

# O PERFIL LONGITUDINAL E O ÍNDICE RDE (SL) DO CÓRREGO DO JAPÃO (ESTRELA DO SUL/MG): RELAÇÕES COM AS CARACTERÍSTICAS GEOPEDOLÓGICAS

Batista, L.F.F. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA) ; Silveira, A. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA)

## RESUMO

O presente trabalho visa analisar a rede de drenagem do Córrego do Japão, a partir de Perfil Longitudinal e da aplicação Índice Relação Declividade-Extensão (RDE). Tem como intuito de entender a influência dos diferentes materiais para o controle do padrão e instalação dos canais, tendo em vista o contexto geológico, geomorfológico e pedológico. A bacia estudada é afluente da margem esquerda do Rio Bagagem, localiza-se no município de Estrela do Sul (MG) e tem nascentes que partem das escarpas das bordas dos Planaltos Tabulares da Bacia do Paraná, que se dirigem aos Planaltos Dissecados da Faixa Brasília. A bacia em análise é interceptada por zonas de cisalhamento sinistral que foram afetadas em três eventos tectônicos, sendo o mais recente há cerca de 90 Ma. Questiona-se, portanto, a existência de deformações neotectônicas e a imposição estrutural dos terrenos pré-cambrianos ao sistema de canais fluviais e pluviais, e a resistência dos litotipos frente aos processos erosivos.

## PALAVRAS CHAVES

*Anomalia; Drenagem; Estrutura; Neotectônica; Zona de Cisalhamento*

## ABSTRACT

This work aims to analyze the Japão Stream hydrographic network based on the Longitudinal Profile and the Stream-gradient Index (SL: slope x length) application. It intends to understand the influence of different materials to control the pattern and installation of channels, considering the geological, geomorphological and pedological context. The study watershed is tributary of the left bank of the Bagagem River, located in the Estrela do Sul (MG) town and has sources that depart from the escarpments of the Paraná Basin Tabular Plateaus, which lead to Brasília Belt Dissected Plateaus. The basin under analysis is intersected by sinistral shear zones that were affected by three tectonic events, the most recent one around 90 Ma. Therefore, the existence of neotectonic deformations and the structural imposition of Precambrian terrains on the fluvial and pluvial system channels, and the resistance of lithotypes against erosion processes are questioned.

## INTRODUÇÃO

A neotectônica tem papel importante na gênese do relevo moderno, ao considerar os movimentos tectônicos ou reativação de falhas antigas no período do Neógeno ao Quaternário (OBRUCHEV, 1948 apud SUGUIO; MARTIN, 1996). Parte da região do Alto Paranaíba, oeste de Minas Gerais, apresenta uma antiga cadeia de montanhas Neoproterozóica denominada Faixa Brasília, a qual, de acordo com Fonseca et al. (2021), esteve em estabilidade tectônica desde o Paleozoico, com fase final de exumação do orógeno mais especificamente entre o Devoniano e Permiano (FONSECA et al., 2020). Durante o Cretáceo a região da Faixa Brasília foi afetada por reativações tectônicas (FONSECA et al., 2020), onde ocorreram intrusões kimberlíticas e carbonatíticas facilitadas pelos lineamentos Azimute 125º (MORAES ROCHA et al., 2014; MORAES ROCHA et al., 2019), provocando soerguimentos na região, dando origem a Província Ígnea do Alto Paranaíba (ARAÚJO et al., 2001; RICCOMINI et al., 2005). O evento esteve associado ao rifteamento do Oceano Atlântico que ocorreu por volta de 126 Ma (RICCOMINI et al., 2005). Destaca-se que os lineamentos presentes nas proximidades e inseridos na área da Bacia Hidrográfica do Córrego do Japão, são abordados por Moraes Rocha et al. (2014) como zonas de cisalhamento sinistral formadas durante o Evento Brasileiro com idades da ordem de entre 790 Ma e 622 Ma segundo relações de corte com rochas da Faixa Brasília (MORAES ROCHA et al., 2014; MORAES ROCHA et al., 2019). As zonas de cisalhamento seriam afetadas por movimentos

durante o Evento Brasileiro (950 Ma a 520 Ma), durante a fragmentação do Gondwana (180 Ma) e durante a passagem da Pluma de Trindade responsável pela formação de corpos intrusivos alcalinos (90 Ma) (MORAES ROCHA et al., 2014). Levando em consideração que os canais de drenagem são feições que se ajustam mais rapidamente às alterações na paisagem/deformações crustais (ETCHEBEHERE et al., 2004), o estudo das bacias hidrográficas se constitui como etapa importante para o entendimento da evolução do relevo e das características das rochas frente à erosão ou até mesmo às influências neotectônicas. Segundo Hack (1973), a análise do sistema de drenagens pode fornecer dados acerca das condições das rochas ou dos materiais subjacentes e outros fatores que podem influenciar nas diferentes formas de relevo e evolução geomórfica, sendo necessário também considerações sobre as influências climáticas e tectônicas. Burnett e Schumm (1983) demonstraram que a caracterização da morfologia dos canais, da declividade e profundidade do vale, e dos padrões de drenagem podem apontar indícios sobre a influência da neotectônica e a dinâmica evolutiva da rede fluvial e ajuste dos canais. Etchebehere et al. (2004) apresentam a aplicação do Índice RDE (Relação Declividade Extensão), que consiste numa tradução do Índice SL (slope x length) de Hack (1973), aplicado inicialmente com sucesso para identificação de fenômenos tectônicos em diversos estudos sintetizados por Etchebehere (op. cit.). Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi aplicar o Índice RDE (ETCHEBEHERE et al., 2004) e analisar o Perfil Longitudinal do Córrego do Japão, com a finalidade de relacionar suas características de drenagem com os aspectos geopedológicos, sobretudo os litológicos e morfoestruturais. A área de estudo corresponde à bacia do Córrego do Japão (Figura 1), afluente da margem esquerda do Rio Bagagem, município de Estrela do Sul (MG). Os canais de primeira ordem nascem em borda escarpada da Bacia do Paraná e se dirigem à Faixa Brasília, sobre terrenos pré-cambrianos de gnaisses, metassedimentos e granitos. A escolha dessa bacia se justifica pelos diferentes padrões de drenagem, setores de alargamento do vale em fundo plano na média bacia, seguido por estreitamento dos vales em direção à baixa bacia; além dos diferentes contextos morfoestruturais e morfoesculturais, marcados pela transição bacia sedimentar/faixa de dobramentos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Do ponto de vista geológico, a área está inserida na Zona Interna da Faixa de Dobramentos Brasília, segundo compartimentação de Uhlein et al. (2012). A Faixa Brasília Meridional, localizada a oeste do Cráton do São Francisco (FUCK, 1994), é representada na região de Estrela do Sul por metassedimentos do Grupo Araxá e terrenos granítico-gnáissicos (FUCK et al., 1994; CHAVES E DIAS, 2017). Assim como já descrito por Seer et al. (2007), e retomado por Chaves e Dias (2017), as unidades metassedimentares da região são separadas dos terrenos granito- gnáissicos por zonas de cisalhamento NW-SE, as quais foram abordadas por Moraes Rocha et al. (2014) e Moraes Rocha et al. (2019) e citadas na introdução do presente trabalho. A aplicação do Índice Relação Declividade-Extensão (RDE) ou RDEtrecho foi realizada de acordo com Etchebehere et al. (2004), em que os valores são obtidos a partir da razão entre amplitude altimétrica de cada seguimento do canal e o logaritmo natural de extensão do curso. O RDE é expresso através de:  $RDE = (\Delta H / \Delta L) \times L$  Onde  $\Delta H$  é referente à diferença de altitude entre dois pontos de um seguimento do canal, ou seja, a diferença altimétrica entre duas curvas de nível subsequentes;  $\Delta L$  é a distância horizontal do seguimento entre duas curvas de nível; e  $L$  é a medida total do canal desde a cabeceira até a curva de nível jusante do seguimento calculado. Foi também aplicado o Índice RDEtotal, que é expresso por:  $RDE = (\Delta H / \ln L)$  Onde RDEtotal é a razão da amplitude altimétrica entre a nascente e a foz ( $\Delta H$ ) com o logaritmo natural da extensão total do canal ( $\ln L$ ). A partir da razão entre RDEtrecho e RDEtotal foi possível obter a ordem das anomalias, em que valores de setores anômalos seguiram os limiares utilizados por Rubira e Perez Filho (2017), definidos por Seeber e Gornitz (1983), os quais:  $< 2$  são desprezados pois trata-se do limiar inferior das anomalias;  $> 2$  e  $< 10$  correspondem a anomalias de 2ª Ordem; e  $> 10$  são referentes a anomalias de 1ª Ordem. De acordo com Rubira e Perez Filho (2017), os desajustes na concavidade do perfil longitudinal se apresentam como anomalias. Para obtenção dos índices e do perfil longitudinal foi necessário a organização de uma base cartográfica na escala 1:25.000. As curvas de nível foram geradas a partir de imagens de SRTM (24521 e 24522) disponibilizadas no banco de dados do IBGE, com equidistância de 20 metros. As drenagens foram extraídas por fotointerpretação, utilizando as ortofotos 2452-1-SE e 2452-2-SO do IBGE (2007). No total foram vetorizados 2223 canais fluviais e pluvias. Após obtenção dos valores de extensão do

canal, dos seguimentos, de amplitude altimétrica, tais valores foram tabulados em uma planilha para cálculo e obtenção dos índices, e construção do perfil. No eixo das abscissas foi inserida a extensão do Córrego do Japão em quilômetros, iniciando na cabeceira e tendo fim na foz, e no eixo das ordenadas a variação altimétrica ao longo do percurso, com inserção do gráfico logarítmico do perfil (linha de melhor ajuste) como recomendado por Hack (1973). Também foi inserido o gráfico das anomalias, representante do Índice SL de Hack. Após geração do Perfil Longitudinal e obtenção da linha de melhor ajuste, foram integrados dados geopedológicos produzidos por Batista (2023). A representação e construção do Perfil com a inserção dos contextos geológico, geomorfológico e pedológico esteve baseada na organização de Rubira e Perez Filho (2017). No estudo dos perfis, quando acima da linha de melhor ajuste, geralmente interpreta-se como áreas de soerguimento, e abaixo da linha como regiões de subsidência. No presente trabalho a análise dos dados foi realizada considerando a variação dos diferentes materiais do substrato ao longo do curso.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A bacia hidrográfica do Córrego do Japão, tributário do Rio Bagagem, possui uma área de 59,8 km<sup>2</sup>, com cerca de 2223 canais pluviais e fluviais que juntos somam 320,2 km de distância. Apesar de não ser uma bacia de vasta área, apresenta uma diversidade dos padrões de drenagem que foi desenvolvida sobre diferentes litotipos. Batista et al. (2021) e Batista (2023) mapearam a região como uma transição entre Planaltos Tabulares da borda nordeste da Bacia do Paraná para Planaltos Dissecados da Faixa Brasília. Dessa forma, ao sul, em contexto de Planaltos Tabulares, os autores posicionam litologias da Bacia do Paraná, mais especificamente arenitos da Formação Botucatu, depositados sobre gnaisses. Esses arenitos também foram encontrados em meio aos Planaltos Dissecados na forma de relevos residuais ou morros testemunhos com feições ruiformes. Levando em consideração o contexto geomorfopedológico abordado por Batista et al. (2021) e Batista (2023), e que Latossolos são caracterizados por suas ocorrências em zonas intertropicais em paisagens antigas (MARQUES, 2021), a rede hidrográfica da bacia do Córrego Japão instalou-se em um relevo dissecado, o qual é resultado do rejuvenescimento e inversão da paisagem sobre áreas tabulares da Bacia do Paraná. Os canais de primeira ordem partem da escarpa erosiva que delimita a Bacia do Paraná da Faixa Brasília, percorrendo o embasamento cristalino pré-cambriano que se constitui como uma depressão relativa aos Planaltos Tabulares (BATISTA, 2023), estes condizentes ao nível da Superfície Sul Americana (KING, 1956). Isso pode ser observado na Figura 2, onde as coberturas latossolizadas sobrejacentes à arenitos da Formação Botucatu se posicionam em cotas superiores em relação ao embasamento cristalino (Figura 2). Nessa borda escarpada do Planalto Tabular, sustentada por Plintossolos Pétricos e arenitos, partem os canais de primeira ordem em cabeceiras de drenagem na forma de anfiteatros (concauidades). O Córrego do Japão tem cerca de 20 km de comprimento. Conforme ilustra a Figura 3, tem sua nascente em cabeceira de drenagem à 983 metros de altitude, instalada em concavidade da escarpa erosiva e foz por volta de 680 metros de altitude, apresentando uma amplitude altimétrica total de 303 metros. O Perfil Longitudinal (Figura 3), ilustra que ao longo de todo o percurso, o Córrego manifesta diferentes morfologias, seja em ruptura ou grau de declividade das concavidades, assim como extensão dessas formas. A linha de melhor ajuste do canal, apresenta-se abaixo do Perfil em setor de alto curso e acima deste em setores de médio e baixo curso. Na maior parte do percurso, os valores de anomalias se mantêm entre 2 e 4 (2ª Ordem de anomalias), e na transição entre alta e média bacia atinge picos de 11,5 e 17,8 (1ª Ordem de anomalias), se estabilizando abaixo de 4 em médio curso e com valores retomados acima de 4 somente em baixo curso. Em seu alto curso, o canal intercepta uma sequência de coberturas constituídas por Plintossolos Pétricos, seguida de arenitos da Formação Botucatu depositados sobre o embasamento. Como demonstrado no Perfil (Figura 3), esse local apresenta alta declividade com uma rápida variação de altimetria, onde o canal se mantêm em vale em V até os seus primeiros 4 km, seguido por uma quebra na altitude de 830 metros. Durante esse trajeto em contexto de alta bacia o padrão de drenagem observado é dendrítico. Nos primeiros metros, sucede-se passagem do Perfil abaixo da linha de ajuste, para acima desta, com pico nos valores de anomalia que atingem 4,4 (2ª Ordem). Esse pico se dá possivelmente pela transição estratigráfica. A cabeceira do canal se encontra abaixo da linha de melhor ajuste, região em que a escarpa é sustentada por arenitos silicificados sobrepostos por Plintossolos Pétricos. Em seguida, a transição Bacia/Embasamento é marcada pela transição do Perfil sobre a linha de melhor ajuste,

apresentando quebras consideráveis e mudança na declividade, o que pode evidenciar o controle lito-estrutural e zonas de remoção. No ponto de ruptura do Perfil os picos chegam a anomalias de 1ª Ordem (11,5 e 17,8). Estima-se que as anomalias estejam relacionadas a essa mudança brusca na declividade do canal, causada pela variação das diferentes características apresentadas pelo Ortognaisse, dada sua heterogeneidade, ou também pela mudança na composição do material da vertente, se caracterizando por possível depósito coluvionar, uma vez que o canal nesse setor se posiciona ao sopé da escarpa erosiva. Por volta dos 6 km, em médio curso, a morfologia do Perfil se apresenta mais suave e retilínea, encaminhando com tal padrão até a foz que se encontra em altitude de 680 metros. Destaca-se que nesse setor a adiante, apesar de o canal se instalar abaixo da linha de melhor ajuste, apresenta padrão semelhante a esta. A mudança no padrão é uma resposta aos diferentes materiais sobre os quais o córrego se desenvolve, onde agora apresenta leito de fundo plano e morfologia meandrante, erode parte de terraços antigos, os retrabalha e deposita na forma de barras de pontal. Uma vez que os depósitos aluviais ocupam apenas a margem sul do canal, o vale se constrói em forma assimétrica com vertentes declivosas a norte e ao sul como rampas amplas de mergulho suave. Destaca-se que nesses locais de superfícies planas ao longo do médio curso, os valores de anomalia tornam a baixar, inferiores a 4 (2ª Ordem). O rio volta a entalhar em vales confinados entre 15 e 16 km de sua extensão até a foz. Apesar de não ocorrerem mudanças no Perfil, acontecem alternâncias nos materiais sobre os quais o canal corre. Nesse contexto o papel estrutural se faz ainda mais evidente, e o curso é controlado por cotovelos que marcam lineamentos de drenagem e assimetria do vale, onde o setor NW apresenta longa vertente com padrões de drenagem dendrítica e o setor SE com vertentes curtas e canais de primeira e segunda ordem em padrão de drenagem paralelo. Os valores de anomalias de 2ª Ordem anteriormente abaixo de 4, em contexto de baixo curso tendem a aumentar e apontam o contraste dos materiais onde o canal agora corre em leito rochoso de xistos do Grupo Araxá. Regiões onde o Perfil se exhibe acima da linha de melhor ajuste poderiam indicar áreas em soerguimento, com continuidade de regiões abaixo da linha que poderiam acusar locais de subsidência representados por depósitos aluviais quaternários retrabalhados pela dinâmica fluvial local e depósitos fluviais representados por barras de pontal. A quebra por volta dos 4 km possivelmente indica uma alteração no equilíbrio do canal, dada pelas variações nas características do gnaisse, tendo em vista a heterogeneidade dessa unidade, a qual, como destacado na Carta Estrela do Sul (CHAVES; DIAS, 2017), se caracteriza por feições migmatíticas locais e tem relações pouco estabelecidas com as outras unidades presentes na área.

*Figura 1: Localização da área de estudo. A) Minas Gerais. B) Bacia Hi*

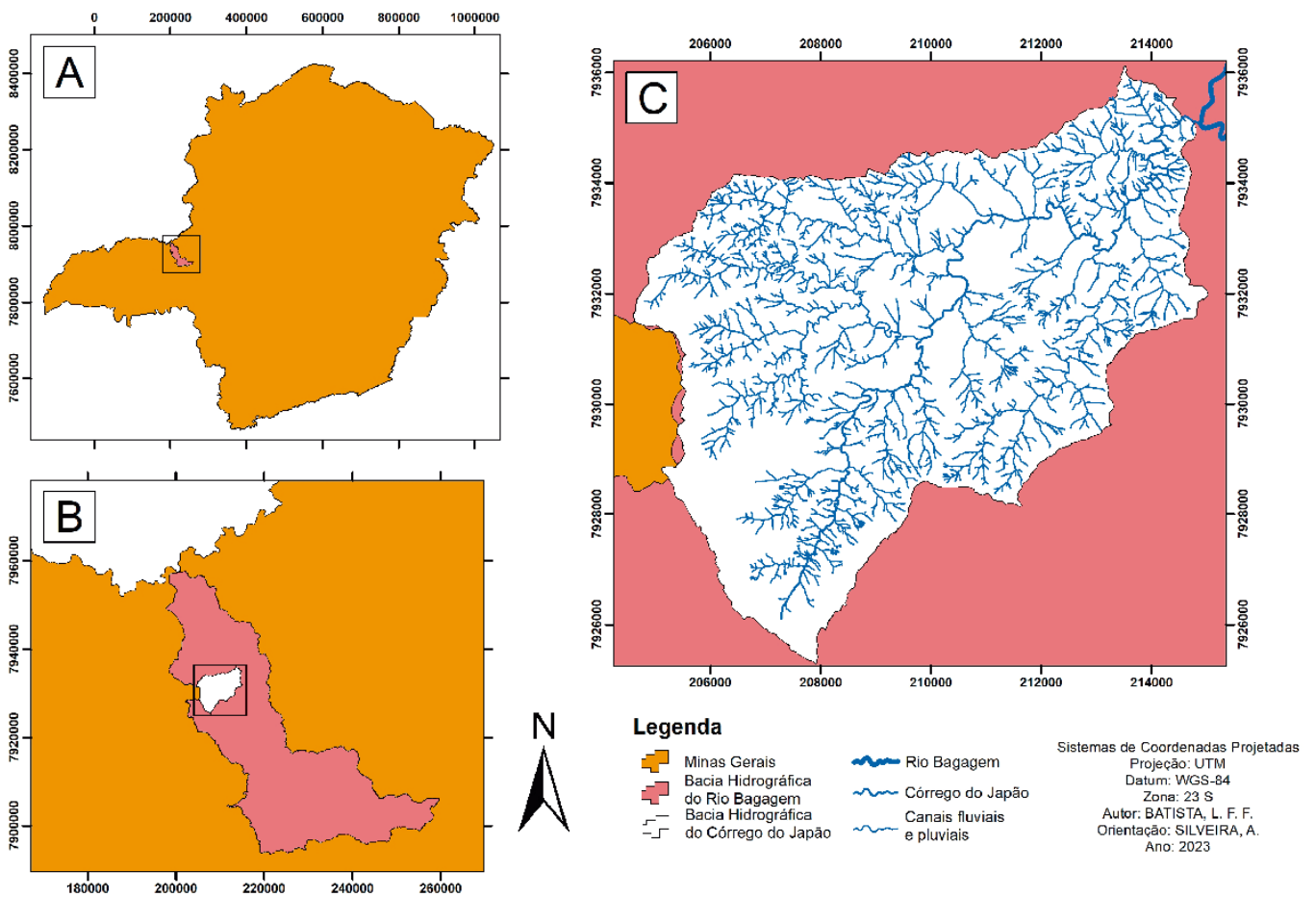


Figura 1: Localização da área de estudo. A) Minas Gerais. B) Bacia Hidrográfica do Rio Bagagem. C) Bacia Hidrográfica do Córrego do Japão.

Figura 2: A) Hipsometria da área de estudo. No canto inferior direito

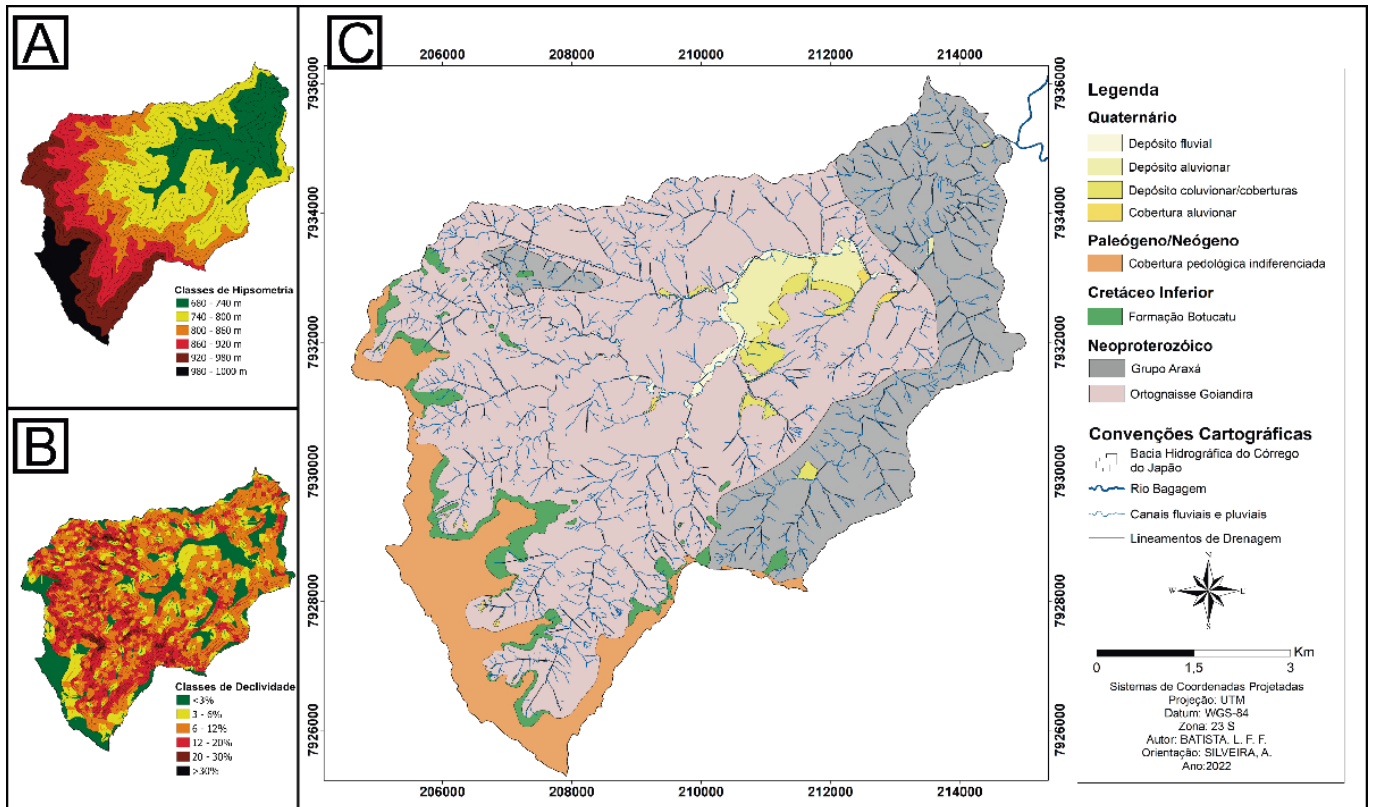


Figura 2: A) Hipsometria da área de estudo. No canto inferior direito Classes de Hipsometria. B) Declividade da área de estudo. No canto inferior dire

Figura 3: Perfil longitudinal do Córrego do Japão e seu contexto geope

### Perfil Longitudinal do Córrego do Japão - Estrela do Sul (MG)

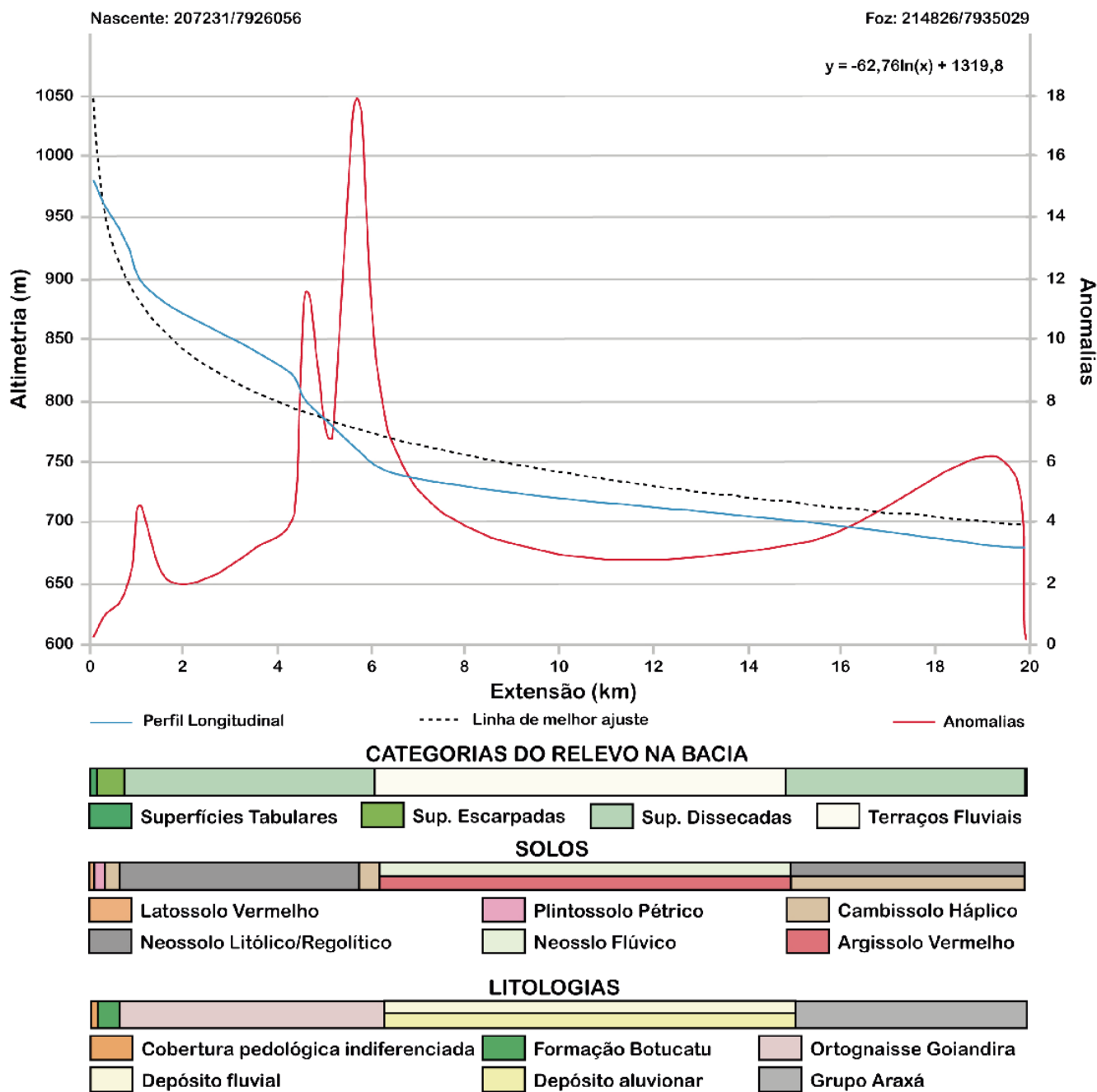


Figura 3: Perfil longitudinal do Córrego do Japão e seu contexto geopedológico da nascente a foz.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que as rochas da região passaram por deformações tectônicas, inicialmente foi abordado contexto estrutural e os eventos que afetaram a região de estudo. Ao longo da área, em setores de embasamento cristalino, verificou-se a existência de lineamentos de drenagens, os quais indicam ajustes dos canais a uma tectônica antiga e/ou amoldamento dos canais aos terrenos pré-Cambrianos. Em adição aos apontamentos relacionados aos possíveis controles estruturais na drenagem, foi possível associar as anomalias no Perfil Longitudinal Córrego do Japão como respostas frente às mudanças litológicas ou na variação de resistência das rochas locais, além de modificações

morfoestruturais e morfoesculturais (geomorfológicas), e alternâncias na cobertura de solos. Dessa forma, constatou-se que as transições geopedológicas também podem se apresentar como desajustes na concavidade do canal e alterações na declividade do mesmo, resultando em anomalias. Dadas as formas e mudança na declividade do canal ao longo do curso, pressupõem-se que o front escarpado continue evoluindo regressivamente até que o canal atinja seu equilíbrio. Abordagens acerca da erosão regressiva dos planaltos tabulares na região estudada foram discutidas por Batista et al. (2021) e Batista (2023), sendo tal recuo do front também evidenciado pela presença de relevos residuais ou morros testemunhos de arenitos da Formação Botucatu. Por fim, entende-se que o processo regressivo ocorre atualmente pela contribuição da rede hidrográfica local.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA**

- ARAUJO, A. L. N. de; GASPAR, J. C.; CARLSON, R. W.; SICHEL, S. E.; COSTA, V. S.; TEIXEIRA, N. A. Pb, Nd, Sr and Os isotopic systematics of brazilian cretaceous potassic rocks. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 31, n. 4, p. 521-523, 2001.
- BATISTA, L. F. F. Análise geomorfoepedológica em borda de chapada o oeste mineiro: Estrela do Sul (MG). Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geologia) - Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2023. 149p.
- BATISTA, L. F. F.; SILVEIRA, A.; FARIA JUNIOR, I. R. Compartimentação Geomorfoepedológica no limite entre a Bacia Sedimentar do Paraná e a Faixa de Dobramentos Brasília: Estrela do Sul (MG). *William Morris Davis – Revista de Geomorfologia*, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2021.
- BATISTA, L. F. F.; SILVEIRA, A.; SILVA, B. F. Considerações sobre stoneline posicionada no planalto dissecado da Faixa Brasília: Estrela do Sul (MG). In: *Anais da I Reunião Brasileira de Micromorfologia de Solos*, 2022, Piracicaba.
- BURNETT, A. W.; SCHUMM, S. A. Alluvial river response to neotectonic deformation in Louisiana and Mississippi. *Science*, v. 222, p. 49-50, 1983.
- CHAVES, M. L.; DIAS, C. H. Relatório Técnico e Mapa Geológico: Folha Estrela do Sul (SE.23-YA-IV). Escala 1:100.000. CODEMIG, 2017.
- ETCHEBEHERE, M. L.; SAAD, A. R.; FULFARO, V. J.; PERINOTTO, J. A. J. Aplicação do Índice “Relação Declividade-Extensão – RDE” na Bacia do Rio do Peixe (SP) para Detecção de Deformações Neotectônicas. *Geologia USP Série Científica*, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 43-56, 2004.
- FONSECA, A. C. L.; NOVO, T. A.; NACHTERGAELE, S.; FONTE-BOA, T. M. R.; RANST, G. V.; DE GRAVE, J. Differential Phanerozoic Evolution of cratonic and non-cratonic lithosphere from a thermochronological perspective: São Francisco Craton and marginal orogens (Brazil). *Gondwana Research*, v. 93, p. 106-126, 2021.
- FONSECA, A. C. F.; PIFFER, G. V.; NACHTERGAELE, S.; RANST, G. B.; DE GRAVE, J.; NOVO, T. A. Devonian to Permian post-orogenic denudation of the Brasília Belt of West Gondwana: insights from apatite fission track thermochronology. *Journal of Geodynamics*, v. 137, p. 1-14, 2020.
- FUCK, R. A. A Faixa Brasília e a compartimentação tectônica na Província Tocantins. In: *IV Simpósio de Geologia do Centro-Oeste*, p. 184-187, 1994.
- FUCK, R. A.; PIMENTEL, M. M.; SILVA, L. J. H. D. Compartimentação tectônica na porção oriental da Província Tocantins. In: *38 Congresso Brasileiro de Geologia*. Balneário Camboriú-SC, p. 215-216, 1994.
- HACK, J. T. Stream-profile analysis and stream-gradient index. *Journal of Research U.S. Geological Survey*, v. 1, n. 4, p. 421-429, 1973.
- IBGE: Ortomosaico Projeto SPMGGO: 2452-1-SO e 2452-1-SE. Escala 1:25.000. 2007. Disponível em: < <https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/arquivos-raster.html>>
- KLEIN, P. B. W. Geoquímica de rocha total, geocronologia de U-Pb e geologia isotópica de Sm-Nd das rochas ortognáissicas e unidades litofaciológicas associadas da região de Ipameri – Catalão (Goiás). Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 2008. 154p.
- MARQUES, K. P. P. Tropical landscape evolution and its relationship with paleosurfaces, Ferrasols and ferruginous duricrusts in the Alto Paranaíba region (Central Plateau, Minas Gerais State, Brazil). Tese (Doutorado) – USP/Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2021. 123p.
- MORAES ROCHA, L. G.; CORREA, R. T.; SILVA, A. B. MATOS, D. R. Geophysical reassessment of the Azimuth 125° Lineament: emplacement model and propagation of its dikes. *Journal of the Geological*



Survey of Brazil, v. 2, n. 1, p. 87-98, 2019.

MORAES ROCHA, L. G.; PIRES, A. C. B.; CARMELO, A. C.; FILHO, J. O. A. Geophysical characterization of the Azimuth 125<sup>o</sup> lineament with aeromagnetic data: Contributions to the geology of Central Brazil. *Precambrian Research*, v. 249, p. 273-287, 2014.

RICCOMINI, C.; VELÁZQUEZ, V. F.; GOMES, C. B. Tectonic controls of the Mesozoic and Cenozoic alkaline magmatism in central-southeastern Brazilian Platform. In: COMIN-CHIARAMONTI, P.; GOMES, C. B. (Eds.). *Mesozoic to Cenozoic Alkaline Magmatism in the Brazilian Platform*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005, p. 31-56.

RUBIRA, F. G.; PEREZ FILHO, A. Análise do perfil longitudinal e índice SL do Rio Araranguá (SC) para identificação de anomalias associadas a deformações neotectônicas e controles estruturais. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada/I Congresso Nacional de Geografia Física: Os desafios da Geografia Física na fronteira do conhecimento. Instituto de Geociências - Unicamp, Campinas - SP, p. 5903-5916, 2017.

SANTOS, B. L. Petrologia e geologia estrutural da Faixa Brasília na região de Estrela do Sul - MG: Implicações Tectônicas. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 2019.

SANTOS, B. L.; SIMÕES, L. S. A.; SEER, H. J. Evolução estrutural do domínio interno da Faixa Brasília Meridional na região de Estrela do Sul, Minas Gerais, Brasil. *Geociências*, v. 40, n. 2, p. 287-305, 2021

SEEBER, L.; GORNITZ, V. River profiles along the Himalayan arc as indicator of active tectonics. *Tectonophysics*, v. 92, n. 4 p. 335-367, 1983.

SEER, H. J.; MORAES, L. C.; CARNEIRO, A. C. B. Geologia e deformação do Grupo Araxá na região de Estrela do Sul - Monte Carmelo - Abadia dos Dourados, Minas Gerais. In: *Simpósio de Geologia do Sudeste*, Diamantina, p. 44, 2007.

SUGUIO, K.; MARTIN, L. The role of neotectonics in the evolution of the Brazilian Coast. *Geonomos*, v. 4, n. 2, p. 45-53, 1996.

UHLEIN, A.; FONSECA, M. A.; SEER, H. J.; DARDENNE, M. A. Tectônica da Faixa de Dobramentos Brasília - Setores Setentrional e Meridional. *Geonomos*, v. 20, n. 4, p. 1-14, 2012.

WILLET, S. D.; SLINGERLAND, R.; HOVIUS, N. Uplift, shortening, and steady state topography in active mountain belts. *American Journal of Science*, v. 301, p. 455-485, 2001.