



MAPEAMENTO DE FORMAS DE RELEVO E SUPERFÍCIES GEOMÓRFICAS NA SERRA DO TUCANO, LESTE DE RORAIMA, POR MEIO DE GEOTECNOLOGIAS

Franzmiller Almeida Nascimento ¹

Jullya Ramos da Silva ²

Luciana Diniz Cunha ³

RESUMO

O estado de Roraima apresenta uma diversificação, de caráter geológico/geomorfológico, de superfícies distintas, escalonado, em relação a demais porções da Amazônia brasileira. Neste contexto, a Serra do Tucano, objeto de estudo desta pesquisa, compreende um destacado conjunto de morros e colinas que compõe a paisagem da porção leste do estado de Roraima, sustentada por é um conjunto de rochas sedimentares de idade jurocretácea, de nome homologo, dispostos na porção central do Graben do Tacutu. A serra é pertencente aos Planaltos Dissecados Norte da Amazônia, entremeados aos planaltos se incluem maciços residuais, pertencentes à unidade relevos Residuais de Roraima. A compreensão da compartimentação dos relevos e da paisagem é necessário para correlacionar, morfoestrutura, leitura das feições, cronologia e mudanças climáticas de períodos geológicos, os quais são responsáveis pela compartimentação geomorfológica regional da superfície. Além disso, a interação entre processos morfogênicos e a pedogênese, atuam de forma conjunta na evolução das vertentes e no estabelecimento do modelado do relevo e de superfícies geomórficas, superfícies erosivas ligadas ao processo de denudação em diferentes litologias e relevos, o que acarreta a formação de níveis altimétricos escalonados, levando em consideração o nível de base local. Com base no mapeamento foi possível identificar três (3) superfícies geomórficas distintas, com grau de dissecação da paisagem bem delimitado, evidenciando o amplo controle morfoestrutural regional, promovido pelo Graben do Tacutu, além da influência da rede de drenagem no escalonamento de diferentes superfícies e modelado.

INTRODUÇÃO

A região amazônica representa área de interesse para estudos em diversos campos da ciência, inclusive para as Geociências. A porção setentrional desta região, em especial o Estado de Roraima, apresenta uma riqueza de paisagens singulares ainda mais diversificado com destaque para a região da *Gran Savanna*. Nela ocorrem morfologias

¹ Doutor em Geografia, professor do Curso de Geografia da Universidade Federal de Roraima - UFRR, franzmiller.nascimento@ufrr.br;

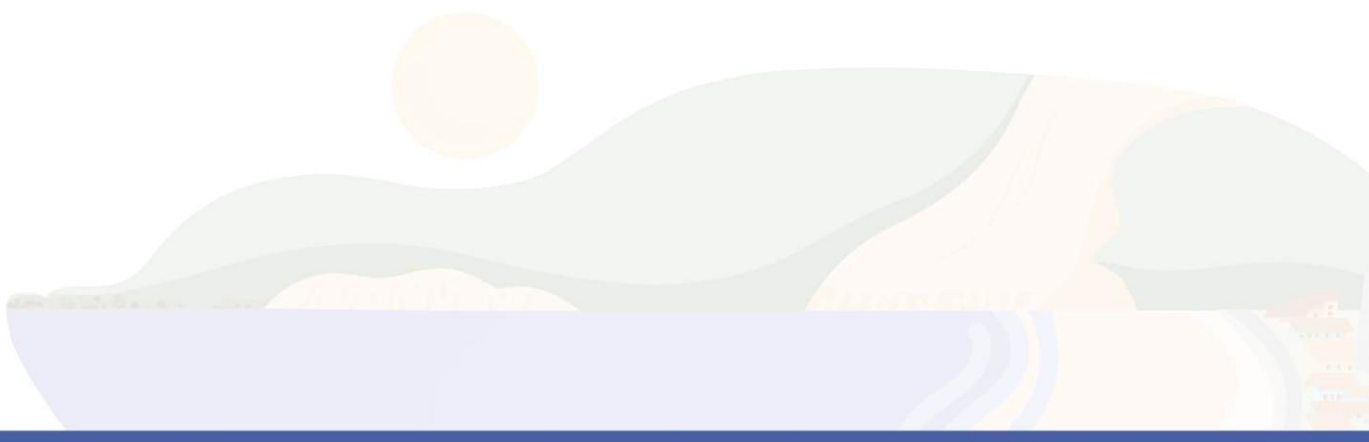
² Iniciação Científica, aluna do Curso de Geografia da Universidade Federal de Roraima - UFRR, jullya_amos@gmail.com;

³ Doutora em Geografia, professora do Curso de Geografia da Universidade Federal de Roraima - UFRR, luciana.diniz@ufrr.br;



caracterizadas por extensos planaltos pontilhados de mesas metassedimentares de elevada altimetria (acima dos 2.000 metros), conhecidos regionalmente por *tepuis* (BRICEÑO e SCHUBERT, 1990; PICCINI, 1995), merecendo destaque, pois possui paisagens da serra do Tucano, na porção leste do estado.

A serra do Tucano esta localizada na bacia do Tacutu (figura 1). Essa bacia está localizada em uma região de fronteira entre Brasil e a República Cooperativista da Guiana, com cerca de 280 km de comprimento e 40 km de largura e extensão para direção NE-SW, é formada por sete unidades litoestratigráficas sendo a Formação Apoterí uma delas. No Mesozoico ocorreu uma nova reativação do Domínio Guiana Central relacionada à abertura do Oceano Atlântico, culminando no rearranjo tectônico-estrutural de abertura da bacia, com a presença de magmatismo do tipo básico na forma de derrames basálticos e enxames de diques. A bacia do Tacutu possui um sistema de grábens, o principal deles é o gráben do Tacutu, limitado por falhas e de perfil transversal assimétrico, que se desenvolveu em sistema de Rifte intracontinental na parte central da área cratônica denominada de Escudo das Guianas (Lima 2021; Nascimento *et. al* 2019; CPRM, 2014).



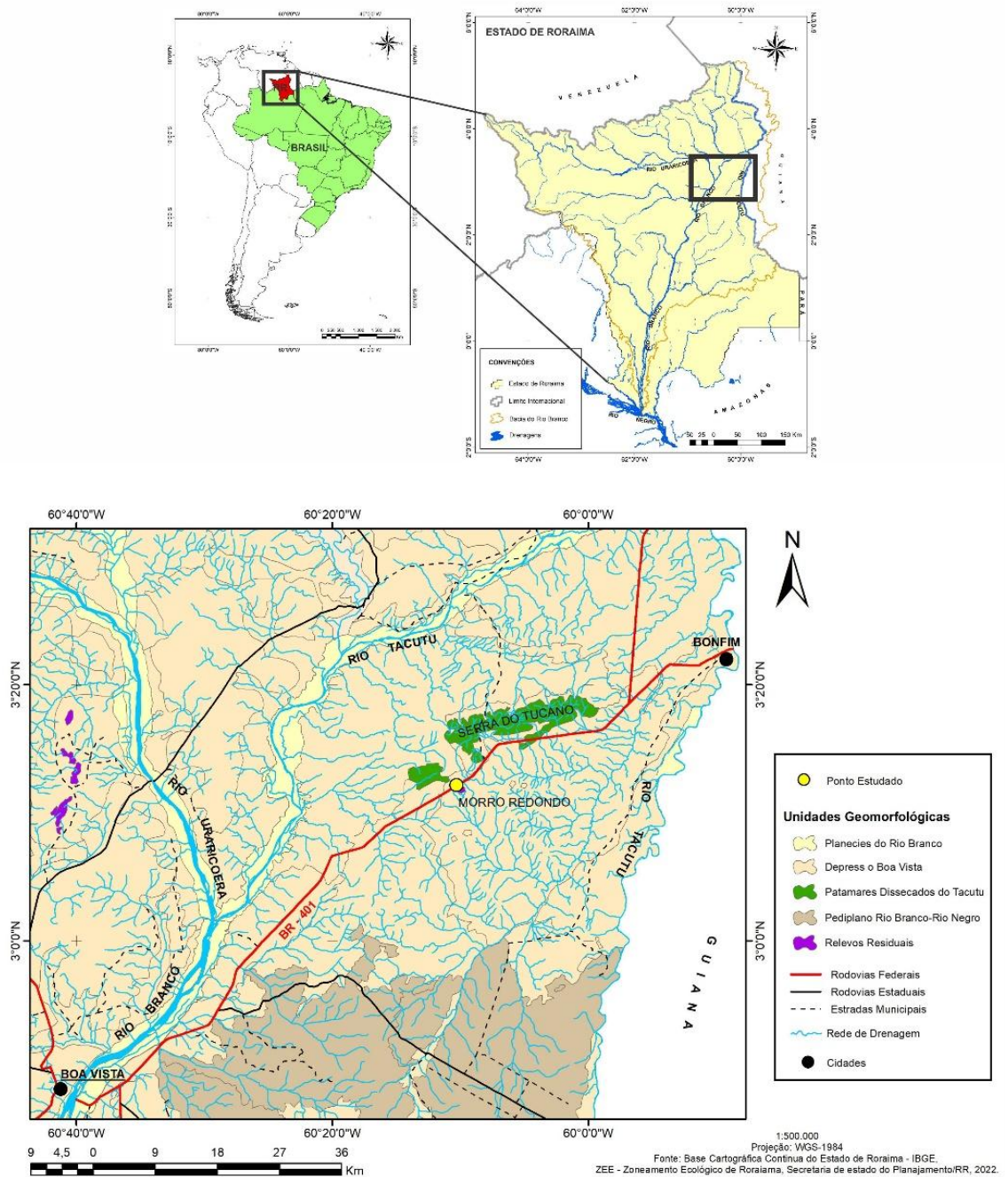


Figura 1: Mapa de localização do ponto estudado.

A Serra do Tucano é um conjunto de afloramentos da formação geológica Serra do Tucano desenvolvido sobre arenitos e siltitos de idade jurássico-cretáceos (CPRM, 1999). Em termos morfoestruturais, a Serra é pertencente aos Planaltos Dissecados Norte da Amazônia, entremeados aos planaltos se incluem maciços residuais, como o Morro Redondo, pertencentes à unidade Relevos Residuais de Roraima. Este cenário está



disposto na porção central do Graben do Tacutu, onde extensas áreas planas bordejam o conjunto de serras em razão de intensos ciclos de erosão, pelos quais a região foi submetida (CPRM, 2014; Beserra Neta e Tavares Junior, 2008). A compreensão da compartimentação dos relevos e da paisagem é necessário para correlacionar, morfoestrutura, leitura das feições, cronologia e mudanças climáticas de períodos geológicos, os quais são responsáveis pela compartimentação geomorfológica regional da superfície. Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo central a identificação dos compartimentos de relevo e das principais superfícies geomórficas, presentes na paisagem na região da Serra do Tucano, leste de Roraima, a partir de mapeamento em dados de sensoriamento remoto, em ambiente de SIG (Sistema de Informação Geográfica) com validação em campo dos mapas gerados, definindo os compartimentos de relevo e a relação com os processos de geomorfogênese regional, constituindo um passo importante para o entendimento da evolução da paisagem em Roraima.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

Para o mapeamento das superfícies geomórfica na região da serra do Tucano, utilizou-se o Modelo de Elevação Digital – MDE, elaborado a partir de dados altimétricos da Missão Topográfica do Radar Shuttle – SRTM (Shuttler Radar Topography Mission), realizada pela NASA no ano de 2000 (RABUS et. al, 2003), em conjunto com estes dados, o MDE TOPODATA/INPE (VALERIANO, 2008), na escala de 1:250.000. Em conjunto com estes dados, utilizou-se como suporte, produtos de sensoriamento remoto oriundos de um mosaico de imagens ópticas dos satélites LANDSAT-8, sensor OLI, de 30x30 metros de resolução espacial, fornecido pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) e o mosaico de imagens ópticas do satélite SENTINEL-2, sensor MSI, com resolução espacial de 10x10 metros, fornecido pela Agencia Espacial Europeia (ESA).

O modelo foi processado e ajustado conforme os padrões técnicos de análise morfoestrutural. Os procedimentos de processamento digital de imagens e fotointerpretação foram realizados nos softwares Qgis e Arcgis, no ambiente de geoprocessamento e análise espacial. A drenagem foi extraída de forma automática a partir do MDE, posteriormente avaliamos e ajustamos manualmente com suporte visual das imagens ópticas.



A análise e o mapeamento morfoestrutural seguiram a aplicação do método lógico e sistemático de observação textural dos elementos da paisagem que são eles, drenagem e relevo, para imagens ópticas. Além disso, utilizamos o método que considera os padrões de drenagem, visando a identificação do terreno e linhas isomorfoestruturais associadas a processos geológicos.

O mapeamento geomorfológico foi adaptado para as particularidades da Serra do Tucano, considerando domínios morfoestruturais, modelados predominantes e arranjos de relevo evidenciados em trabalhos regionais anteriores. A integração dos dados de relevo e drenagem permitiu uma leitura estrutural da paisagem, contribuindo para a compreensão dos controles tectônicos e da evolução geomorfológica da área.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise morfoestrutural da Serra do Tucano (Figura 2), a partir da integração entre o Modelo Digital de Elevação (Copernicus), imagens ópticas Sentinel-2 e a base cartográfica oficial do Estado, revelou um conjunto de formas de relevo que refletem em uma dinâmica de longa duração marcada por processos erosivos, estruturais e de modelado diferencial.

A paisagem é representada por conjuntos de morros e colinas com topos simétricos e vertentes suaves, indicando um estágio avançado de dissecação e equilíbrio morfodinâmico. Essas formas se organizam em sequências contínuas de elevações suavemente inclinadas, resultando em cristas com morfologia cuestiforme, cuja orientação segue a estrutura geológica subjacente, especialmente fraturas e zonas de fraqueza. Esse tipo de relevo morfológico é típico de áreas que tem uma forte influência de processos denudacionais, como ocorre no relevo residual de Roraima, onde unidades mais resistentes permanecem em destaque, havendo uma grande superfície rebaixada. Com a análise do Modelo Digital de Elevação (Copernicus), imagens Sentinel-2 (banda 4-3-2) e interpretação da rede de drenagem, foi possível subdividir a área em três superfícies erosivas distintas, que representam diferentes estágios e funções no ciclo geomorfológico: a) Superfície Supratál ou Suinital (Erosiva): Corresponde às áreas mais elevadas e expostas da paisagem, onde os processos de erosão dominam. Essas superfícies são marcadas por topos planos ou levemente convexos, atuando como divisores de água. b) Superfície Intermediária (Transporte): Localizada entre os topos e as áreas rebaixadas,

essa faixa funciona como zona de transferência de sedimentos. Caracteriza-se por vertentes suavemente inclinadas e canais de drenagem mais organizados, onde há maior mobilidade de material, que é transportado por processos fluviais e coluviais em direção às partes mais baixas. c) Superfície Aplainada (Acumulação): Trata-se das áreas mais baixas do relevo, geralmente associadas a vales alargados ou planícies, onde ocorre a acumulação de sedimentos. São superfícies de tal modo planas, com solos mais espessos e com sinais de deposição.

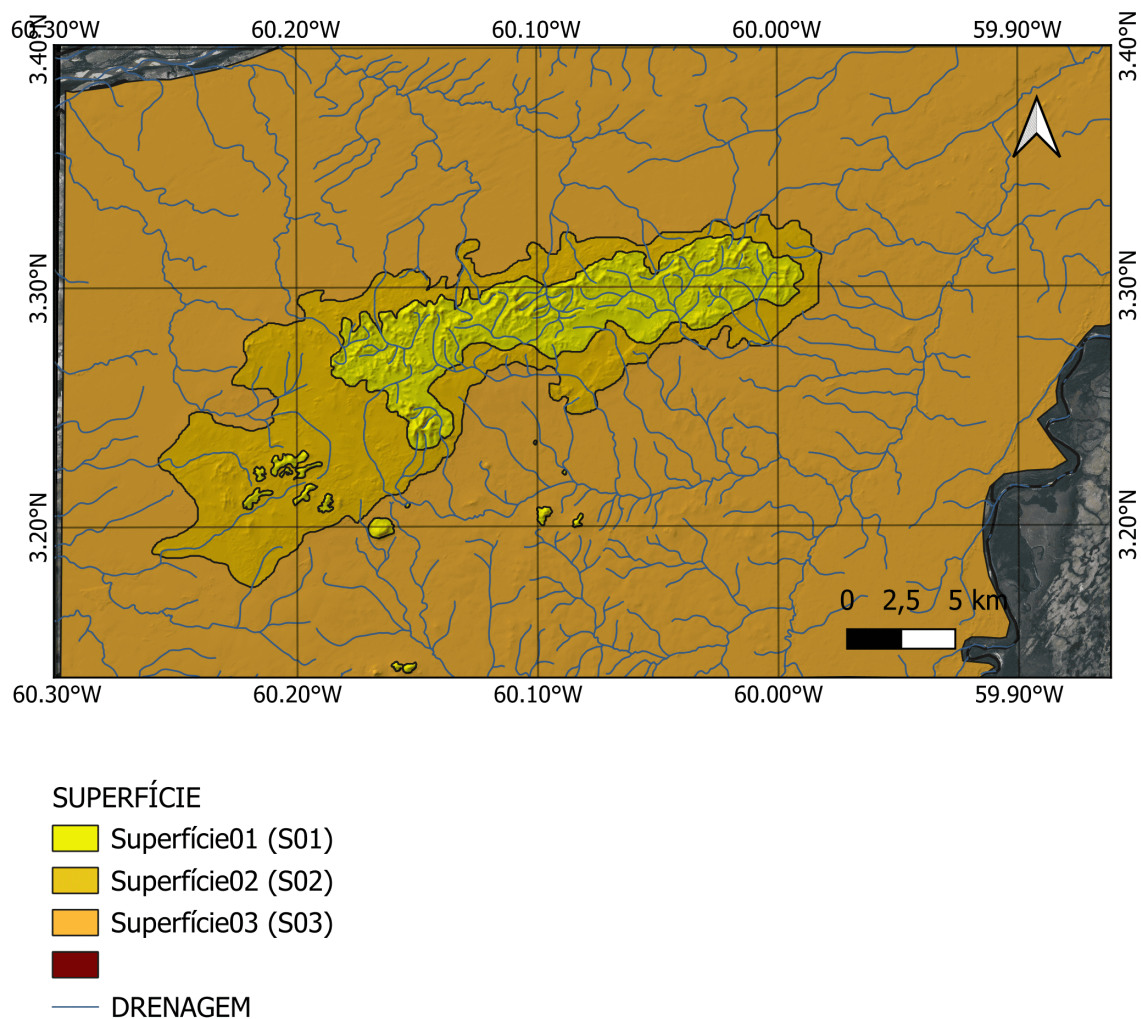


Figura 2: Mapas das superfícies geomórficas na serra do Tucano



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao observar a análise geomorfológica da Serra do Tucano foi evidenciado uma paisagem marcada por formas residuais, com colinas e morros suavemente inclinados, sendo um reflexo de intensa atuação de processos denudacionais. A divisão em três superfícies: erosiva, de transporte e de acumulação mostra como está a organização espacial dos processos morfogenéticos e o avanço do rebaixamento do relevo. Esses resultados reforçam a importância dos controles estruturais e da dinâmica superficial na evolução do relevo da região, inserindo a Serra do Tucano no contexto típico dos terrenos residuais do norte de Roraima.

Palavras-chave: Superfícies geomórficas; compartimentação do relevo; serra do Tucano

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Geografia-PPG-GEO e ao Instituto de Geociências -IGeo, da Universidade Federal de Roraima, pelo apoio logístico e suporte laboratorial utilizados na elaboração do estudo, e ao Programa de Iniciação Científica da UFRR por apoio na execução da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BERRANGÉ, J. P. The Geomorphology of Southern Guyana with Special Reference to the Development of Planation Surfaces. In: Conferência Geológica Interguianas. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Anais...** Belém, 1975. p. 804–824.
- BESERRA NETA, L. C.; TAVARES JÚNIOR, S. S. Geomorfologia do Estado de Roraima por Imagens de Sensores Remotos. In: SILVA, P. R. F.; OLIVEIRA, R. S. (Org.) **Roraima 20 Anos: As Geografias de um Novo Estado**. Ed. UFRR. Boa Vista,. p. 168-192, 2008.
- BISHOP, P. Drainage Rearrangement by River Capture, Beheading and Diversion. **Progress in Physical Geography**, v. 19, n. 4, p. 449-473, 1995.
- BRICEÑO, O. H.; SCHUBERT, C. Geomorphology of the Gran Sabana, Guayana Shield, Southeastern Venezuela. **Geomorphology**. Elsevier Science Publishers. nº 3. Amsterdam. p. 125-141, 1990.



CARVALHO, T. M.; MORAES, R. P. Aspectos hidrogeomorfológicos do sistema fluvial do baixo rio Uraricoera e alto rio Branco como subsídio à gestão de terras. **Revista Geografia**. IGC/UFMG. Vol. 10, nº 2. Belo Horizonte, p.118-135, 2014.

COSTA, J. A. V. Compartimentação do Relevo do Estado de Roraima. In: OLIVEIRA, R. S. (Org.); **Roraima em Foco: Pesquisas e Apontamentos Recentes**. Ed. da UFRR. Boa Vista, p. 77-107, 2008.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (integrais), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. **Superintendência Regional de Manaus**. Manaus, 1999. 166p.

CREMON, E. H.; ROSSETTI, D. F.; SAWAKUCHI, A. O.; COHEN, M. C. L. The role of tectonics and climate in the late Quaternary evolution of a northern Amazonian River. **Geomorphology**. v. 271. Sciencedirect. Amsterdã, 2016. p. 22-39.

DOUGLASS, J.; SCHMEECKLE, M. Analogue Modeling of Transverse Drainage of Mechanisms. **Geomorphology**. v. 84. Sciencedirect. Amsterdã, 2007. p. 22-43

GUERASSIMOV, P. I. Essai d'interpretation geomorphologique Du Scheme General de la Structure géologique de U.R.S.S. **Problems de Geographi physique**. Moscou 1946

GUERRA, A. T. **Estudo Geográfico do Território Federal de Roraima**. Rio de Janeiro, IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1957. 252p.

HUGGET, R. J. **Fundamentals of Geomorphology**. Second ed. London: Taylor and Francis, 2007. 458p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa Geomorfológico do Estado de Roraima. Diretoria de Geociências – **Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais**. 1ª Ed. Rio de Janeiro, 2005. Escala 1:1.000.000

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Manual Técnico de Geomorfologia. n 5, 2ª Ed. Rio de Janeiro, 2009. 175 p

MESCERJAKOV, J. P. Les Concepts de Morphoestructure et de Morphoesculpture, um nouvel instrument de analyse geomorphologique. **Annales de Geographie**. N 77. 1968. pp. 539-552.

NASCIMENTO, F. A. **O papel dos processos de rearranjo de drenagem na morfogênese neógena da alta/média bacia hidrográfica do rio Branco**. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2020. 136p.

NASCIMENTO, F.; SALGADO, A. A. R.; GOMES, A. A. T. Evidências de Rearranjos Fluviais no Interflúvio Amazonas-Essequibo - Amazônia Setentrional. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, n.20 v.3. 2019. p. 663-671.

PEDERSON, D. T. Stream Piracy Revisited: A Groundwater- Sapping Solution. **GSA Today**, v. 11, n. 9, 2001. p. 4–10.



PENK, W. **Morphological analysis of landforms: a contribution to physical geology.** London: MacMillan, 1953. First edition, 1924.

PICCINI, L. Karst in Siliceous rocks: Karst Landforms and Caves in the Auyan-tepui (Est. Bolívar, Venezuela). **International Journal of Speleology**, n 24, 1995. pp. 41-54

PRINCE, P. S., SPOTILA, J. A.; HENIKA, W. S. New Physical Evidence of the Role of Stream Capture in Active Retreat of the Blue Ridge Escarpment, Southern Appalachians. **Geomorphology**, v. 123, n. 3-4. 2010, p.305-319.

RABUS, B.; EINEDER, M.; ROTH, A.; BAMLER, R. The Shuttle Radar Topography mission – a new class of digital elevations models acquired by Spaceborne Radar. **Journal of Photogrammetry e Remote Sensing**. n 57, 2003. p.241-262.

ROSS, J. L. S. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomorfológicos dos Fatos Geomorfológicos e a questão da Taxonomia do Relevo. **Revista do Departamento de Geografia da USP**. Vol 5. Ed. USP. São Paulo, 1992. pp. 17-29.

ROSS, J. L. S. **O Relevo Brasileiro, as Superfícies de Aplainamento e os Níveis Morfológicos e os Níveis Morfológicos**. Revista do Departamento de Geografia da USP. Ed. USP. São Paulo 1985. pp. 7-24.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. Revista do Departamento de Geografia da USP. Ed. USP. São Paulo, 1996. pp. 41-56.

SACHAEFER, C. E.; VALE JÚNIOR, J. F. (1997). Mudanças Climáticas e Evolução da Paisagem em Roraima: uma resenha do Cretáceo ao Recente. In: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLÓN, E. G. (Eds.) **Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima**. Ed. INPA. Manaus. v 01, p. 231-265

SALGADO, A. A. R.; MARENT, B. R.; NASCIMENTO F. A.; GOMES, A. A. T.; TAVARES JÚNIOR, S. S. Rearranjos de drenagem na porção setentrional da Bacia Amazônica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. v 22. n 3. p. 682-695, 2021. DOI: [10.20502/rbg.v22i3.2016](https://doi.org/10.20502/rbg.v22i3.2016)

SCHAEFER, C. E.; DALRYMPLE, J. Pedogenesis and relict properties of soils with columnar structure from roraima, north amazonia. **Geoderma**. v. 71, n. 1-2, 1996. p. 1–17.

STOKES, M. F.; GOLDBERG, S. L.; PERRON, J. T. (2018). Ongoing River Capture in the Amazon. **Geophysical Research Letters**. N 45. p. 5545-5552.

SUMMERFIELD, M. A. (1991). **Global geomorphology: an introduction to the study of landforms**. New York: Longman, 537p.

VALERIANO, M. M. (2008). TOPODATA: Guia de Utilização de Dados

Geomorfológicos Locais. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE**. v 01.

São José dos Campos. 75p.