pelo efeito da reativação instalaram-se zonas de descontinuidade crustal, notadamente a Descontinuidade Crustal do Alto Rio Grande (DCARG) e a Descontinuidade Crustal do Alto São Francisco (DCASF).

Tais descontinuidades crustais, que correspondem a importantes geossuturas pré-cambrianas episodicamente reativadas, compartimentou o estado de Minas Gerais, ao longo do Cenozóico, em domínios morfotectônicos com dinâmismos de excepcionalidade.

A DCARG marca o limite meridional do cráton sanfranciscano na região de São João Del Rei, e se refere a uma zona de cisalhamento pré-cambriana com cerca de 250 quilômetros de comprimento, na extensão entre Ouro Fino e Carandaí, em Minas Gerais. A DCASF, por seu turno, possui 50 quilômetros de largura e corta a extremidade meridional do cráton do São Francisco em direção N50W, paralelamente aos alinhamentos magnéticos conhecidos na região (SAADI, 1993).

A bacia do Alto Rio Grande, no sul de Minas Gerais, é composta por dois domínios morfogenéticos distintos: um deles marcado pela erosão e referente às vertentes da Serra da Mantiqueira e planaltos superiores, e o outro representado por um compartimento de planaltos baixos que, alojados ao longo das zonas de falha, vêm acolhendo a acumulação dos sedimentos erodidos do primeiro setor. Esta área responde à ação de atividades tectônicas em tempos posteriores à deposição destes sedimentos, cuja idade remonta ao Terciário Superior (SAADI, *et al.* 1989).

Saadi (1991) *apud* Hiruma *et al.* (2001) estabelece dois eventos tectônicos principais na reconstrução da evolução tectônica cenozóica no sul de Minas Gerais: o primeiro durante o Eoceno-Oligoceno, responsável pela geração do sistema de riftes, e o segundo referente ao Mioceno-Plioceno, este de caráter compressivo e com esforços horizontais de direção média NW-SE.

Mioto (1990) revela que o estado de Minas Gerais possui considerável grau de sismicidade, com convergência de eventos nos limites meridionais do CSF, nos domínios das províncias tectônicas do São Francisco, Tocantins e Mantiqueira.

A área do presente estudo está localizada nos domínios da Zona Sismogênica de Caxambu, que, segundo Mioto (1990) é restrita às áreas do Circuito das Águas de Minas Gerais, onde, apesar da existência de uma série de falhas, não há evidência de atividade tectônica recente. O autor argumenta que o Planalto do Alto Rio Grande é caracterizado pela presença de numerosas fontes hidrotermais, o que torna plausível a conjectura de que a instabilidade verificada venha manter relação mais estreita com a circulação de fluidos em profundidade pelas fontes hidrotermais.

É digno de nota, no entanto, o processo de soerguimento crustal a que tal região está submetida, registrando assim os efeitos da dinâmica interna na evolução da paisagem. A área de estudo é representativa de tais processos, acusando, através da morfologia e da drenagem, tais atividades atuando na evolução do modelado.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

EVIDÊNCIAS MORFOLÓGICAS

Os trabalhos de campo somados à análise das cartas topográficas correspondentes à área e aos métodos de fotointerpretação permitiram a identificação das evidências dos efeitos neotectônicos materializadas na topografia e na rede de drenagem.

Em análise sobre as influências tectônicas na drenagem, Schumm (1986) enumera efeitos primários (alargamento ou estreitamento local dos canais, rejuvenescimento de cabeceiras por captura, arqueamento de terraços aluviais, entre outros), secundários (resposta da drenagem em face à mudança no gradiente) e terciários, estes correspondentes às influências dos sedimentos transportados que, relacionados ao rio, participam dos processos de agradiação/degradação vigentes.

Os cursos d'água são os traços morfológicos mais sensíveis a modificações tectônicas crustais, condizendo de imediato mesmo a processos deformativos de pequena escala e magnitude, o que torna tais elementos bastante apropriados para análises de caráter tectônico (ETCHEBEHERE, 2000).

O padrão geral de drenagem na bacia do Ribeirão Vermelho é o dendrítico. No entanto, na alta bacia, cujos terrenos estão situados em área de reverso de crista monoclinial, a drenagem mantém o paralelismo típico que ocorre em dobras monoclinais, com espaçamento mais ou menos regular entre os canais com afluência formando ângulos agudos. A drenagem toma efetivamente o padrão dendrítico a partir do final da referida crista, quando passa então a dissecar uma seqüência de morros e pequenas colinas. Etchebehere (2000) destaca a viabilidade da aplicação do fator de simetria topográfica transversal para esse padrão de drenagem, salientando que a técnica em questão não provê uma indicação direta de basculamento tectônico, mas possibilita uma averiguação rápida de possíveis mergulhos de blocos reveladores de tal processo endógeno.

Alguns indicadores geomorfológicos e hidrológicos, principalmente os que expressam o rearranjo da drenagem em face às atividades tectônicas, foram reconhecidos na área de estudo.

Foram anotados dois pontos de captura (*piracy*) de drenagem, um deles desconectando a drenagem de uma caverna em quartzito. A paleodrenagem que engendrou a dissolução foi capturada por um afluente do Ribeirão Vermelho, e o conduto perdeu a dinâmica cárstica. Tal feição geomórfica se resume a um salão na entrada seguido por longo e estreito conduto aberto em zona de fraqueza no contato entre os quartzitos e os gnaisses, e que se obstrui em subsuperfície sem ponto de ressurgência.

Junto aos setores de captura são observados os cotovels (“elbow of capture”). Além de tais pontos, mudanças bruscas nas direções dos cursos d'água definem uma alta angularidade para a drenagem local, inclusive nos afluentes, fato que, para Monteiro & Silva (1989) pode ser demonstrativo da influência de fatores de ordem estrutural.

Forte evidência de atividade tectônica recente na área reside na migração lateral do canal em relação ao eixo da bacia. Em seu alto curso, o Ribeirão Vermelho encontra-se ajustado bem próximo ao divisor da margem direita. Somente a partir do médio curso é que o canal passa a exibir sinuosidade e manter tendência em se instalar na parte central da bacia de drenagem. Em um trecho de aproximadamente 2,5 km, na alta bacia, o curso d'água em questão desenvolve fluxo praticamente retilíneo, indicando controle estrutural bem marcado. O trecho localiza-se em zona de contato litológico, onde os quartzitos balizam o terreno pela margem direita e seqüências de paragneisses pela margem esquerda.

ÍNDICES GEOMÓRFICOS

Fator de assimetria

O fator de assimetria (FA) desenvolvido por Keller & Pinter (1996) resultou num valor de 30,75, sendo a área total da bacia da ordem de 147,5 km² e a área da margem direita de 45,36 km².

O valor obtido, inferior a 50, denuncia basculamento da margem direita. Tal efeito projeta progressivamente a altitude do norte em direção ao sul. Com a margem esquerda sobrelevada, incidem nesse setor todos os afluentes de expressão, sendo que os tributários da margem direita são representados por uma gama de pequenos cursos d'água que nascem no divisor e tributam a drenagem principal após perfazerem exíguas extensões de fluxo superficial.

Todos os grandes afluentes, que se localizam na margem esquerda, podem ser compartimentados segundo as microbacias que se individualizam. São dispostos paralelamente ao longo do alto curso, onde são controlados por dobras monoclinais, tomando padrão dendrítico a partir do médio curso, onde iniciam as tributações. O afluente de maior equidistância, localizado no extremo oposto da bacia, que aflora nos flancos do divisor da margem esquerda, só vai afluir ao Ribeirão Vermelho próximo a sua desembocadura.

Foi identificado um sistema de falhamento NE-SW se superimpondo a um sistema NW-SE, sendo o primeiro correspondente a um conjunto de falhas proterozóicas reativadas. O imbricamento dos dois sistemas comanda as principais confluências na média bacia.

Fator de simetria topográfica transversal

Para a mensuração do fator de simetria topográfica transversal (T) foram pontuados, de jusante para montante, cerca de 12 seções de medição equidistantes em 2 cm um em relação a outro, medidos na carta, e os resultados encontrados seguem discriminados no Quadro 1.

Quadro 1 – Valores de T

SEÇÃO	VALOR DE T
1	0,23
2	0,29
3	0,15
4	0,03
5	0,17
6	0,28
7	0,45
8	0,75
9	0,76
10	0,59
11	0,44
12	0,60

Os valores obtidos denotam um aumento da assimetria de jusante em direção à montante, o que toma maior expressividade nas seções 8 e 9, seguidas de um sensível decréscimo perto das cabeceiras.

O trecho de maior assimetria se refere ao setor em que o Ribeirão Vermelho migra de maneira mais expressiva em relação ao eixo da bacia.

A drenagem se torna mais simétrica nos setores mais rebaixados da baixa bacia, onde o canal é mais sinuoso e se aproxima do eixo principal da bacia de drenagem. No ponto 2, o valor de T é zero, marcando o setor de maior simetria medido para a bacia de drenagem em questão, demonstrando a coincidência entre a linha média da bacia e o talvegue.

A Figura 2 traz a representação da aplicação do índice geomórfico em questão na bacia do ribeirão Vermelho, mostrando espacialmente os pontos mais simétricos e aqueles onde a assimetria é mais pronunciada.

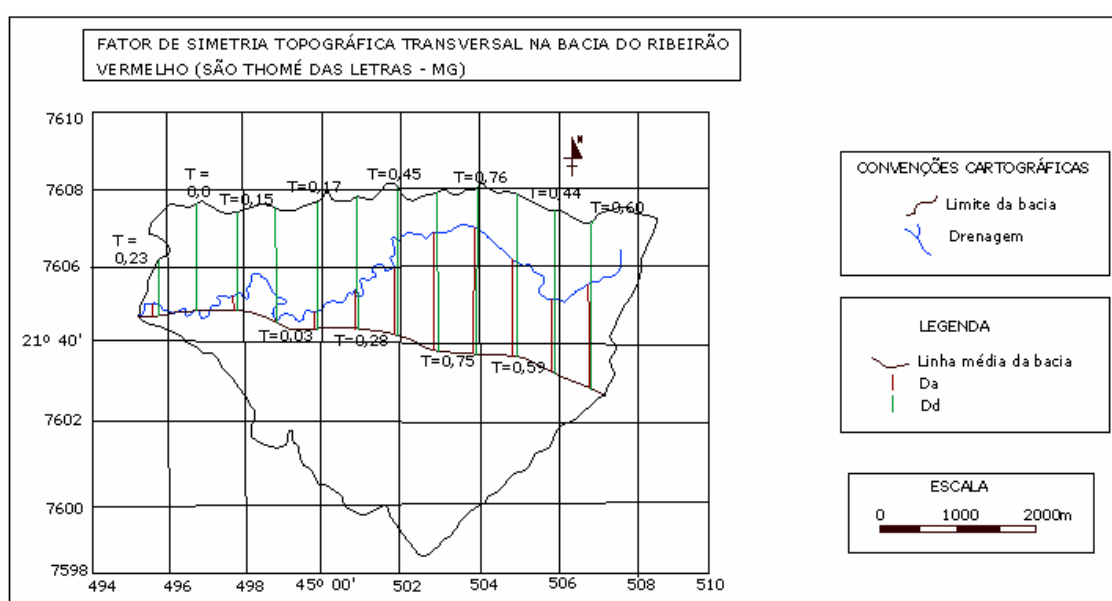


Figura 2 – Representação do Fator de simetria topográfica transversal na área estudada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi averiguado que, na área eleita para pesquisa, uma série de evidências na topografia e na drenagem denunciam a atuação de atividade tectônica recente o que mantém consonância e integração a outros resultados obtidos por pesquisas que estão sendo levadas a efeito nessa região do território brasileiro, ajudando no esclarecimento do quadro tectônico da Plataforma Sul-Americana.

A aplicação dos índices geomórficos, Fator de assimetria da bacia de drenagem e Fator de simetria topográfica transversal, também indicaram efeitos neotectônicos na bacia do ribeirão Vermelho, demonstrando a viabilidade de sua aplicação e coerência nos resultados obtidos.

Por último, deve-se ressaltar que o presente trabalho não é conclusivo em si mesmo, integrando uma pesquisa mais abrangente que efetua-se no planalto do alto rio Grande, mais especificamente na região das cristas quartzíticas (onde se instala a bacia hidrográfica aqui

apresentada) e que tem por objetivo contribuir para o estudo e conhecimento do quadro morfotectônico dos terrenos cristalinos do Brasil de Sudeste, em especial no setor meridional do estado de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIGARELLA, J. J. **Estrutura e Origem de Paisagens Tropicais e Subtropicais**. Vol 3. Florianópolis: Editora da UFSC, 2003. 1346p.

ETCHEBEHERE, M. L. C. **Terraços Neokuaternários no Vale do Rio do Peixe, Planalto Ocidental Paulista: implicações estratigráficas e tectônicas**. Rio Claro, 2000. 264p. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

FERNANDES, T. M. G. **Caracterização Petrográfica, Química e Tecnológica do Centro Produtor de São Thomé das Letras no Sudoeste do Estado de Minas Gerais**. Rio Claro, 2002. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

HASUI, Y. Neotectônica e Aspectos Fundamentais da Tectônica Ressurgente no Brasil. In: 1º WORKSHOP DE NEOTECTÔNICA E SEDIMENTAÇÃO CONTINENTAL CENOZÓICA NO SUDESTE DO BRASIL, 11, 1990, Belo Horizonte. Minas Gerais: **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, 1990. p. 1-31

_____. Neotectônica do Brasil. In: 7º SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL/1º SIMPÓSIO SOBRE O TERCIÁRIO DO BRASIL, 2006, Serra Negra. São Paulo: **Boletim do 7º Simpósio Sobre o Cretáceo do Brasil/1º Simpósio Sobre o Terciário do Brasil**, 2006. p. 2

KELLER, E. A.; PINTER, N. **Active Tectonics: earthquakes, uplift, and landscape**. New Jersey: Prentice-Hall, 1996, 338p.

KING, Lester C. A Geomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geografia**. 18(2), 1956

_____. **The Morphology of the Earth**. Oliver & Boyd. Edinburgh, 1962. 599p.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Projeto Radambrasil. Folha SF-23 – Vitória/Rio de Janeiro, 1983

MIOTO, J. A. Tentativa de zoneamento sísmico do sudeste brasileiro. In: 1º WORKSHOP SOBRE NEOTECTÔNICA E SEDIMENTAÇÃO CENOZÓICA CONTINENTAL NO SUDESTE BRASILEIRO, 1990, Belo Horizonte. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**. Belo Horizonte: SGB, 1990. p. 33-45

MONTEIRO, M. F. & SILVA, T. C. **Aspectos Fluviais para Fotointerpretação**. Salvador: Centro Editorial e Didático da UFBA, 1989.

RUBIN, J. C. **Sedimentação Quaternária, Contexto Paleoambiental e Interação Antrópica nos Depósitos Aluviais do Alto Rio Meia-Ponte – Goiás/GO**. Rio Claro, 1999. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

SAADI, A. Neotectônica da Plataforma Brasileira: esboço e interpretações preliminares. **Geonomos**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 1993

SAADI, A.; NOCE, C. M.; QUINTÃO, N. H. Neotectônica na região sul de Minas Gerais: primeiras hipóteses. In: 5º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA, Minas Gerais. **Anais do 5º Simpósio de Geologia**. Minas Gerais: Núcleo Minas Gerais, 1989, p. 115-118

SANTOS, M. DOS. **Serra da Mantiqueira e Planalto do Alto Rio Grande: a bacia terciária de Aiuruoca e evolução morfotectônica**. Rio Claro, 1999. 134p. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

SCHUMM, S. A. Alluvial river response to active tectonics. In: KELLER, E. A. & PINTER, N. (Coordenadores). **Active Tectonics: studies in geophysics**. Washington: National Academy Press, 1986, p. 80-93

SUMMERFIELD, M. A. **Global Geomorphology**. New York: British Library Cataloguing in Publication Data, 1991. 537p.