



Programa de Pós-Graduação em Geografia | UNESP Rio Claro

doi.org/10.5016/geografia.v51i1.19722

ISSN 1983-8700 | E-19722

Influência de condicionantes estruturais e litológicos na dinâmica fluvial da bacia do rio Trancoso por meio de índices morfométricos

Paulo Henrique Moraes de Souza¹, Archimedes Perez Filho²,
Estêvão Botura Stefanuto³

¹ Universidade Estadual de Campinas, Campinas,
São Paulo, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1630-7512>

² Universidade Estadual de Campinas, Campinas,
São Paulo, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6675-3740>

³ Universidade Estadual de Campinas, Campinas,
São Paulo, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6580-2563>

E-mail correspondente: p204417@dac.unicamp.br

Destaques:

- Estruturas geológicas condicionam a dinâmica da bacia do rio Trancoso.
- Lineamentos influenciam a rede de drenagem e a migração lateral do canal fluvial.
- FABD e FSTT indicam influência de fraturas e basculamentos.

Resumo: O estudo de bacias hidrográficas é essencial para compreender a organização da rede de drenagem em regiões tropicais costeiras, onde processos erosivos e controles litoestruturais influenciam a evolução do relevo. Este trabalho avalia a influência dos condicionamentos estruturais na bacia do rio Trancoso por meio de índices morfométricos e identificação de lineamentos, adotando abordagem sistêmica. Os resultados indicam que fatores estruturais controlam a configuração da drenagem e a migração lateral do canal. A integração do Fator de Assimetria da Bacia de Drenagem (FABD), do Fator de Simetria Topográfica Transversal (FSTT), do perfil longitudinal e da curva hipsométrica permitiu identificar setores mais suscetíveis a alterações morfodinâmicas. Conclui-se que a combinação desses indicadores fornece uma visão do comportamento da bacia, contribuindo para o entendimento da evolução geomorfológica regional e subsidiando estratégias de conservação do ecossistema costeiro.

Palavras-chave: Geomorfologia estrutural; Processos morfodinâmicos; Paisagem costeira; Costa do Descobrimento.

Como citar este artigo:

SOUZA, Paulo Henrique Moraes de; PEREZ FILHO, Archimedes; STEFANUTO, Estêvão Botura. Influência de condicionantes estruturais e litológicos na dinâmica fluvial da bacia do rio Trancoso por meio de índices morfométricos. **Geografia**, Rio Claro-SP, v. 51, e-19722, 2026. Disponível em:

<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/19722>. DOI:

doi.org/10.5016/geografia.v51i1.19722.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença CC - *Creative Commons Attribution* 4.0, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Influence of structural and lithological conditions on the fluvial dynamics of the Trancoso river basin through morphometric indices

Abstract: The study of river basins is essential to understand the organization of the drainage network in tropical coastal regions, where erosion processes and lithostructural controls influence the evolution of the relief. This work evaluates the influence of structural conditioning in the Trancoso River basin through morphometric indices and identification of lineaments, adopting a systemic approach. The results indicate that structural factors control drainage configuration and lateral channel migration. The integration of the Drainage Basin Asymmetry Factor (FABD), the Transverse Topographic Symmetry Factor (FSTT), the longitudinal profile and the hypsometric curve made it possible to identify sectors more susceptible to morphodynamic changes. It is concluded that the combination of these indicators provides a view of the basin's behavior, contributing to the understanding of regional geomorphological evolution and supporting conservation strategies for the coastal ecosystem.

Keywords: Structural geomorphology; Morphodynamic processes; Coastal landscape; Discovery Coast.

Influencia de las condiciones estructurales y litológicas en la dinámica fluvial de la cuenca del río Trancoso a través de índices morfométricos

Resumen: El estudio de las cuencas fluviales es fundamental para comprender la organización de la red de drenaje en las regiones costeras tropicales, donde los procesos de erosión y los controles litoestructurales influyen en la evolución del relieve. Este trabajo evalúa la influencia del acondicionamiento estructural en la cuenca del río Trancoso a través de índices morfométricos e identificación de lineamientos, adoptando un enfoque sistémico. Los resultados indican que los factores estructurales controlan la configuración del drenaje y la migración lateral del canal. La integración del Factor de Asimetría de la Cuenca Drenaje (FABD), el Factor de Simetría Topográfica Transversal (FSTT), el perfil longitudinal y la curva hipsométrica permitieron identificar sectores más susceptibles a cambios morfodinámicos. Se concluye que la combinación de estos indicadores brinda una visión del comportamiento de la cuenca, contribuyendo al entendimiento de la evolución geomorfológica regional y apoyando estrategias de conservación del ecosistema costero.

Palabras clave: Geomorfología estructural; Procesos morfodinámicos; Paisaje costero; Costa del Descubrimiento.

INTRODUÇÃO

O estudo de bacias hidrográficas é essencial para compreender como processos morfodinâmicos estruturam a rede de drenagem em regiões costeiras tropicais, em que a combinação entre elevada umidade, forte dinâmica erosiva e controles geológicos influencia diretamente o entalhe dos canais, a mobilidade lateral e a redistribuição de sedimento (Christofoletti, 1969; Souza, 2025). Nessas

áreas, a interação entre clima, relevo e estruturas geológicas exerce papel determinante na organização da paisagem fluvial.

As zonas costeiras configuram-se como áreas de transição de elevada complexidade ambiental, marcadas pela sobreposição de processos hidrodinâmicos, sedimentares e geomorfológicos. Feições como as linhas de costa refletem instabilidades naturais e estruturais (Muehe, 1998), e a dinâmica desses ambientes tem sido intensificada pelas transformações ocorridas desde a década de 1950, quando atividades econômicas passaram da pesca e da agricultura para o turismo e a expansão industrial.

Os rios atuam como agentes geomorfológicos centrais, transportando água e mobilizando sedimentos provenientes da erosão de vertentes e do leito fluvial (Suguio; Bigarella, 1990; Zancopé, 2008; Zancopé; Perez Filho; Carpi Júnior, 2009). A configuração estrutural e litológica da bacia condiciona a formação de feições erosivas: sulcos refletem processos locais, enquanto voçorocas evidenciam a influência de fraturas, foliações e zonas de cisalhamento (Stefanuto; Lupinacci, 2017; Silva; Lima, 2024; Bollati *et al.*, 2019). A orientação dessas estruturas geológicas modula o escoamento superficial, o gradiente dos rios e a segmentação da rede de drenagem, resultando em trechos com distintos comportamentos morfodinâmicos (Zancopé, 2008; Zancopé; Perez Filho; Carpi Júnior, 2009).

Nesse contexto, a análise morfométrica constitui uma ferramenta essencial para caracterizar propriedades geomorfológicas, identificar assimetrias e avaliar o estágio evolutivo de feições erosivas. Dessa forma, permite compreender a influência de condicionantes estruturais na configuração da bacia e no funcionamento fluvial (Christofolletti, 1980). Assim, a aplicação dessas métricas tem se consolidado como um caminho metodológico robusto (Alcântara; Amorim, 2005; Dornellas *et al.*, 2020).

No cenário internacional, diferentes estudos têm reforçado a relevância do uso combinado de índices morfométricos como instrumento para compreender a dinâmica tectônica e litológica das bacias hidrográficas. Tubau *et al.* (2013) demonstraram que parâmetros como densidade de drenagem e índice de sinuosidade evidenciam mudanças no transporte de sedimentos, na atividade

erosiva e na evolução subsequente do Sistema do Cânion de Foix, no noroeste do Mar Mediterrâneo. De forma complementar, Buczek e Górník (2020) aplicaram índices como o gradiente de fluxo, o fator de assimetria e a integral hipsométrica nas Montanhas Tatra, na Polônia, revelando variações expressivas da atividade tectônica entre diferentes setores da bacia.

No contexto nacional, resultados igualmente relevantes têm sido obtidos. Na bacia do rio Formoso (TO), Santos e Moraes (2021) identificaram, a partir do uso do Fator de Assimetria da Bacia de Drenagem (FABD) e do Fator de Simetria Topográfica Transversal (FSTT), assimetrias direcionais da drenagem associadas a fraturas e zonas de subsidência regional. Em Minas Gerais, Henriques, Marent e Valadão (2014) mostraram que o fator de assimetria evidencia expressiva variabilidade tectônica entre bacias vizinhas, confirmando sua eficácia na diferenciação de setores instáveis em escala regional. Ademais, Campos *et al.* (2023) apontaram uma relação direta entre valores anômalos de FABD/FSTT e mudanças litológicas na transição entre o Quadrilátero Ferrífero e o Cráton São Francisco, ressaltando o caráter integrador da morfometria na análise estrutural. Marques Neto e Perez Filho (2014) também demonstraram que a aplicação conjunta de diferentes índices morfométricos, incluindo FABD e FSTT, na Bacia do Rio Verde (MG), permitiu identificar evidências de neotectonismo, reforçando a relevância dessas métricas na interpretação estrutural em contextos regionais.

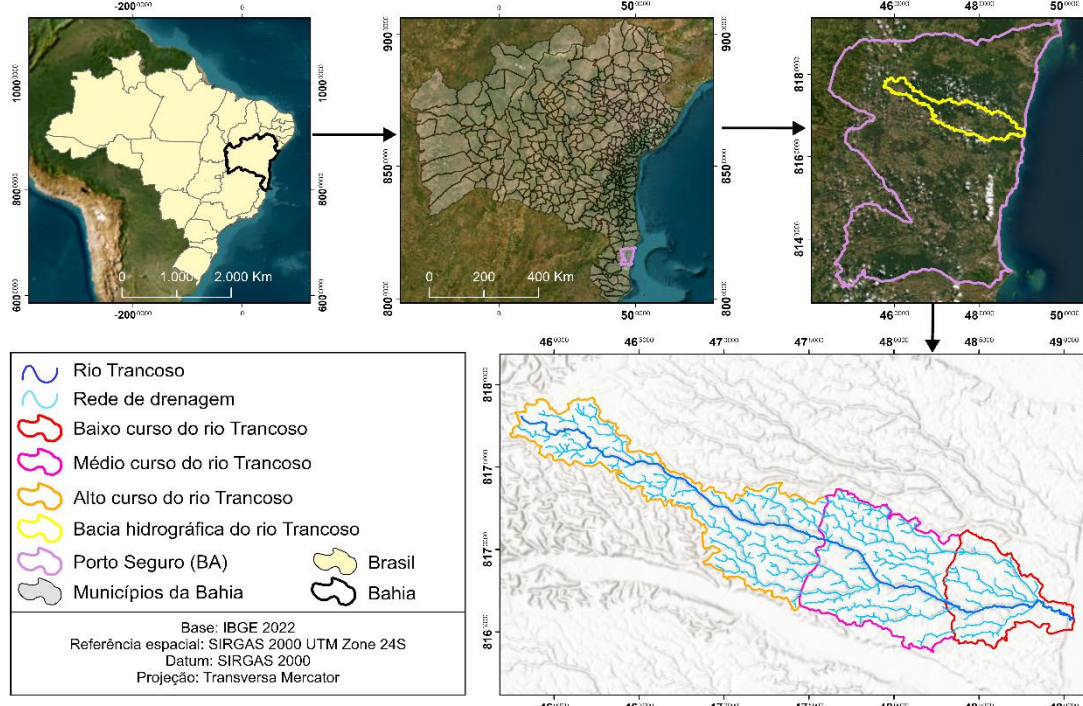
Nessa perspectiva, propõe-se que a bacia hidrográfica do rio Trancoso, localizada no extremo sul da Bahia, apresenta condicionantes litológicos e estruturais que modulam sua morfologia e dinâmica fluvial. Compreendemos que índices morfométricos, como a Curva Hipsométrica, o Perfil Longitudinal, o Fator de Simetria Topográfica Transversa (FSTT) e o Fator de Assimetria da Bacia de Drenagem (FABD), possibilitam avaliar o controle estrutural, a assimetria da bacia e o estágio evolutivo dos processos erosivos (Strahler, 1952; Cox, 1994; Hare; Gardner, 1985). Nesse sentido, temos como hipótese de pesquisa que os condicionamentos estruturais e litológicos exercem papel determinante na configuração morfológica e na dinâmica fluvial da bacia do rio Trancoso, podendo ser analisados pelos índices morfométricos.

Dessa forma, o presente estudo objetiva avaliar a influência dos condicionantes estruturais sobre a bacia hidrográfica do rio Trancoso, por meio da aplicação de índices morfométricos e da identificação de lineamentos. Para isso, adota-se a abordagem sistêmica, que permite integrar os diferentes elementos naturais responsáveis pela transformação da paisagem e pela dinâmica fluvial.

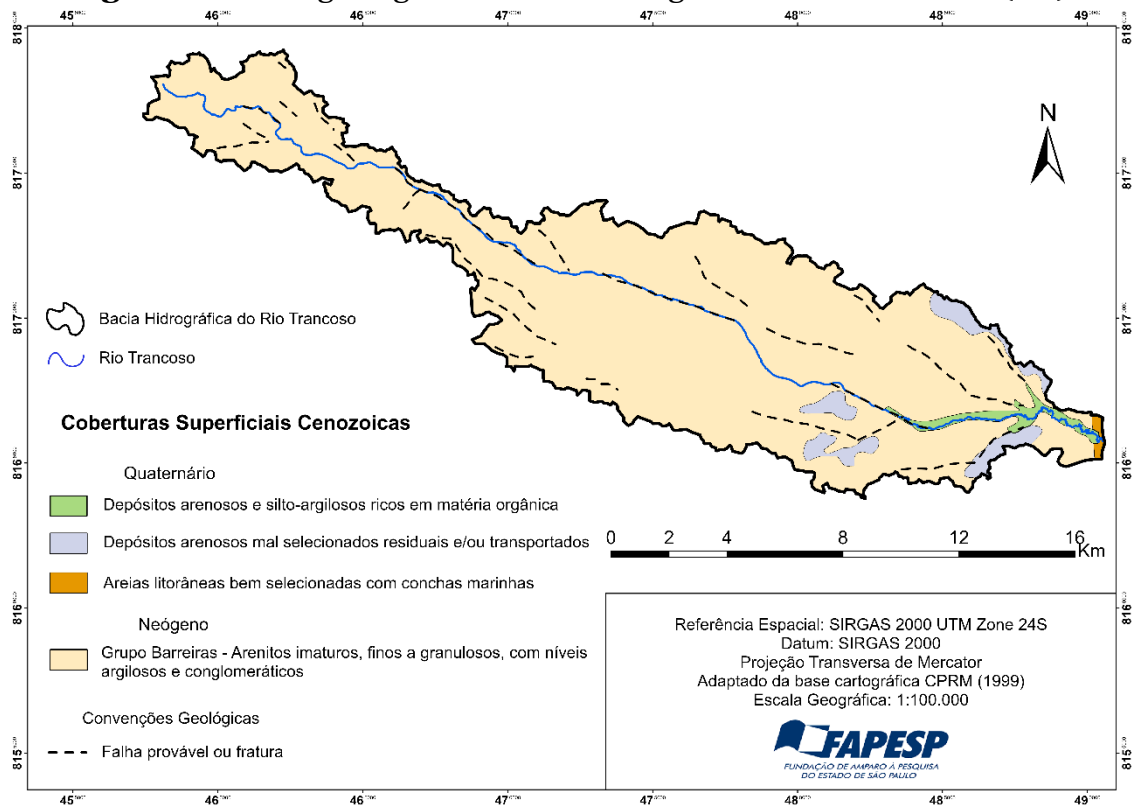
ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do rio Trancoso (BHRT), situada no litoral Sul da Bahia, integra a região conhecida como Costa do Descobrimento, dentro do município de Porto Seguro, abrangendo uma área aproximada de 154,86 km² (Figura 1). O baixo curso da bacia, com cerca de 30,22 km², localiza-se no distrito de Trancoso.

Geologicamente, a bacia está assentada predominantemente sobre o Grupo Barreiras (Figura 2), constituído por arenitos de granulação fina a média, intercalados com camadas argilosas e conglomeráticas (Brasil, 2000). No baixo curso, os depósitos são compostos por areias e sedimentos silto-argilosos ricos em matéria orgânica, especialmente ao longo do canal principal, além de areias litorâneas contendo fragmentos de conchas. A planície aluvial se estende até a interface com o ambiente marinho, onde ocorrem falésias ativas e inativas (Brasil, 2000). O sistema de drenagem apresenta padrão dendrítico a paralelo, condicionado pela presença de falhas e fraturas que orientam o escoamento superficial.

Figura 1 - Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do rio Trancoso (BA).

Fonte: Os autores (2025).

Figura 2 - Carta geológica da Bacia Hidrográfica do rio Trancoso (BA).

Fonte: Souza; Perez Filho; Stefanuto (2025).

O relevo da região apresenta altitudes que alcançam até 155 metros, com vales fluviais profundamente encaixados. Os solos predominantes são Latossolos e Argissolos Amarelos distróficos, embora também sejam encontrados Neossolos, Plintossolos e Espodossolos, variando em fertilidade e capacidade de drenagem (Amorim, 2011; Brasil, 2000). A precipitação média anual nos últimos 52 anos foi de 1.125,4 mm (Souza, 2025). A vegetação remanescente inclui fragmentos de Mata Atlântica, manguezais e restingas (Azevedo; Gomes; Moraes, 2016).

Geomorfologicamente, a região é dominada pelos Tabuleiros Costeiros do Grupo Barreiras, caracterizados por topos planos e drenagem de média densidade (Brasil, 2000). No baixo curso, destacam-se planícies flúvio-lagunares formadas por sedimentos argilosos ricos em matéria orgânica, frequentemente sujeitas a inundações. Próximo à linha costeira, observam-se planícies marinhas, praias e cordões arenosos moldados pela ação das ondas e das correntes litorâneas.

A morfologia do canal principal e a distribuição das feições fluviais são fortemente condicionadas por lineamentos e fraturas, que modulam gradiente, deposição sedimentar e padrões de erosão (Souza, 2025). Essa integração entre litologia, estrutura geológica e dinâmica fluvial evidencia a importância dos condicionamentos estruturais na modelagem do relevo e na organização da rede de drenagem, tornando a bacia do rio Trancoso um modelo adequado para estudos de morfologia fluvial e geomorfologia costeira.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo de bacias hidrográficas por meio de análises morfométricas constitui uma ferramenta essencial para compreender os processos que estruturam o relevo e modulam o comportamento das redes de drenagem (Christofolletti, 1969). Tais análises fornecem informações quantitativas sobre a paisagem, permitindo identificar padrões e características geomorfológicas. No caso da bacia do rio Trancoso, a metodologia adotada buscou investigar como os condicionamentos estruturais, como fraturas e falhas, influenciam a morfologia

fluvial e a distribuição de sedimentos, por meio de alguns parâmetros morfométricos (Quadro 1).

Quadro 1 - Índices morfométricos aplicados na análise da bacia do rio Trancoso

Índice	Fórmula / Procedimento	Interpretação	Referência
Curva Hipsométrica (CH)	Área acumulada vs. elevação normalizada	Estágio evolutivo da bacia, volume de material erodido	Strahler (1952)
Perfil Longitudinal (PL)	Gradiente altimétrico ao longo do canal	Evidência rupturas de declive e influência litológica	Hack (1973)
FSTT	$T=Da/Dd$	Simetria lateral do canal em relação ao eixo médio	Cox (1994)
FABD	$AF=100 \times Ar/At$	Assimetria da bacia e possíveis basculamentos	Hare e Gardner (1985)

Fonte: Os autores (2025).

Legenda: FSTT: Fator de Simetria Topográfica Transversa e FABD: Fator de Assimetria da Bacia de Drenagem.

Curva hipsométrica

A curva hipsométrica foi elaborada com base na relação acumulativa entre a área da bacia hidrográfica e suas respectivas elevações, permitindo representar a distribuição espacial do relevo. Esse índice busca estimar o volume de material rochoso contido entre a base e o topo da bacia. O segmento abaixo da curva indica o volume de rocha ainda presente, enquanto a área acima da mesma reflete a porção de material já removida por processos erosivos. A soma dessas duas parcelas fornece o volume total da bacia (Christofolletti, 1980).

Para a elaboração da curva hipsométrica foram consideradas curvas de nível extraídas do Modelo Digital de Elevação (MDE) do Copernicus - Global and European Digital Elevation Model (COP-DEM) com 30m de resolução espacial (GLO-30). Os dados deste MDE foram adquiridos por meio da missão TanDEM-X entre 2011 e 2015 e disponibilizados para uso em 2019. Em seguida, calculou-se a área total da bacia e a área correspondente a cada intervalo altimétrico utilizando a ferramenta "Calculadora de Campo". Os dados foram organizados em tabelas no Microsoft Excel (2016), dispostos em ordem decrescente de altitude, permitindo o cálculo da área acumulada em km² e a geração da curva hipsométrica, conforme metodologia de Christofolletti (1980).

A integral hipsométrica (H_i) é obtida relacionando o volume do terreno (V) com o produto da altura máxima (H) pela área total da bacia (A), conforme proposto por Muñoz (2013) (equação 1).

$$(1) \quad \frac{V}{H.A} = \int_0^1 x dx$$

Essa associação reflete o cálculo da integral da área relativa da bacia. Nesse contexto, definiu-se a razão a/A , correspondente à área acumulada entre as cotas altimétricas em relação à área total da bacia, e a razão h/H , que representa a cota de cada faixa altimétrica em relação à elevação máxima da bacia.

A partir desses dados, construiu-se um gráfico de dispersão com linhas suavizadas e marcadores, escalonado de 0 a 1, no qual a razão a/A foi representada no eixo x e h/H no eixo y , permitindo visualizar as curvas hipsométricas e suas integrais. Posteriormente, aplicou-se a linha de tendência polinomial para otimizar o ajuste, aproximando o coeficiente de determinação (R^2) de 1. O *Microsoft Excel* (2016) foi utilizado para processar esses cálculos e gerar os valores precisos da hipsometria (H_i).

Para complementar a análise, os resultados obtidos manualmente foram conferidos em um Sistema de Informações Geográficas (SIG), por meio do *software* ArcGIS Pro 3.3.0. (licença fornecida pela Unicamp). Nessa plataforma, a ferramenta “Hypsometry Tools” foi empregada para calcular a hipsometria a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE) e do polígono delimitador da bacia hidrográfica, seguindo procedimentos descritos por Davis (2019) e Panta, Nascimento e Monteiro (2022).

A partir desses dados numéricos, tornou-se possível estimar o volume de material contido abaixo da curva hipsométrica em quilômetros cúbicos, proporcionando uma avaliação quantitativa da estrutura da bacia hidrográfica (equação 2).

$$(2) \quad \frac{H_i * A * H}{1000}$$

Ademais, calculou-se o volume situado acima da curva hipsométrica, correspondendo à fração de material que permanece na bacia e à porção que já foi removida pelos processos erosivos, permitindo assim uma avaliação mais completa da evolução geomorfológica da unidade (equação 3).

$$(3) \quad \frac{1-Hi*A*H}{1000}$$

A integração dos volumes calculados acima e abaixo da curva hipsométrica possibilitou a determinação do volume total da bacia, oferecendo uma medida abrangente do material presente e removido ao longo do processo erosivo (equação 4).

$$(4) \quad \Sigma V1 + V2$$

Perfil longitudinal

O perfil longitudinal do rio Trancoso foi elaborado no *software* ArcGIS Pro 3.3.0. (licença fornecida pela Unicamp), a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE) do Copernicus, com a delimitação prévia da bacia hidrográfica. Redes de drenagem e curvas de nível foram extraídas no QGIS 3.34.10 utilizando a ferramenta “Contorno dos Polígonos”, adotando equidistância de 30m (Souza, 2025). Os pontos de interseção entre o canal principal e as curvas de nível permitiram segmentar o rio em trechos, possibilitando calcular a distância de cada segmento e a extensão total do curso d’água.

Os dados obtidos foram organizados em planilhas do *Microsoft Excel*, nas quais se construiu o perfil longitudinal do rio utilizando gráficos de dispersão em coordenadas cartesianas com linhas suavizadas. As altitudes (m) foram representadas no eixo vertical (y), enquanto a extensão do rio (km), iniciando nas cabeceiras, foi posicionada no eixo horizontal (x). A partir dessa organização, foram plotados os pontos altimétricos e ajustadas linhas de melhor ajuste para representar o perfil do curso fluvial (Souza, 2025).

Fator de Assimetria da Bacia de Drenagem (FABD)

O Fator de Assimetria da Bacia de Drenagem (FABD) é empregado para identificar irregularidades na rede de drenagem que possam influenciar o relevo. Esse índice permite quantificar diferenças de distribuição espacial das áreas dentro de uma mesma bacia, oferecendo subsídios para interpretar potenciais efeitos de processos tectônicos. O FABD indica a margem em que ocorre a migração predominante de um curso d'água, refletindo a tendência de deslocamento lateral do canal principal (Hare; Gardner, 1984). Essa movimentação pode ser consequência tanto de ajustes internos do sistema fluvial frente a variações climáticas quanto de fatores externos, como atividades tectônicas (Cox, 1994).

Para o cálculo do FABD, adotou-se a metodologia proposta por Hare e Gardner (1984), na qual o índice é obtido pela razão entre a área da bacia situada à direita do rio (A_r) e a área total da bacia (A_t), multiplicada por 100, conforme representado na equação 5.

$$(5) \quad FA = 100 * \frac{A_r}{A_t}$$

Fator de Simetria Topográfica Transversal (FSTT)

Fator de Simetria Topográfica Transversal (FSTT), proposto por Cox (1994), avalia a topografia da bacia hidrográfica com o objetivo de analisar o deslocamento lateral do canal fluvial. O cálculo desse índice segue os procedimentos estabelecidos por Cox (1994), baseando-se na migração predominante do rio e permitindo caracterizar a assimetria do perfil topográfico transversal ao eixo do curso d'água. O FSTT constitui uma ferramenta essencial para compreender a distribuição espacial dos baixos terraços, possibilitando a identificação da tendência de migração lateral do rio.

O FSTT expressa o grau de deslocamento lateral do canal, variando entre 0 e 1. Valores próximos de 0 indicam bacias com perfis transversais simétricos, enquanto valores mais próximos de 1 evidenciam maior assimetria. O cálculo do índice é realizado conforme equação 6.

$$(6) \quad T = \frac{Da}{Dd}$$

No cálculo do FSTT, Da representa a distância entre o eixo central da bacia e o canal principal, enquanto Dd corresponde à distância entre o eixo central e o divisor de drenagem mais próximo do curso atual do rio. O índice T resultante indica o grau de assimetria topográfica transversal. Para a análise, a bacia foi segmentada em trechos de 2 km, permitindo a avaliação detalhada de cada porção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

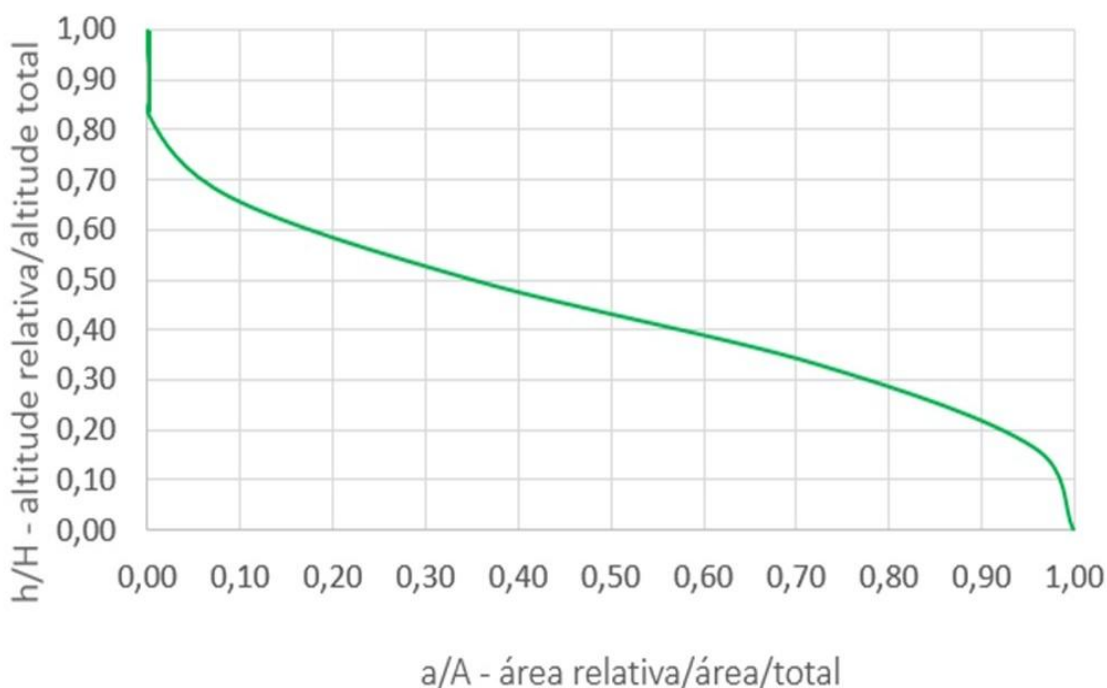
A interpretação hipsométrica da Bacia Hidrográfica do rio Trancoso evidencia processos geomorfológicos complexos, nos quais o equilíbrio dinâmico entre erosão e preservação de material define o estágio evolutivo da paisagem. O índice hipsométrico obtido ($H_i = 0,439$) e o volume total estimado em $27,87 \text{ km}^3$ indicam que aproximadamente 56% do material original já foi removido por processos erosivos, correspondendo a $15,63 \text{ km}^3$, enquanto $12,24 \text{ km}^3$ permanecem preservados (Figura 3).

Segundo Strahler (1952), a integral hipsométrica (H_i) permite classificar o relevo em três estágios evolutivos. Valores de H_i inferiores a 0,4 correspondem a áreas antigas e rebaixadas, caracterizadas por curvas côncavas. O estágio intermediário, ou “maduro”, apresenta H_i entre 0,4 e 0,6, com curvas quase lineares, indicando equilíbrio entre erosão e tectonismo. Já regiões com H_i acima de 0,6, com curvas convexas, representam terrenos jovens e pouco rebaixados, fortemente influenciados por movimentos tectônicos recentes.

Nesse sentido, a integral hipsométrica retrata a distribuição altimétrica acumulada da bacia, possibilitando inferir o volume de material existente acima e abaixo de determinados níveis de referência. Dessa forma, tanto as curvas quanto a integral hipsométrica podem ser interpretadas em termos da idade relativa das formas de relevo e do grau de dissecação (Vargas; Sordi, 2016; Vieira, 2023). Estudos recentes têm confirmado a eficácia da hipsometria associada a

métricas morfométricas para compreender o estágio evolutivo e a vulnerabilidade erosiva de bacias hidrográficas em ambientes tropicais úmidos, reforçando a validade do arranjo metodológico aplicado aqui (Pessoa Neto; Silva; Barbosa, 2023).

Figura 3 - Curva Hipsométrica da Bacia Hidrográfica do rio Trancoso, Porto Seguro (BA).



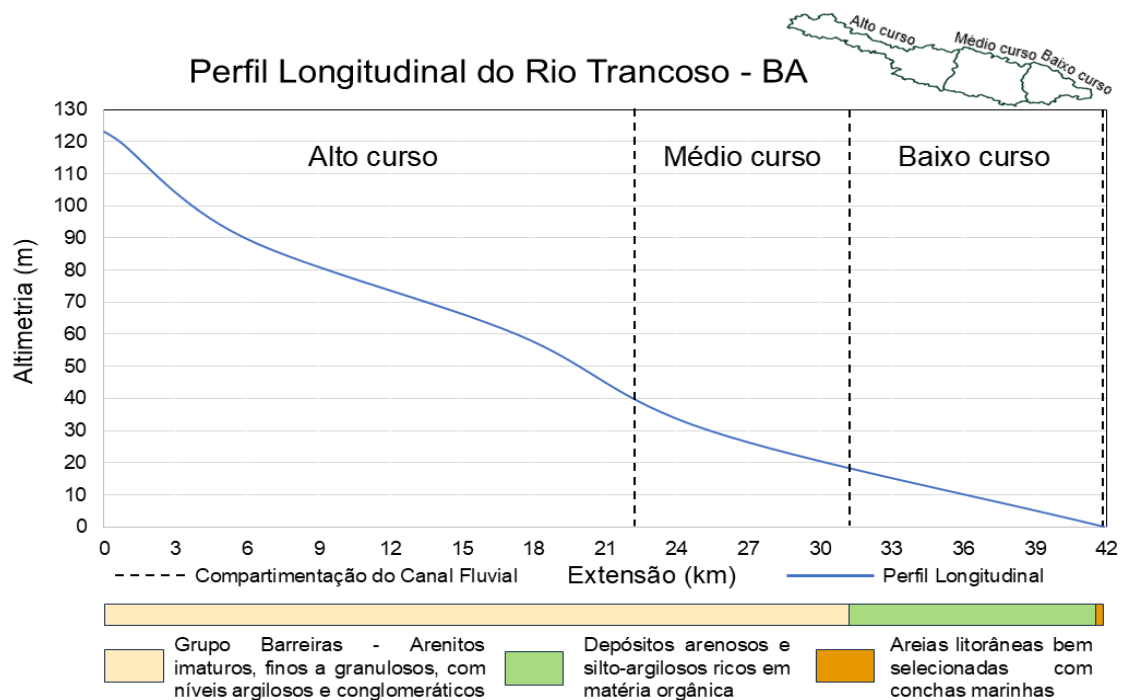
Fonte: Os autores (2025).

De acordo com Strahler (1952), este valor posiciona a bacia em estágio de maturidade, caracterizado por curvas hipsométricas sigmoides. Essa forma resulta do equilíbrio entre forças tectônicas residuais e processos erosivos. No entanto, a presença de superfícies rebaixadas e feições mais antigas sugere que a bacia se encontra em uma fase de transição evolutiva, influenciada pelas litologias do Grupo Barreiras, composto por arenitos pouco consolidados, níveis conglomeráticos e camadas argilosas, os quais condicionam a dinâmica erosiva da região (Brasil, 2000).

A análise do perfil longitudinal revela variações significativas da morfologia ao longo da bacia. No alto curso, instalado sobre o Grupo Barreiras, os primeiros seis quilômetros apresentam variações altimétricas mais

acentuadas, entre 123 e 90 metros, compatíveis com a intensa dissecação dos tabuleiros descrita para a região (Nunes; Silva; Vilas Boas, 2011). Nos doze quilômetros seguintes, o gradiente diminui de forma mais suave, com cotas de 90 a 56 metros, enquanto nos últimos quatro quilômetros deste setor a inclinação volta a se acentuar, provavelmente relacionada à presença de falhas ou fraturas que condicionam o traçado do canal fluvial (Figura 4). Essa relação entre maior dissecação e fraturamento indica controle estrutural sobre a rede de drenagem, em consonância com a análise da carta geológica da bacia (Figura 2). A associação entre litologia, estrutura geológica e morfologia da drenagem é também observada em estudos de morfotectônica no Sudeste brasileiro, nos quais a aplicação de índices geomorfométricos (incluindo hipsometria e análise de rede de drenagem) evidenciou influência neotectônica significativa sobre a configuração da bacia (Bragança; Barros; Oliveira, 2021).

Figura 4 - Perfil Longitudinal da Bacia Hidrográfica do rio Trancoso, Porto Seguro (BA).



Fonte: Os autores (2025).

No médio curso, que se estende aproximadamente entre os quilômetros 22,3 e 31,1, o relevo apresenta declínio mais uniforme, variando de 40 a 19 metros

de altitude. Já no baixo curso, localizado entre 31,1 e 41,9 km, prevalece uma zona de acumulação sedimentar, marcada por declividades suaves que configuram um perfil quase retilíneo, com cotas entre 19 e 0 metros. Os depósitos predominantes nessa porção incluem sedimentos arenosos e silto-argilosos ricos em matéria orgânica, enquanto os últimos 560 metros concentram areias litorâneas bem selecionadas, o que evidencia a forte influência de processos costeiros.

Nesse sentido, os dados de declividade permitem refinar a interpretação do perfil longitudinal ao explicitar a relação direta entre a estrutura geológica e a dinâmica fluvial. No alto curso, a presença de maiores inclinações reflete não apenas a dissecação dos tabuleiros, mas também a influência de falhas e fraturas, que intensificam a energia do canal e promovem entalhes mais profundos. Esse padrão se explica, em parte, pelas discordâncias erosivas produzidas pelas descontinuidades litológicas do Grupo Barreiras, fator que reforça a probabilidade de ocorrência de erosão e movimentos de massa (Cordeiro *et al.*, 2021). A dinâmica de instabilidade associada às falésias e alternâncias litológicas do Grupo Barreiras tem sido documentada em estudos sobre os penhascos costeiros do Nordeste e Sudeste, que relacionam a estratigrafia e a geometria de falésias à ocorrência de deslizamentos e retroversões (Costa *et al.*, 2024).

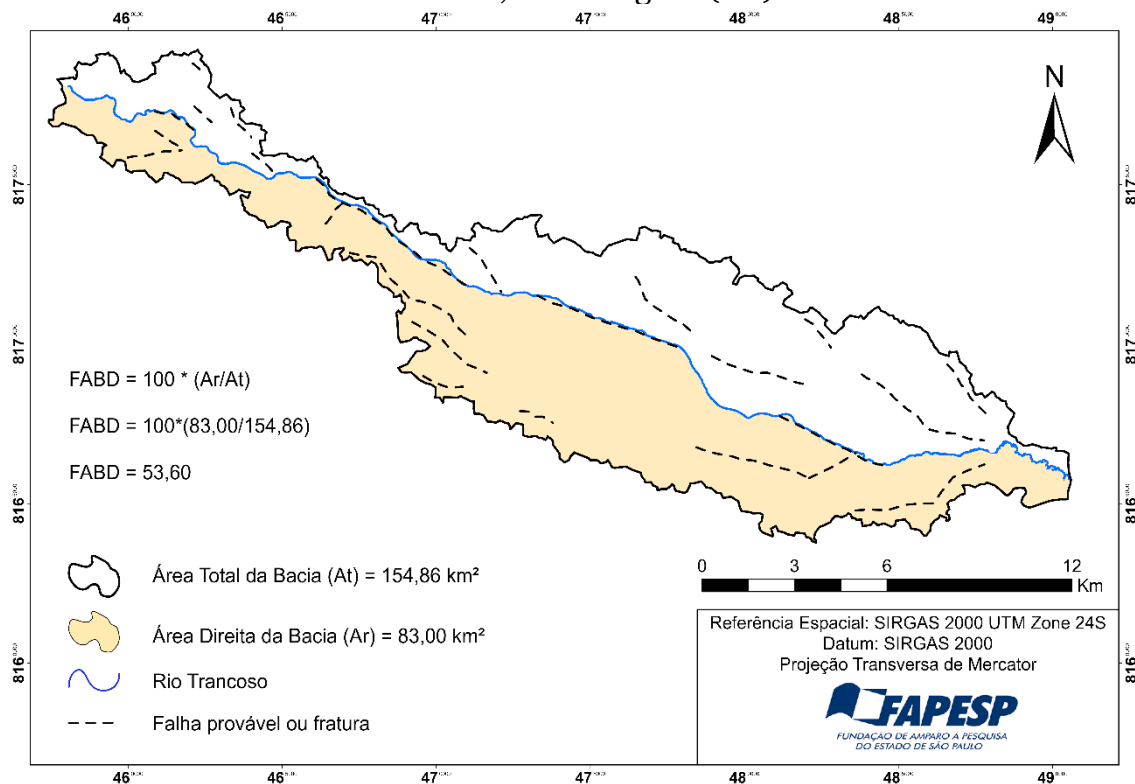
Essa configuração contrasta com o baixo curso, no qual a suavização progressiva das declividades evidencia a redução da energia disponível para o transporte de sedimentos. Nesse setor, entre 31,1 e 41,9 km, observa-se a instalação de uma zona de acumulação sedimentar, caracterizada por cotas próximas ao nível de base e por um perfil praticamente retilíneo (Figura 4). Por conseguinte, essa perda gradativa de energia explica a deposição de materiais mais finos, como siltes e argilas ricos em matéria orgânica, bem como a concentração de areias litorâneas selecionadas no trecho final (Dantas *et al.*, 2002).

Assim, a análise conjunta do perfil longitudinal e da declividade revela que a morfologia do baixo curso resulta não apenas da influência costeira, mas também da diminuição do gradiente topográfico, que condiciona a dinâmica deposicional da bacia. Em estudos de sistemas deltaicos e da interface fluvial-costeira, incluindo o delta do Paraíba do Sul, autores demonstraram que

reorganizações sedimentares e ajustes longitudinais dependem fortemente de alterações no aporte sedimentar e no nível de base, reforçando a interpretação aplicada ao baixo curso do Trancoso (Souza *et al.*, 2022).

No que tange à aplicação do Fator de Assimetria da Bacia de Drenagem (FABD), foi obtido o valor de 53,60 (Figura 5), o que indica baixa assimetria entre as porções norte e sul, sugerindo pouca influência tectônica no setor.

Figura 5 - Fator de Assimetria da Bacia de Drenagem (FABD) da Bacia do rio Trancoso, Porto Seguro (BA).

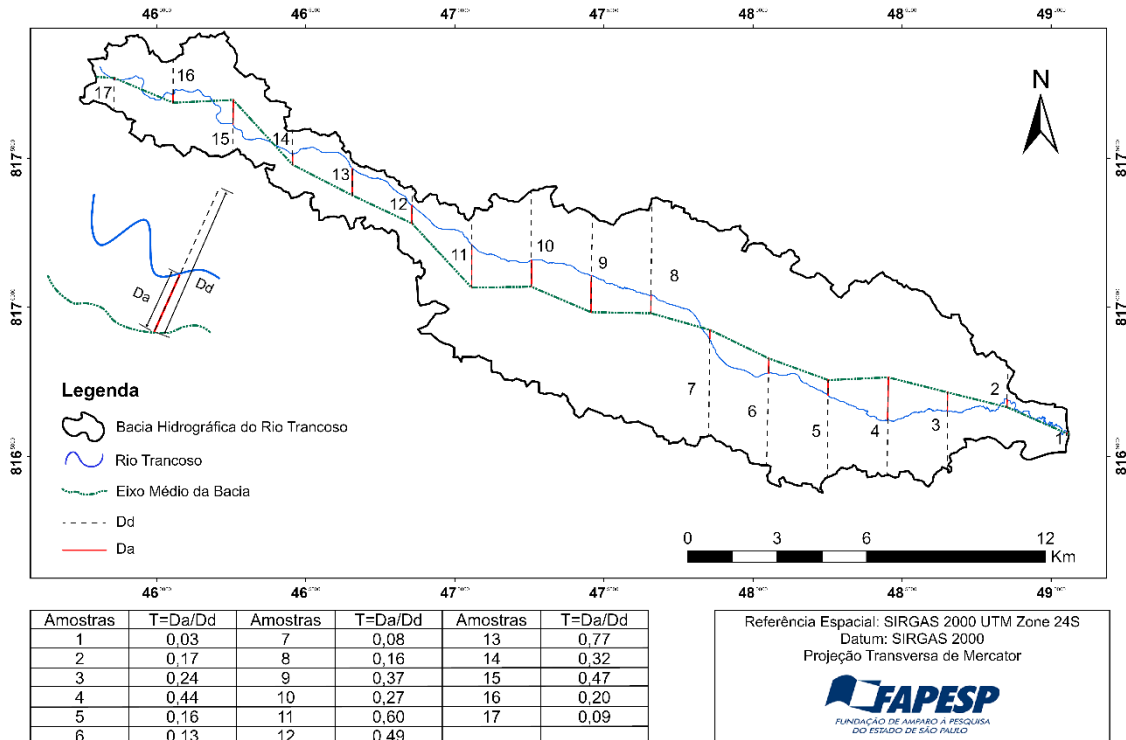


Fonte: Os autores (2025).

Entretanto, dois trechos destacam-se por apresentar controle estrutural. O primeiro, no alto curso, situa-se próximo à margem esquerda, associado à presença de fraturas ou falhas mapeadas na carta geológica (Figura 2). O segundo, no baixo curso, próximo à foz, está condicionado à presença de uma falésia inativa e tabuleiros costeiros, possivelmente ocasionando basculamento em direção à margem direita. A identificação desses setores evidencia a influência da geomorfologia estrutural na orientação do canal e na organização espacial da rede de drenagem.

Em relação à avaliação do Fator de Simetria Topográfica Transversal (FSTT), nota-se baixo deslocamento lateral do rio Trancoso em relação ao eixo médio da bacia (Figura 6), refletindo um canal relativamente estável. Nos trechos 11, 12 e 13, contudo, observa-se influência estrutural mais expressiva, possivelmente controlada por vales estruturais alinhados a falhas e fraturas principais, o que justifica os valores elevados de T em 11 (0,60) e 13 (0,77), superiores a 0,50 (Figura 6). Esses setores indicam áreas em que a dinâmica fluvial ainda sofre condicionamento neotectônico, reforçando a relação entre lineamentos geológicos e configuração do canal.

Figura 6 - Fator de Simetria Topográfica Transversa (FSTT) do rio Trancoso, Porto Seguro (BA).



Fonte: Os autores (2025).

A integração dos índices morfométricos com a análise de lineamentos evidencia que as dissimetrias observadas tanto no perfil longitudinal quanto na carta geológica estão associadas às fraturas estruturais da bacia. Essas fraturas direcionam o escoamento superficial e condicionam a migração lateral do canal em determinados trechos, reforçando a relevância da abordagem estrutural na interpretação da dinâmica fluvial.

A relação entre FABD, FSTT e os lineamentos geológicos mostra que as áreas de maior assimetria coincidem com trechos de basculamento, fraturamentos e possíveis falhas, influenciando a redistribuição de sedimentos e o comportamento erosivo do rio. A aplicação integrada desses índices tem se mostrado eficaz na interpretação da relação entre lineamentos estruturais e drenagem, como demonstrado por Marques Neto e Perez Filho (2014) na bacia do Rio Verde (MG). Essa interpretação é corroborada por Santos *et al.* (2023), que identificaram valores de FABD e FSTT vinculados a lineamentos geológicos e basculamentos na bacia do rio Piranga, evidenciando a utilidade desses índices para detectar assimetrias estruturais. No caso do rio Trancoso, os dados evidenciam o papel do controle estrutural herdado (falhas, fraturas e falésias costeiras) na configuração da rede fluvial.

A análise conjunta da hipsometria, do perfil longitudinal, do FABD e do FSTT mostra respostas distintas ao longo do rio. No alto curso, tabuleiros dissecados e fraturas intensificam o entalhe e a erosão; no médio curso, a uniformidade topográfica sugere menor influência estrutural; e no baixo curso, processos de deposição sedimentar, baixos gradientes e basculamentos refletem a influência costeira sobre a rede fluvial.

Nesse sentido, a integração entre índices morfométricos e lineamentos geológicos é crucial para compreender variações espaciais da drenagem em bacias costeiras, sobretudo em setores condicionados por estruturas pretéritas (Silva; Furrier, 2021). Estudos brasileiros recentes oferecem respaldo empírico a essa inferência: trabalhos que aplicaram integral hipsométrica, análises de perfis longitudinais e índices de simetria em bacias costeiras e semicosteiras demonstraram que a combinação desses indicadores detecta trechos com controle estrutural herdado e com maior suscetibilidade à entalhe e erosão (Bragança; Barros; Oliveira, 2021; Vale; Costa; Pimentel, 2021; Pessoa Neto, 2023).

Essas evidências reforçam que a configuração espacial da bacia não é uniforme. Nos setores de maior assimetria, a influência estrutural é evidente, enquanto nos setores de menor assimetria os perfis apresentam menor entalhe e deslocamento lateral do canal. A curva hipsométrica, por sua vez, confirma o

estágio de maturidade da bacia e a presença de superfícies rebaixadas, típicas de terrenos em transição entre formas antigas e moderadamente evoluídas. Esse padrão, caracterizado pela alternância entre trechos mais afetados por lineamentos e trechos com menor influência estrutural, está em consonância com a análise de Cruz *et al.* (2025), que demonstraram como falhas e fraturas em margens passivas condicionam a reorganização da drenagem e redistribuição de sedimentos.

Adicionalmente, investigações em bacias costeiras da Amazônia e do Nordeste mostraram que a hipsometria combinada com mapas de lineamentos e MDEs de alta resolução é eficaz para reconhecer zonas de acumulação e zonas ativas de erosão. Assim, constitui-se como ferramenta útil para apoiar medidas de manejo costeiro e priorização de intervenção (Vale; Costa; Pimentel, 2021; Pessoa Neto, 2023).

Nesse contexto, a integração dos índices morfométricos com a análise estrutural permite compreender a evolução da bacia do rio Trancoso como resultado da interação entre relevo herdado, dinâmica fluvial e processos costeiros. Essa abordagem evidencia a relevância da geomorfologia estrutural em bacias costeiras tropicais, destacando como fatores geológicos e variações altimétricas modulam os processos erosivos e deposicionais locais. Estudos de caso em Pernambuco e outras regiões costeiras brasileiras demonstram que a sobreposição de mapas morfométricos, de lineamentos e de unidades de relevo viabiliza a definição de unidades de paisagem e de zonas prioritárias para ações de conservação, o que representa um caminho direto para traduzir seus resultados em subsídios ao planejamento e ao ordenamento territorial (Silva; Costa, 2023; Pessoa Neto, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises realizadas demonstram que a geomorfologia estrutural atua na configuração espacial e dinâmica da bacia do rio Trancoso. Os lineamentos e as fraturas condicionam a rede de drenagem e influenciam a migração lateral do canal, evidenciando a interação entre processos estruturais, erosivos e deposicionais.

A integração de índices morfométricos, perfis longitudinais, hipsometria e declividade permitiu identificar que, embora predomine relativa estabilidade morfoestrutural, setores específicos apresentam maior sensibilidade aos condicionamentos fluviais, sobretudo em áreas de maior gradiente e associadas a lineamentos estruturais. O uso de indicadores como FABD e FSTT reforçou essa constatação ao revelar a influência de fraturas e basculamentos na redistribuição de sedimentos e na organização do canal fluvial.

A abordagem adotada, ao combinar diferentes parâmetros morfométricos e estruturais, forneceu uma visão abrangente do comportamento da bacia. Essa perspectiva abre possibilidades para investigações futuras, tais como o reconhecimento de áreas mais suscetíveis à degradação e o apoio ao planejamento ambiental, embora tais aplicações não sejam diretamente tratadas no presente estudo. Além disso, os dados contribuem para compreender como a interação entre fatores geológicos e variações altimétricas condiciona os processos erosivos e deposicionais locais. Os resultados auxiliam, assim, no entendimento da evolução geomorfológica regional e na definição de ações voltadas à conservação da bacia e de seu geossistema costeiro.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil, processos nº 2023/05456-4 e 2025/11130-0, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, que concederam bolsa de mestrado e doutorado durante o desenvolvimento da pesquisa. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo nº 304751/2020-0.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, E. H.; AMORIM, A. J. Análise morfométrica de uma bacia hidrográfica costeira: um estudo de caso. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 6, n. 14, p. 70-77, 2005. DOI: 10.14393/RCG61415372. Acesso em: 11 set. 2025.

AMORIM, R. R. **Análise geoambiental como subsídio ao planejamento no uso e ocupação das terras da zona costeira da região Costa do**

Descobrimento (Bahia). 2011. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Estadual de Campinas, IG, Campinas, 2011. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1615488>. Acesso em: 12 jun. 2025.

AZEVEDO, D. G.; GOMES, R. L.; MORAES, M. E. B. Estudos da fragmentação da paisagem na definição de áreas prioritárias para a recuperação ambiental da Bacia Hidrográfica do rio Buranhém. **Boletim de Geografia**, [s.l.], v. 34, n. 2, p. 127, 23 dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/25554>. Acesso em: 10 jul. 2025.

BOLLATI, I.M.; MASSEROLI, A.; MORTARA, G.; PELFINI, M.; TROMBINO, L. Alpine gullies system evolution: erosion drivers and control factors. two examples from the western italian alps. **Geomorphology**, [s.l.], v. 327, p. 248-263, fev. 2019. DOI: 10.1016/j.geomorph.2018.10.025. Acesso em: 14 jul. 2025.

BRASIL. CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Projeto Porto Seguro Santa Cruz Cabralia**. [s.l.], [s.n.], 647 p., 2000. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/5164>. Acesso em: 02 jun. 2025.

BRAGANÇA, M. T. R.; BARROS, L. F. P.; OLIVEIRA, D. Uso de índices morfométricos e geomórficos na análise de traços neotectônicos no setor ocidental do Cráton do São Francisco. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 41, p. 1-24, 2021. DOI: <https://doi.org/10.11606/eISSN.2236-2878.rdg.2021.184588>. Acesso em: 30 nov. 2025.

BUCZEK, K.; GÓRNIK, M. Evaluation of tectonic activity using morphometric indices: case study of the tatra mts. (western carpathians, poland). **Environmental Earth Sciences**, [s.l.], v. 79, n. 8, p. 1-13, abr. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12665-020-08912-9>. Acesso em: 04 set. 2025.

CAMPOS, G. P.; YAMASHIRO, P. P.; MAGALHÃES JUNIOR, A. P.; BARROS, F. P. Assimetria de drenagem como parâmetro de investigação geomorfológica na zona de contato entre o Quadrilátero Ferrífero e o Cráton São Francisco (MG). In: Simpósio Nacional de Geomorfologia, 14., 2023, Corumbá, MS. **Anais ...** Corumbá: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, p. 1-9, 2023. Disponível em: <https://www.sinageo.org.br/2023/trabalhos/3/278-270.pdf>. Acesso em: 11 set. 2025.

CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica das bacias hidrográficas. **Notícias Geomorfológica**, v. 9, n.18, p. 9-34, 1969.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 188 p., 1980.

CORDEIRO, C. M.; CAMPOS, D. O.; ESTEVAM, A. L. D.; MAIA, D. C. Morfometria como subsídio à análise dos processos erosivos na microbacia do

Córrego Grande- Eunápolis - BA. **Estudos Geográficos**: Revista Eletrônica de Geografia, UNESP - Universidade Estadual Paulista, [s.l.], v. 19, n. 2, p. 163-182, 26 jul. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.5016/estgeo.v20i1.16125>. Acesso em: 09 set. 2025.

COSTA, S. S. S.; SARAIVA JUNIOR, J. C.; LIMA, Z. M. C.; NASCIMENTO, M. A. L.; SILVA, M. L. N. Coastal Cliffs of the Rio Grande do Norte State: geoheritage characterization and valorization in northeast brazil. **Geoheritage**, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 1-21, 15 dez. 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12371-023-00911-z>. Acesso em: 04 dez. 2025.

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**, Columbia (Missouri), v. 106, p. 571-581, 1994. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/249526714_Analysis_of_drainage-basin_symmetry_as_a_rapid_technique_to_identify_areas_of_possible_Quaternary_tilt-block_tectonics_An_example_from_the_Mississippi_Embayment. Acesso em: 22 jun. 2024.

CRUZ, B. L.; ARCHANJO, R. E. S.; SILVA, R. V. M. A.; SANTANA, D. B.; RIOS, G. S.; MOREIRA, V. B.; OLIVEIRA, T. A.; FERNANDES, N. F.; MINCATO, R. L. RUBIRA, F. G. Reorganization of the drainage network based on morphostructural controls in passive margins. **Geomorphology**, [s.l.], v. 478, p. 109693, jun. 2025. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.geomorph.2025.109693>. Acesso em: 07 set. 2025.

DANTAS, M. E.; MEDINA, A. I. M.; SHINZATO, E. Geomorfologia Da Costa do Descobrimento-Extremo Sul Da Bahia: Municípios De Porto Seguro E Santa Cruz Cabralia. **Augustus**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14. jun. 2002. ISSN: 1981-1896. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/530>. Acesso em: 2 jul. 2024.

DAVIS, J. **Hypsometry Toolbox**. San Francisco: San Francisco State University, 2019. Disponível em: gis.sfsu.edu. Acesso em 15 de jun. 2025.

DORNELLAS, P. C.; XAVIER, R. A.; SILVA, R. M.; SEABRA, V. S. Análise morfométrica da bacia do alto rio Paraíba, região semiárida do estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [s.l.], v. 21, n. 3, 2020. DOI: 10.20502/rbg.v21i3.1757. Acesso em: 10 set. 2025.

HACK, J. T. Stream-profile analysis and stream-gradient index. **Journal of Research of the United States Geological Survey**, v. 1, n. 4, p. 421-429, 1973. Disponível em: <https://pubs.usgs.gov/publication/70161653>. Acesso em: 5 set. 2025.

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 (org.) Tectonic Geomorphology. Proceedings 15th. **Annual Binghamton Geomorphology Simp.** Boston: Unwin, p. 76-104, 1985.

HENRIQUES, R.; MARENT, B.; VALADÃO, R. Assimetria em bacias de drenagem no sudeste de Minas Gerais: variabilidade espacial de condicionantes geotectônicos. **Revista Geonorte**, [s. l.], v. 5, n. 19, p. 67-74, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/1460>. Acesso em: 12 set. 2025.

MARQUES NETO, R.; PEREZ FILHO, A. A análise morfométrica a serviço dos estudos neotectônicos: aplicação de índices geomórficos para identificação de efeitos deformacionais recentes na bacia do Rio Verde, sul de Minas Gerais. **Geografia**, Rio Claro, v. 39, n. 3, p. 483-497, 2014. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/10274>. Acesso em: 4 set. 2025.

MUEHE, G. de C. **O Litoral Brasileiro e sua Compartimentação**. In: CUNHA, S. B. e GUERRA, A. Geomorfologia do Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998, p. 273-349.

MUÑOZ, V. A. Espacialização do índice relevo-elevação (E) na bacia do rio Itajaí a partir de MDE. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 16. (SBSR), 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** São José dos Campos: INPE, p. 5940-5946, 2013. ISBN 978-85-17-00066-9. Disponível em: <http://urlib.net/ibi/3ERPFQRTW34M/3E7GMGJ>. Acesso em: 05 jun. 2025.

NUNES, F. C.; SILVA, E. F.; VILAS BOAS, G. S. **Grupo Barreiras: características, gênese e evidências de neotectonismo**. Embrapa, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento — BPD 194, 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/937565/1/BPD194GrupoBarreiras.pdf>. Acesso em: 5 set. 2025.

PANTA, G.; NASCIMENTO, J. P. H.; MONTEIRO, K. A. Eroded topography in Proterozoic Basement: the case of Capiá river watershed, Semi-arid Northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [s. l.], v. 23, n. 4, p. 1929-1946, 2022. DOI: 10.20502/rbg.v23i4.2159. Acesso em: 12 jun. 2025.

PESSOA NETO, A. G. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Tapacurá, Pernambuco, Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 43, p. e200802, nov. 2023. DOI: <https://doi.org/10.11606/eISSN.2236-2878.rdg.2023.200802>. Acesso em: 5 dez. 2025.

PESSOA NETO, A. G.; SILVA, S. R.; BARBOSA, I. M. B. R. Caracterização Morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Duas Unas, em Pernambuco. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [s. l.], v. 16, n. 6, p. 3149-3167, 2023. DOI: 10.26848/rbgf.v16.6.p3149-3167. Acesso em: 3 dez. 2025.

SANTOS, F. F.; GONÇALVES, A. A. F.; BARROS, L. F. P.; MAGALHÃES JR., A. P. Assimetrias de drenagem como parâmetros de investigação da configuração e evolução geomorfológica da bacia do rio Piranga, leste de MG. *In: Simpósio Nacional De Geomorfologia*, 14., 2023, Corumbá, MS. **Anais ...** Corumbá: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, p. 1-9, 2023. Disponível em: <https://www.sinageo.org.br/2023/trabalhos/3/553-529.html>. Acesso em: 9 set. 2025.

SANTOS, D.; MORAIS, F. A assimetria de bacias hidrográficas e influências litoestruturais na geomorfologia do rio Formoso, TO. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 18, n. 61, p. 180-199, 2017. DOI: [10.14393/RCG186112](https://doi.org/10.14393/RCG186112). Acesso em: 27 ago. 2025.

SILVA, A. C.; COSTA, A. P. L. Caracterização morfoestrutural e morfotectônica no alto e médio curso do rio Capibaribe/PE. **Revista Geotemas**, Pau dos Ferros, v. 13, 2023. DOI: 10.33237/2236-255X.2023.4547. Acesso em: 06 dez. 2025.

SILVA, I. C.; FURRIER, M. Application of morphometric indices for the investigation of the structural and tectonic influences on the landform of the Atlantic-type continental margin, Paraíba - Brazil. **Mercator**, Fortaleza, v. 20, 2021. <https://doi.org/10.4215/rm2021.e20014>. Acesso em: 10 set. 2025.

SILVA, E. G. S. M.; LIMA, K. C. Influência litoestrutural na configuração da erosão linear em bacia hidrográfica sobre a zona de cisalhamento Pernambuco Oeste (ZCPW). *In: Simpósio Brasileiro De Geografia Física Aplicada*, 20., 2024, João Pessoa. **Anais ...** Campina Grande: Realize, p. 1-9, 2024. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/118580>. Acesso em: 15 jun. 2025.

SOUZA, A. O.; LÄMMLE, L.; PEREZ FILHO, A.; DONADIO, C. Recent geomorphological changes in the Paraíba do Sul delta, South America East Coast. **Progress In Physical Geography: Earth and Environment**, [s.l.], v. 46, n. 4, p. 566-588, 10 abr. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/03091333221077614>. Acesso em: 25 nov. 2025.

SOUZA, P. H. M. **Dinâmica fluvial no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Trancoso (BA)**. 2025. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, IG, Campinas, SP, 2025. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/30376>. Acesso em: 22 jun. 2025.

SOUZA, P. H. M.; PEREZ FILHO, A.; STEFANUTO, E. B. Relações entre uso e ocupação da terra e dinâmica do relevo na bacia hidrográfica do rio Trancoso (BA). **Margarida Penteado Revista de Geomorfologia**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 1-21, 30 jun. 2025. Disponível em: <https://revistaaprogeomg.org.br/index.php/margaridapenteadorevista/article/view/85>. Acesso em: 27 jul. 2025.

STEFANUTO, E. B.; LUPINACCI, C. M. Análise da dinâmica erosiva presente no setor cuestasiforme de Analândia (SP). In: Encontro Nacional da ANPEGE. 12. 2017, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, p. 11625-11636, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/344175603_Analise_da_dinamica_erosiva_presente_no_setor_cuestasiforme_de_Analandia_SP. Acesso em: 10 jul. 2025.

STRAHLER, A. N. Hypsometric (area-altitude) - analysis of erosion al topography. **Geological Society of America Bulletin**, v. 63, n. 10, p. 1117-1142, 1952. DOI: 10.1130/0016-7606. Acesso em: 3 jun. 2024.

SUGUIO, K.; BIGARELLA, J.J. **Ambientes fluviais**. 2.ed. Florianópolis: Editora da UFSC/UFPR, 1990.

TUBAU, X.; LASTRAS, G.; CANALS, M.; MICALLEF, A.; AMBLAS, D. Significance of the fine drainage pattern for submarine canyon evolution: the foix canyon system, northwestern mediterranean sea. **Geomorphology**, [s.l.], v. 184, p. 20-37, fev. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.geomorph.2012.11.007>. Acesso em: 3 set. 2025.

VALE, J. R. B.; COSTA, L. S.; PIMENTEL, M. A. S. Análise da morfometria e do uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do rio Mocajuba, zona costeira Amazônica. **Geosul**, Florianópolis, v. 36, n. 78, p. 537-557, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2021.e72705>. Acesso em: 1 dez. 2025.

VARGAS, K. B.; SORDI, M. V. Integral hipsométrica aplicada a bacias hidrográficas em áreas de borda planáltica no Centro Norte paranaense. In: XI Simpósio Nacional de Geomorfologia, 1. 2016, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2016. [s.l.]. Disponível em: <http://www.sinageo.org.br/2016/trabalhos/1/1-390-115.html>. Acesso em: 17 jun. 2025.

VIEIRA, J. S. S. **Análise morfoestrutural e geomorfométrica no escarpamento da margem passiva do Nordeste oriental do Brasil**. 2023. Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (IGDEMA), Universidade Federal de Alagoas. 2023. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/handle/123456789/11930>. Acesso em: 20 de jun. 2025.

ZANCOPE, M. H. C. **Análise morfodinâmica do Rio Mogi Guaçu**. 2008. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1607975>. Acesso em: 29 jun. 2025.

ZANCOPE, M. H. C.; PEREZ FILHO, A.; CARPI JÚNIOR, S. Anomalias no perfil longitudinal e migração dos meandros do rio Mogi Guaçu. **Revista**

Brasileira de Geomorfologia, [s. l.], v. 10, n. 1, 2009. DOI:
10.20502/rbg.v10i1.115. Acesso em: 09 ago. 2025.

Recebido em 24 de setembro de 2025
Aceito em 18 de dezembro de 2025

Financiamento: os autores declaram o financiamento e recebimento de bolsas da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil, processos nº 2023/05456-4 e 2025/11130-0, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo nº 304751/2020-0.

Conflito de interesses: Os autores declaram que não há conflito de interesses na tramitação deste manuscrito no processo editorial.

Disponibilidade de dados: Os dados da pesquisa estão disponíveis no Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp, identificados sob o DOI:
<https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2025.1499106>.

Editores responsáveis:

Higor Lourenzoni Bonzanini 

Bruna da Rocha 

Murilo Henrique Rodrigues de Oliveira 

Contribuições das autorias:

Paulo Henrique Moraes de Souza: Concepção; Curadoria de dados; Análise formal; Aquisição de financiamento; Investigação; Metodologia; Administração do projeto; Recursos; Software; Validação; Visualização; Redação - rascunho original; Redação - revisão e edição.

Archimedes Perez Filho: Concepção; Análise formal; Aquisição de financiamento; Investigação; Administração do projeto; Recursos; Supervisão.

Estêvão Botura Stefanuto: Concepção; Análise formal; Investigação; Metodologia; Administração do projeto; Supervisão; Redação - revisão e edição.