

O USO DO ÍNDICE FSTT NO ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE ÁREAS ÚMIDAS

Isabel Patrícia Martins Baêta Guimarães¹

INTRODUÇÃO

Áreas úmidas (AUs) são hidrossistemas de ordem hidrogeomorfológica, de ocorrência sazonal ou permanente, condicionadas pelo acúmulo de água superficial e subsuperficial de médio a longo prazo (GUIMARÃES; BARROS; FELIPPE, 2022).

Caracterizam-se pela grande variedade de serviços ecossistêmicos – como fornecimento de água limpa e absorção de CO₂ (CUNHA; PIEDADE; JUNK, 2015) – e de conceituações, dado que as AUs são dotadas de valor econômico e estudadas por diversas áreas do conhecimento, como a Engenharia, a Biologia e a Geografia (MITSCH; GOSSELINK, 2000).

No âmbito da ciência geográfica, as AUs são geralmente estudadas no escopo da Hidrogeomorfologia, de forma a relacioná-las diretamente com recursos hídricos e o relevo. Todavia, na busca pela compreensão da gênese desses hidrossistemas, ainda são poucos os estudos realizados a respeito da intersecção entre a origem das áreas úmidas e a evolução do relevo, sobretudo sob o ângulo da Geomorfologia Estrutural e Tectônica.

Em busca de promover tal integração, o objetivo do presente trabalho é compreender parte do papel de eventuais movimentações de ordem tectono-estrutural na formação de áreas úmidas em uma bacia hidrográfica geologicamente complexa, com presença de falhas e diversas anomalias de relevo, utilizando o Fator de Simetria Topográfica Transversal (COX, 1994) como base para corroborar as tendências anômalas de relevo e de rede de drenagem do recorte espacial, entendendo que tais fatores modificam o regime de fluxos e de retenção de sedimentos e de água a nível de base local (GUIMARÃES, 2023).

Assim, a área estudada se situa no contexto do Complexo Mantiqueira, com enfoque na cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais; trata-se da bacia hidrográfica do córrego Igrejinha. A área foi selecionada em função de representar uma amostra diversa de um relevo ondulado, marcado por morrotes alinhados que desenham um padrão de

¹Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, isabel.pmbg@posgrad.ufsc.br

drenagem dendrítico a retangular (CHRISTOFOLETTI, 1980), contando com formações atípicas, anomalias, registros de possíveis processos de pirataria fluvial e movimentação de blocos.

A bacia, que conta com 140 áreas úmidas mapeadas em cerca de 40km² (GUIMARÃES, 2023), permite e motiva o levantamento de questões relativas à intersecção previamente citada de estudos hidrogeomorfológicos e tectono-estruturais.

Entende-se a necessidade de uma observação que se adeque às diferenças de escalas temporais. Assim, são trazidas ideias embasadas no estudo da tectônica de margem passiva no Brasil, especialmente nos domínios da Faixa Ribeira e no Complexo Mantiqueira (HEILBRON et al, 2004), sobre os quais a área estudada se insere.

Cox (1994), Coelho Netto (2003), Tupinambá et al (2007) e Rezende e Salgado (2020), formam as principais bases teóricas da presente pesquisa no que se refere à temática de Geomorfologia Estrutural e Tectônica. Portanto, também baseiam a aplicação do índice FSTT, juntamente com o cálculo de Cox (1994), Marçal et al (2015) e Alves, Magalhães Júnior e Reis (2022), sendo os dois últimos também tangentes aos estudos de Hidrogeomorfologia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em princípio, foi realizada uma revisão bibliográfica de trabalhos sobre três principais temáticas: Hidrogeomorfologia, Morfometria em estudos tectônicos de bacia e Geomorfologia Estrutural e Tectônica. Para a aplicação das referências teóricas, buscou-se aliá-las à morfometria, aqui representada pelo Fator *T*.

A aplicação do Fator de Simetria Topográfica Transversal (FSTT) viabiliza um maior embasamento à discussão sobre o basculamento de bacias hidrográficas, como visto em Cox (1994); Marçal et al (2015); Soares, Ladeira e Liesenberg (2016); e Alves, Magalhães Júnior e Reis (2022).

O índice, também chamado de “Fator *T*”, é descrito por Cox (1994) como $T = (Da/Dd)$, onde: *Dd* = Distância entre a linha média da bacia (LM) e o interflúvio mais próximo da margem ativa do rio principal e *Da* = Distância entre LM e o eixo do vale do rio principal. A Linha Média (LM) é dada pelo traçado de pontos medianos das distâncias perpendiculares a um curso d’água (indicado pelo eixo do vale, representação simplificada do curso do rio) partindo do quão o mesmo se desvia da trajetória que faria mais sentido de ser seguida dentro da lógica de escoamento de uma bacia (em condições ideais, no meio exato). Assim, obtém-se os valores de *Dd* e *Da*, possibilitando a

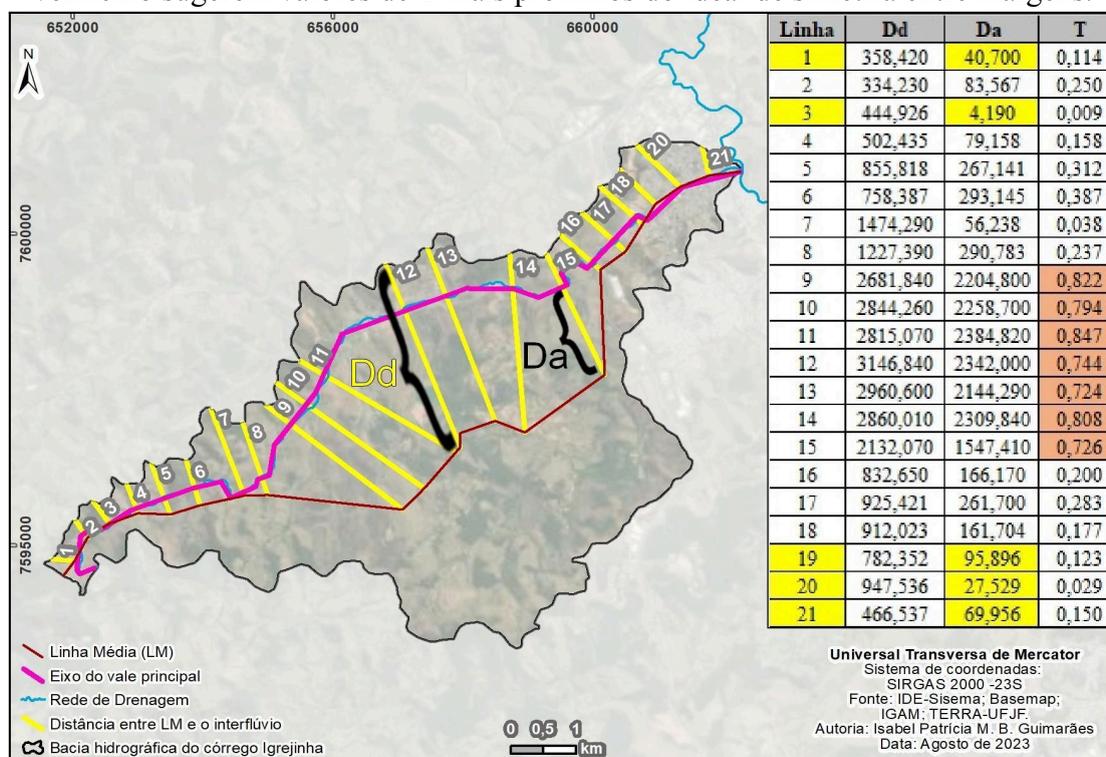
visualização da diferença de tamanho das margens esquerda (ME) e direita (MD) do córrego, quantificando desvios de um curso “normal” (Marçal et al, 2015). Com a compilação das medidas obtidas em um quadro, valores de 0,5 a 1 de T indicam assimetria. Em condições de simetria, $Da = 0$ e $T = 0$. Destarte, valores próximos a 0 indicam maior simetria.

No presente estudo, foram traçadas 21 retas perpendiculares ao eixo do vale do córrego Igrejinha, conectando bordas opostas do interflúvio em 180°. Não havendo um consenso na literatura sobre a quantidade, equidistância ou posição de retas traçadas em relação à bacia, foi priorizada a orientação original de Cox (1994) de traçá-las perpendicularmente aos trechos do eixo do vale principal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível notar que os setores mensurados à margem direita (MD) do córrego Igrejinha são maiores que aqueles à margem esquerda (ME) do mesmo (Figura 1). A Linha Média (LM) traçada apresenta uma trajetória trapezoidal, distante do curso real do rio, sugerindo o deslocamento do mesmo.

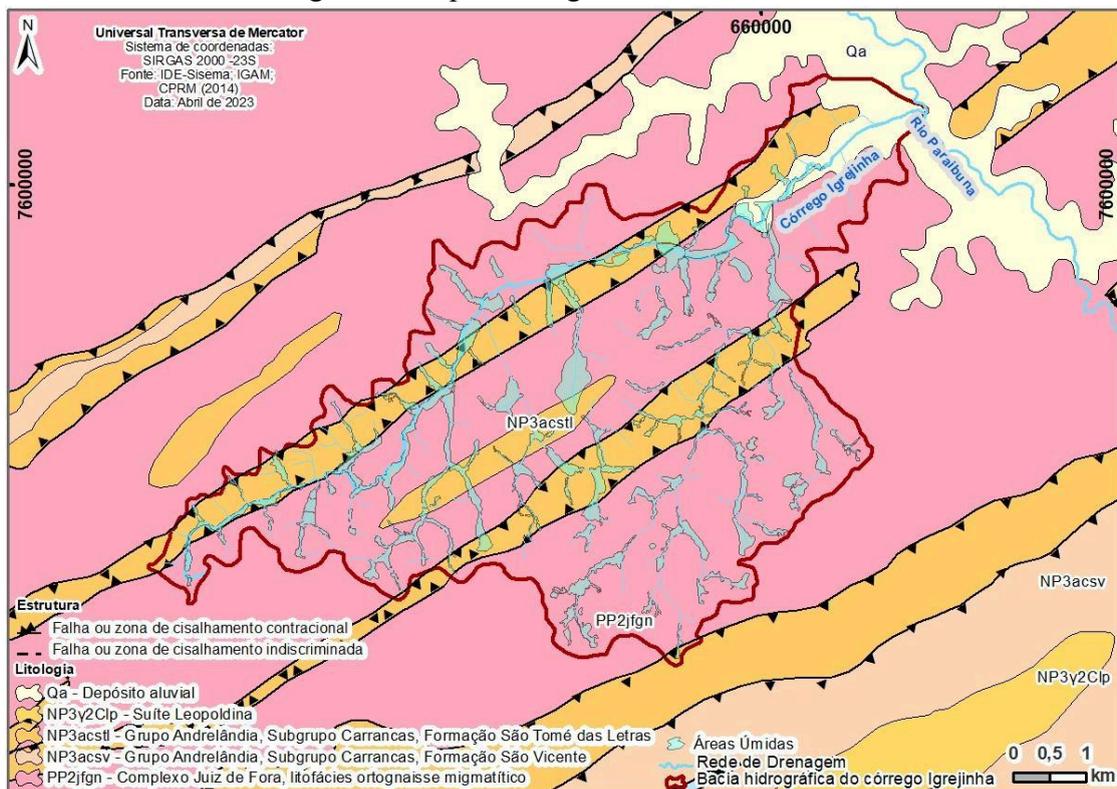
Figura 1: Mapa da área de estudo com retas e valores obtidos por FSTT. Valores em amarelo se referem a um maior valor da margem esquerda (ME), enquanto valores em vermelho sugerem valores de T mais próximos do ideal de simetria entre margens.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Percebe-se, após a aplicação do índice, que os valores de T se aproximam um pouco mais da simetria entre margens somente nos trechos médios do córrego, atestando a discrepância entre as medidas de margens esquerda (ME) e direita (MD). A partir do fato de que o córrego possui um curso repleto de confluências a 90° , sem grande disposição de curvas – algo fora do que se espera de um curso d’água situado com leito predominantemente arenoso a argiloso, como sugerido por Charlton (2007) e Stevaux e Latrubesse (2017) – somadas a trechos com anomalias de drenagem, entende-se que o relevo da bacia pode estar submetido à ação tectono-estrutural de falhas próximas (Figura 2) por apresentação de um padrão de drenagem local retangular, o que afetaria o nível de base local por entulhamento.

Figura 2: Mapa Geológico da área de estudo.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Os desvios e eventuais capturas de drenagem proporcionados por estas movimentações sugerem modificações no regime de deposição sedimentar do córrego (CHARLTON, 2007). A disposição do relevo mamelonar, de “mares de morros” (AB’SABER, 2003) se dá, na bacia, por meio de vales estreitos e de cristas alinhadas, sugerindo também o advento de “soleiras” locais no sopé de morros e morrotes que

delimitam os vales, além do entulhamento de cabeceiras de drenagem. Desta forma, o acúmulo colúvio-aluvionar nestas configurações geomorfológicas acaba por favorecer também a estagnação de água superficial e subsuperficial, fundamental para o desenvolvimento de AUs. O entulhamento sedimentar pode promover “soleiras” locais, assim como

Pela presença constante destes hidrossistemas na área estudada, como visto em Guimarães, Barros e Felipe (2022) e pela coincidência espacial entre AUs e locais com anomalias de drenagem (como cotovelos, desvios, capturas), nota-se que pode haver um certo condicionamento da formação de áreas úmidas na bacia (e em ambientes semelhantes) à atividade estrutural e tectônica dada por eventuais reativações de falhas e/ou basculamentos. Em um cenário de basculamento da margem direita (MD) em direção à esquerda (ME), justifica-se parcialmente a maior quantidade e maior extensão de AUs na bacia estudada, por exemplo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se inferir que a aplicação do índice FSTT é de grande valia para a averiguação de registros de movimentos derivados de atividades tectônicas, pois colabora na atribuição de características anômalas do meio físico à explicação de tendências de basculamento e movimentação de falhas.

Juntamente com outros índices morfométricos, amostragem de anomalias e coletas de materiais in situ para comparação, o Fator de Simetria Topográfica Transversal pode constituir a base para as mais variadas pesquisas abrangidas pela temática Estrutural e Tectônica de forma simples, didática e acessível.

A respeito da formação de áreas úmidas, o índice aplicado se mostra viável para fomentar o estudo dos fatores tectono-estruturais na evolução do relevo mamelonar; e, conseqüentemente, no desenvolver das áreas úmidas, uma vez que a evolução e modificação das formas de relevo afetam diretamente regimes de sedimentação, tanto em termos de erosão quanto de deposição e entulhamento. Em contextos de acúmulo sedimentar e de água, tais condições podem coadunar no surgimento de AUs.

Palavras-chave: Áreas úmidas, Tectonismo, Geomorfologia Estrutural, Anomalias de Drenagem.

A autora agradece à CAPES pelo fomento à presente pesquisa por meio de bolsa de Mestrado, fundamental para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. Vol. 1. **Cotia: Ateliê Editorial**, 2003.
- ALVES, F.G. S.; MAGALHÃES JUNIOR, A. P.; REIS, J. F. M. Fluvial Morphometry Applied to Studies of Drainage Rearrangement Processes in the Iron Quadrangle—Brazilian Atlantic Plateau, Southeastern Brazil. In: **Geomorphology of Brazil: Complexity, Interscale and Landscape: XIII SINAGEO (National Symposium of Geomorphology)**. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 119-132.
- CHARLTON, R. **Fundamentals of fluvial geomorphology**. Routledge, 2007.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. Editora Blucher, 1980.
- COELHO NETTO, A. L. Evolução de cabeceiras de drenagem no médio Vale do Rio Paraíba do Sul (SP/RJ): a Formação e o crescimento da Rede de Canais sob Controle Estrutural. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 2, n. 4, p. 69-100, 2003.
- COX, R. T. Analysis of drainage-basin symmetry as a rapid technique to identify areas of possible Quaternary tilt-block tectonics: an example from the Mississippi Embayment. **Geological society of america bulletin**, v. 106, n. 5, p. 571-581, 1994.
- CUNHA, C. N.; PIEDADE, M. T. F.; JUNK, W. J. **Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras e de seus Macrohabitats**. Cuiabá: EdUFMT, 2015.
- GUIMARÃES, I. P. M. B. **Áreas úmidas no domínio dos mares de morros: aspectos hidrogeomorfológicos e morfoestruturais**. 2023. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2023.
- GUIMARÃES, I. P. M. B.; BARROS, R. R.; FELIPPE, M. F. RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS ÚMIDAS NO DOMÍNIO DOS MARES DE MORRO. **Revista de Geografia-PPGEO-UFJF**, v. 12, n. Especial, p. 72-85, 2022.
- HEILBRON, M.; PEDROSA-SOARES, A.C.; CAMPOS NETO, M.; SILVA, L.C.; TROUW, R.A.J.; JANASI, V.C. A Província Mantiqueira. In: MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C.D.R. & BRITO NEVES, B.B. (ed.). **O Desvendar de um Continente: A Moderna Geologia da América do Sul e o Legado da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. Editora Beca, p. 203-234, 2004.
- MARÇAL, M. RAMOS, R. R. C.; SESSA, J. C.; FEVRIER, P. V. R. SEDIMENTAÇÃO FLUVIAL QUATERNÁRIA NO VALE DO ALTO CURSO DO RIO MACAÉ, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 16, n. 3, 2015.
- MITSCH, W. J.; GOSSELINK, J. G. The value of wetlands: importance of scale and landscape setting. **Ecological economics**, v. 35, n. 1, p. 25-33, 2000.

REZENDE, É. A.; SALGADO, A. A. R. Considerações sobre a gênese do vale suspenso do alto Rio Preto na borda da Bacia de Resende. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 40, p. 49-60, 2020.

SOARES, S. P.; LADEIRA, F. S. B.; LIESENBERG, V. Morfometria da bacia do Rio São João, MG: uma proposta de entendimento dos limites e da dinâmica das superfícies erosivas. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 17, n. 2, 2016.

STEVANUX, J. C.; LATRUBESSE, E. M. **Geomorfologia fluvial**. Oficina de Textos, 2017.

TUPINAMBÁ, M.; HEILBRON, M.; DUARTE, B. P.; NOGUEIRA, J. R.; VALLADARES, C. S.; ALMEIDA J. C. H.; EIRADO, L. G.; MEDEIROS, S. R.; ALMEIDA, C. G.; MIRANDA, A. W. A.; RAGATKY, C. D. Geologia da Faixa Ribeira setentrional: estado da arte e conexões com a Faixa Araçuaí. **Geonomos**, v. 15, p. 67-79, 2007.