



## EVIDÊNCIAS DE REARRANJO DE DRENAGEM NO DIVISOR HIDROGRÁFICO PARANÁ/PARAÍBA DO SUL – SERRA DA MANTIQUEIRA

Karolliny Tobias Oliveira<sup>1</sup>  
Lisbeth Sergovia Materano<sup>2</sup>  
Rodrigo Wagner Paixão<sup>3</sup>  
André Augusto Rodrigues Salgado<sup>4</sup>

### RESUMO

Os divisores hidrográficos desempenham um papel fundamental na análise dos processos de rearranjo entre bacias, pois preservam geoformas que fornecem informações valiosas sobre a evolução do relevo e da rede de drenagem local. Nesse contexto, este trabalho investiga processos de rearranjo de drenagem na Serra da Mantiqueira, no divisor hidrográfico que separa as bacias dos rios Paraná e Paraíba do Sul, localizado na divisa entre os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. A pesquisa baseou-se na identificação de anomalias morfológicas ao longo do divisor, organizando-se nas seguintes etapas metodológicas: (a) revisão bibliográfica da área de estudo; (b) aplicação de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto para reconhecimento de geoformas indicativas; (c) trabalho de campo para validação e detalhamento dos dados levantados; e (d) análise integrada dos resultados. A configuração geomorfológica da Serra da Mantiqueira favorece o aumento da energia e da taxa de erosão das drenagens instaladas nas escarpas voltadas para a bacia do Paraíba do Sul, promovendo a captura de áreas da bacia do Paraná. As etapas (b) e (c) permitiram identificar diversas geoformas associadas a esses processos, como drenagens farpadas — inicialmente orientadas para a bacia do Paraná —, cotovelos de drenagem e knickpoints na bacia do Paraíba do Sul, além de vales secos e superdimensionados na bacia do Paraná, concentrados em setores onde o divisor se apresenta rebaixado. Essas geoformas e associações ocorrem de forma recorrente na área de estudo, distribuindo-se ao longo do divisor hidrográfico analisado. Os resultados contribuem para a compreensão dos mecanismos de rearranjo de drenagem na Serra da Mantiqueira, reforçando a importância dos divisores hidrográficos como registros da evolução geomorfológica e hidrográfica regional.

**Palavras-chave:** Captura fluvial, baixo divisor, evolução do relevo.

---

<sup>1</sup>Mestranda no Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de Goiás, karollinyoliveira@discente.ufg.br;

<sup>2</sup>Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de Goiás, lisbeth.sergovia@discente.ufg.br;

<sup>3</sup>Doutor pelo Curso de Geografia da PUC-RJ, professor adjunto na UERJ, rodrigo.pinto@uerj.br;

<sup>4</sup>Doutor pelo Curso de Geociências da Université Paul Cézanne Aix Marseille III, França, professor titular no IESA-UFG, salgado@ufg.br.



## INTRODUÇÃO

Rearranjos de drenagem correspondem à reorganização espacial e geomorfológica de redes de drenagem, envolvendo a transferência parcial ou total de fluxos entre cursos d'água ou bacias. Esses processos, impulsionados principalmente por diferenças de energia entre drenagens (Bishop, 1995), influenciam a evolução do relevo, bem como processos de denudação, sedimentação e dinâmicas ambientais (Marent et al., 2023).

Entre os mecanismos de rearranjo, destacam-se a decapitação, causada pela erosão remontante de cabeceiras que interceptam outras drenagens, e a captura fluvial, que também ocorre por erosão remontante, mas em cursos situados mais a jusante (Bishop, 1995). Tais processos deixam registros no relevo sob a forma de geoformas indicativas (ou anômalas), identificáveis por análises morfológicas ou sedimentológicas. Entre as principais estão: cotovelos de captura, baixos divisores, drenagens farpadas ou inversas, knickpoints e paleovales (Bishop, 1995; Summerfield, 1991).

Cotovelos refletem mudanças abruptas na direção dos canais, enquanto drenagens farpadas revelam ajustes de fluxo, indicando reconfigurações anteriores (Bishop, 1995; Marent et al., 2023). Paleovales representam vales cuja função atual não condiz com sua forma: os superdimensionados são largos, mas abrigam cursos estreitos, enquanto os vales secos não possuem drenagem ativa, mas preservam a forma original (Marent et al., 2023). Já os baixos divisores (windgaps), trechos rebaixados de um divisor hidrográfico, podem ser esculpidos por decapitações ou capturas, formando novos interflúvios (Marent et al., 2023). Os knickpoints, observados como quedas abruptas ou cachoeiras, resultam de quebras no perfil longitudinal e indicam ajustes no nível de base de drenagens capturadas. Apesar de algumas geoformas sofrerem influência litoestrutural, a maioria resulta do controle erosivo, sustentando hipóteses de rearranjo (Bishop, 1995).

A associação dessas geoformas permite reconstruir a história dos rearranjos, sobretudo próximos aos divisores. Como destacam Salgado e Salgado (2021), interflúvios não são apenas limites entre bacias, mas também entre compartimentos geomorfológicos, sendo registros importantes da dinâmica hidrográfica.



No Brasil, os estudos sobre rearranjos ganharam destaque apenas a partir de 2015, favorecidos pela diversidade geomorfológica, pela alta densidade hidrográfica e pela extensão territorial do país (Marent et al., 2013; Salgado et al., 2019). Um dos contextos mais investigados é o Rift Continental do Sudeste do Brasil (RCSB), especialmente na Serra da Mantiqueira (Cherem et al., 2012; 2013; Rezende e Salgado, 2020; Sordi et al., 2022; Paixão et al., 2019; 2020).

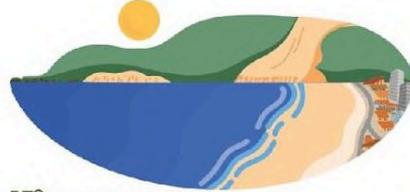
O presente estudo aborda o divisor hidrográfico entre as bacias do rio Paraíba do Sul e do rio Grande (afluente do Paraná), localizado na Serra da Mantiqueira, na divisa entre Minas Gerais e Rio de Janeiro. Esse divisor possui uma configuração geomorfológica e morfotectônica propícia a rearranjos, com registros já documentados (Cherem, 2012; 2013). A Serra da Mantiqueira forma uma das ombreiras do RCSB, composto também pela Serra do Mar, a leste, e por várias depressões de origem tectônica. Esse rift, estendendo-se do Rio de Janeiro a Santa Catarina, resulta de um processo de rifteamento associado à separação dos continentes africano e sul-americano, embora incompleto (Riccomini, 1989).

Essa configuração favorece fortes contrastes energéticos entre bacias. As drenagens voltadas para as escarpas e o graben do rift tendem a avançar por erosão remontante e retração de escarpas (Bishop, 1995; Marent et al., 2023), sobre as bacias do reverso, no planalto continental (Cherem, 2012a; 2012b; 2013; Nascimento, 2020; Salgado et al., 2021). Um exemplo é o vale suspenso do rio Preto, na bacia do Paraíba do Sul, situado em um patamar altimétrico elevado. Segundo Rezende e Salgado (2020), essa feição resulta da captura de parte da bacia do rio Grande pela bacia vizinha.

Assim, este trabalho investiga a possibilidade de processos semelhantes ocorrerem ao longo do divisor analisado e como as feições locais podem contribuir para a interpretação da evolução geomorfológica regional. A metodologia compreendeu: (1) identificação das geoformas em ambiente SIG; (2) trabalho de campo direcionado; e (3) análise e integração dos dados obtidos.

## **METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)**

A área analisada do divisor hidrográfico se estende desde o Parque Nacional do Itatiaia — que concentra grande parte das nascentes das bacias do rio Grande e do rio Paraíba do Sul, na Serra da Mantiqueira — até os trechos médios desses rios, com segmentos selecionados para investigação devido à maior concentração de geoformas



## 15º SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA

indicativas (Figura 1). De forma geral, o divisor acompanha o traçado do cume da escarpa da Serra da Mantiqueira.

A área de estudo está sob domínio de Mata Atlântica, apresentando faixas bem preservadas, clima subtropical úmido, alta pluviosidade e elevada umidade. Geologicamente, predominam litotipos de gnaiss e granito, além de quartzitos nas áreas mais elevadas e sienitos na região do Parque Nacional do Itatiaia. A região é marcada por intensa ocorrência de estruturas geológicas, em grande parte, resultado da formação do Rift Continental do Sudeste do Brasil (Riccomini, 1989; Cruz, 2025).

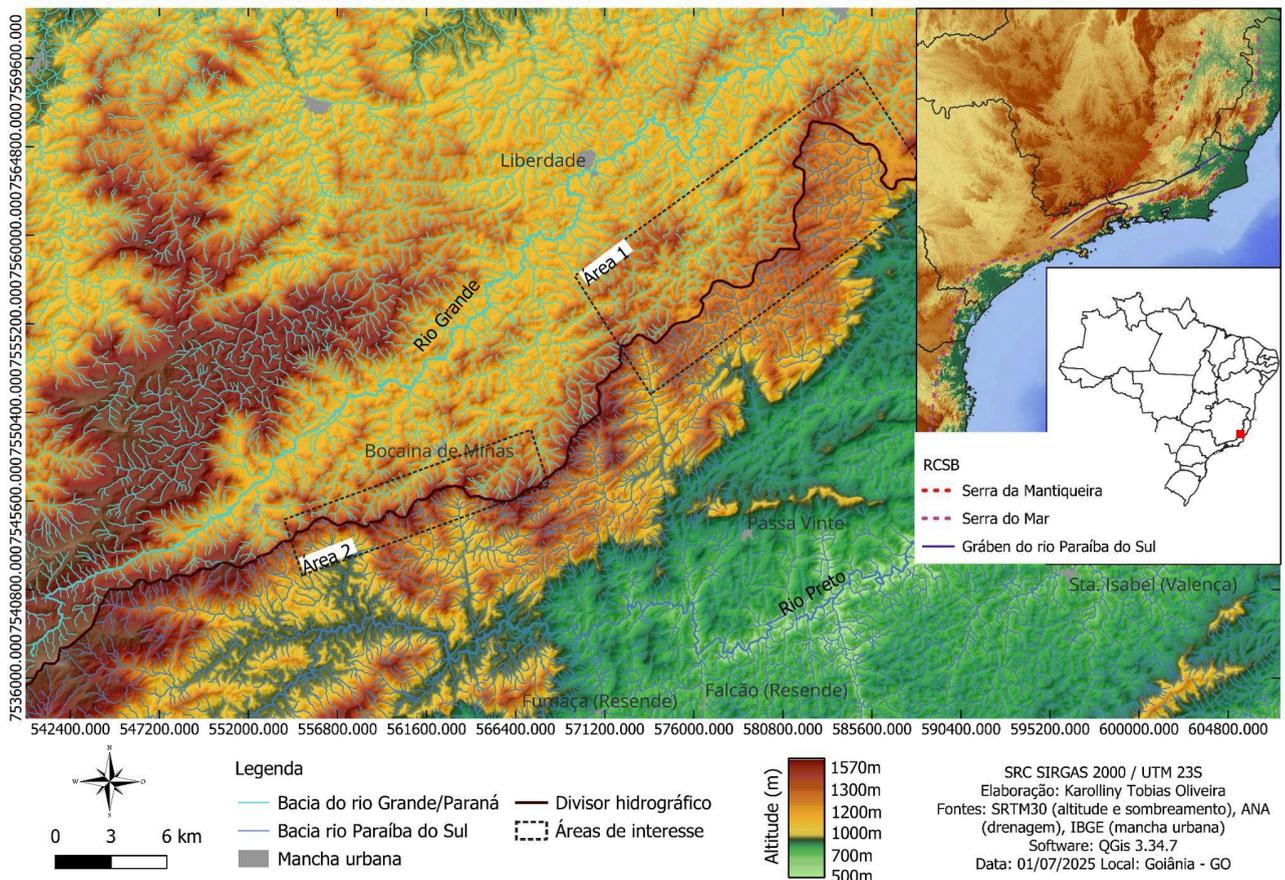


Figura 1: mapa topográfico e de localização.

Como supracitado, a análise morfológica dos processos de rearranjo baseia-se na identificação das geoformas previamente reconhecidas como indicativas desses processos. Nesse contexto, o trabalho de campo desempenha um papel fundamental para a obtenção de uma análise mais consistente (Salgado e Salgado, 2021). Portanto, a área de estudo foi investigada por meio de uma metodologia estruturada em três etapas: (1) geoprocessamento e sensoriamento remoto para identificação das geoformas; (2)

trabalho de campo direcionado às geoformas selecionadas; e (3) análise e tratamento dos dados.

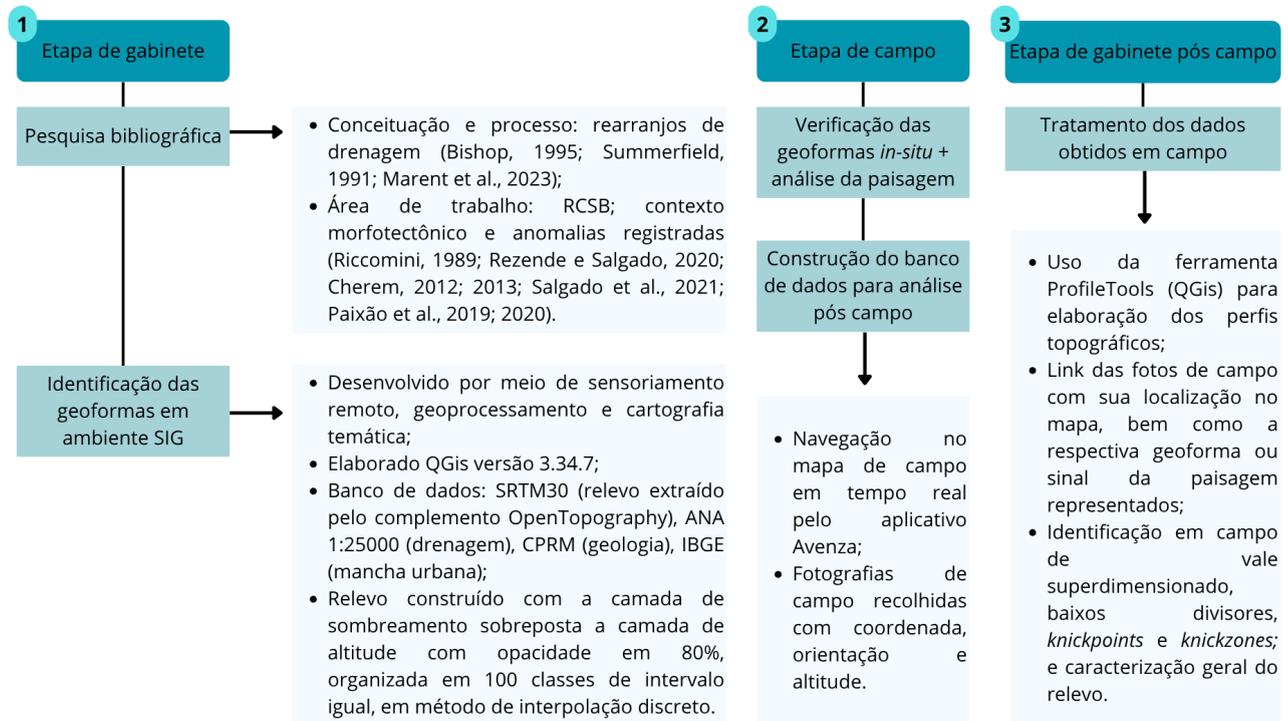


Figura 2: esquematização das etapas metodológicas.

A análise morfológica incluiu perfis altimétricos de vales, divisores e knickpoints, cruzando dados morfológicos e estruturais, sem indícios de controle litoestrutural direto. Enquanto a etapa de campo validou as geoformas previamente identificadas em cinco pontos acessíveis por estradas (Figura 1), com registros fotográficos e anotações da morfologia local. Por fim, os dados de gabinete e campo foram integrados em ambiente SIG, resultando em perfis topográficos, mapas temáticos e na identificação complementar de vales superdimensionados, reconhecidos apenas em campo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados revelou um padrão consistente de rearranjo de drenagem, com evidências de avanço da bacia do rio Paraíba do Sul sobre a bacia do rio Grande ao longo de diversos trechos do divisor hidrográfico. A alta densidade de geoformas

anômalas na área do interflúvio, em comparação com regiões mais afastadas, sugere que o divisor desempenha um papel ativo na reorganização das redes de drenagem.

A Figura 2a apresenta o mapeamento das geoformas anômalas na área de interesse 1, onde se destacam baixos divisores, cotovelos e drenagens farpadas, evidenciando alterações recentes na direção dos fluxos. O perfil altimétrico A–B (Figura 2b) mostra desníveis e trechos rebaixados, condizentes com processos de captura e decapitação de canais.

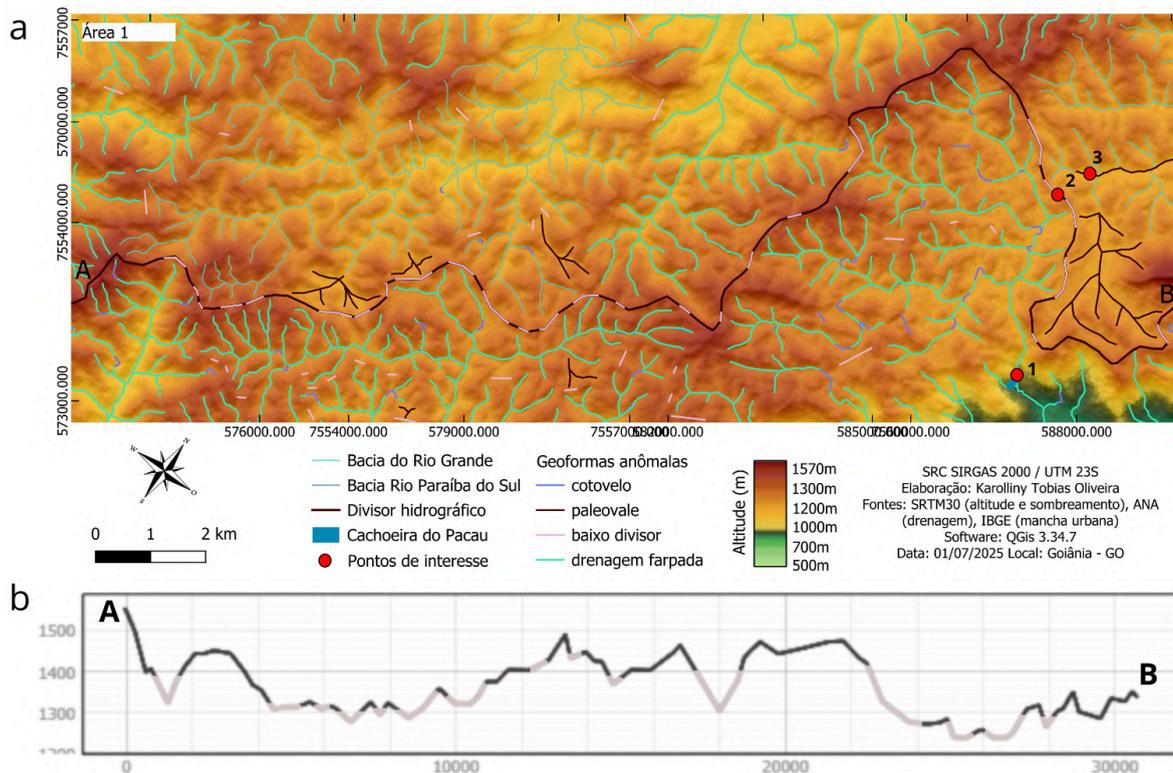


Figura 2: a) Mapa das geoformas anômalas identificadas na área de interesse 1; b) Perfil altimétrico A–B do divisor hidrográfico associado à área de interesse 1.

As observações de campo (Figura 3) reforçam essas interpretações: a Cachoeira do Pacau (Figura 3a) ilustra um knickpoint, associado a uma quebra de perfil altimétrico e rejuvenescimento da drenagem; o baixo divisor (Figura 3b) evidencia um possível setor de migração do interflúvio; e o vale superdimensionado (Figuras 3c e 3d) indica uma redução de fluxo, compatível com a captura de cabeceiras.

Na área de interesse 2 (Figura 4a), o mapeamento mostra cotovelos de drenagem, drenagens farpadas e baixos divisores, confirmando que a reorganização da rede ocorre de forma recorrente ao longo do divisor. O perfil altimétrico A–B (Figura 4b) revela um relevo irregular, com trechos rebaixados que reforçam a hipótese de recuo do divisor em direção ao interior da bacia do rio Grande. A Figura 5 exemplifica



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE  
**GEOMORFOLOGIA**

visualmente esse rebaixamento com registros fotográficos de um baixo divisor (ponto 1 da área 2).



Figura 3: a) Cachoeira do Pacau (ponto 1); b) Baixo divisor (ponto 2); c–d) Vale superdimensionado (ponto 3).

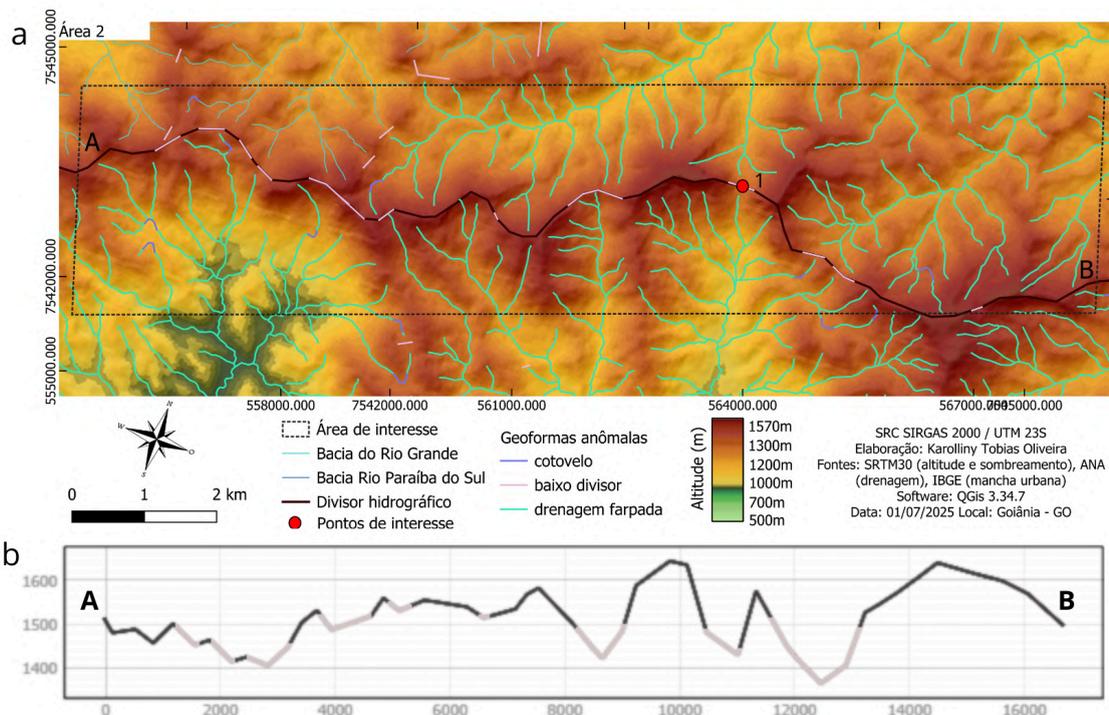


Figura 4: a) Mapa das geomorfias anômalas identificadas na área de interesse 2; b) Perfil altimétrico A–B do divisor hidrográfico da área de interesse 2.



Figuras 5a-b: Registro fotográfico de baixo divisor na área de interesse 2 (ponto 1 da Figura 4a).

A distribuição espacial dessas geformas sugere que porções da bacia do rio Grande foram parcialmente “esvaziadas”, com vales secos e superdimensionados indicando a perda de fluxo. Em contrapartida, na bacia do Paraíba do Sul, a presença de knickpoints em canais de leito rochoso reflete um ajuste morfológico associado ao aumento da área de captação e ao novo nível de base. As drenagens farpadas e os cotovelos de captura evidenciam mudanças nas direções de fluxo, direcionadas para a bacia do Paraíba do Sul.

A análise integrada entre gabinete e campo permitiu identificar padrões de reorganização fluvial que se replicam ao longo do divisor, fornecendo indícios de que esses rearranjos têm desempenhado papel ativo na dissecação da escarpa da Serra da Mantiqueira, e em sua evolução geomorfológica como um todo. Assim, este trabalho não apenas confirma a dinâmica apontada por Cherem (2012; 2013), que destaca os rearranjos como agentes importantes na evolução das escarpas do Sudeste do Brasil, mas também acrescenta evidências de que, na Serra da Mantiqueira, esses processos podem ser mecanismos-chave de evolução do relevo, e não fenômenos secundários.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das geoformas do divisor entre as bacias do rio Grande e do rio Paraíba do Sul evidenciou um cenário de rearranjo ativo, sustentado pela presença de geoformas se mantendo apesar da grande taxa erosiva do relevo local. Esses elementos indicam que o avanço da bacia do Paraíba do Sul ocorre de forma sistemática, em consonância com padrões já identificados na Serra da Mantiqueira (Cherem, 2012; 2013; Rezende e Salgado, 2020). Os resultados contribuem para a compreensão dos processos de rearranjo associados à escarpa da Serra da Mantiqueira e, indiretamente, ao contexto do RCSB.

**Palavras-chave:** captura fluvial, recuo de escarpa, evolução do relevo.

## REFERÊNCIAS

- BISHOP, P. Drainage rearrangement by river capture, beheading and diversion. **Progress in Physical Geography**, v. 19, n. 4, p. 449-473, 1995. DOI: 10.1177/030913339501900402.
- CHEREM, L.F.S.; VARAJÃO, C.A.C.; BRAUCHER, R.; BOURLÉS, D.; SALGADO, A.A.R.; VARAJÃO, A.C. Long-term evolution of denudational escarpments in southeastern Brazil. **Geomorphology**. v.173-174, p. 118-127, 2012a. DOI: 10.1016/j.geomorph2012.06.002
- CHEREM, Luiz Felipe Soares. **Morfopedogênese das bordas dos planaltos escalonados do sudeste mineiro**. 2012. 103 f. Tese (Doutorado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012b. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/7719>. Acesso em: 26 fev. 2025.
- CHEREM, L. F. S. et. al. O papel das capturas fluviais na morfodinâmica das bordas interplanálticas do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 14, p. 299-308, 2013. Disponível em: <http://www.lsie.unb.br/rbg/index.php/rbg/article/view/325>. Acesso em: 25 fev. 2025.
- MARENT, B. R.; REZENDE, É. A.; SORDI, M. V.; SALGADO, A. A. R. Processos de reorganização da rede de drenagem no Brasil. In: CARVALHO JÚNIOR, O. A. de; GOMES, M. C. V.; GUIMARÃES, R. F.; GOMES, R. A. T. (orgs.). **Revisões de Literatura da Geomorfologia Brasileira**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2023. Cap. 3. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/9786586503852.c3>. Acesso em: 25 fev. 2025.
- NASCIMENTO, F. A.; SALGADO, A. A. R.; GOMES, A. A. T. Evidências de rearranjos fluviais no interflúvio Amazonas-Essequibo - Amazônia Setentrional. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 20, p. 663-671, 2019. DOI: 10.20502/rbg.v20i3.1520.



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE  
**GEOMORFOLOGIA**

PAIXÃO, R.W; SALGADO, A.R.R; FREITAS, M.M. Morfogênese do divisor hidrográfico Paraná/Paraíba do sul: o caso da sub-bacia do Paraíbuna. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 20, p. 119-136, 2019. DOI: 10.20502/rbg.v20i1.1498.

REZENDE, E.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**, São Paulo, Brasil, v. 40, p. 49–60, 2020. DOI: 10.11606/rdg.v40i0.165775. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rdg/article/view/165775>.

RICCOMINI, C. **O Rift Continental do Sudeste do Brasil**. Tese de Doutorado. São Paulo: Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1989. Disponível em: [//revistas.usp.br/rdg/article/view/165775](https://revistas.usp.br/rdg/article/view/165775). Acesso em: 29 abr. 2025.

SALGADO, A.A.R.; CHEREM, L.F.; SORDI, M. V. Grandes capturas fluviais no Brasil: síntese das novas descobertas. **Estudos do Quaternário**, v.19, p.23-31, 2019. DOI: 10.30893/eq.v0i19.176.

SALGADO, A.A.R.; SALGADO, L.P.R.; Hipóteses, observações e insights na evolução do conhecimento geomorfológico: a importância do trabalho de campo. **Caderno de Geografia**, v.31, n.64, 2021. DOI: 10.5752/p.2318-2962.2021v31n64p64.

SORDI, Michael Vinícius de. **Rearranjo fluvial como mecanismo de evolução do relevo em escarpas de margem passiva: Serra Geral Catarinense, sul do Brasil**. f. 254 Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Geografia, Belo Horizonte, 2018

SUMMERFIELD, M.A.; **Global Geomorphology: an introduction to the study of landforms**. Routledge, 1991.