



ANÁLISE MORFOLÓGICA DO RELEVO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO JENIPARANA, ILHA DO MARANHÃO

Wadrian de Sousa Santos Barros¹
Quésia Duarte da Silva²
Weslem Jhony de Oliveira Rodrigues³
Daiany Crystiny Araujo Lopes⁴
Ricardo Gonçalves Santana⁵
Marly Silvas de Moraes⁶
Kelvin Barbosa Cantanhede da Silva⁷
Caroline Frazão Almeida⁸

RESUMO

Um estudo geomorfológico de detalhe é uma ferramenta indispensável ao planejamento ambiental e territorial, logo identificar as unidades de relevo de uma determinada área é importante para compreender os tipos de uso adequados para as unidades morfológicas. Nesta perspectiva, este trabalho objetiva identificar as unidades de relevo da bacia hidrográfica do rio Jeniparana através do mapeamento de suas morfologias. Para alcançar o objetivo proposto realizou-se as seguintes etapas metodológicas: levantamento bibliográfico e cartográfico, trabalho de campo e mapeamento temático. Como resultado foram identificadas e mapeadas as unidades de relevo da bacia hidrográfica do rio Jeniparana. A área foi mapeada em escala detalhada (1:10.000) com uso de métodos cartográficos, imagens de satélite, modelo digital de elevação e validação em campo. A análise de imagens de satélite ajudou a identificar morfologias e processos erosivos. Modelos topográficos foram usados para medir a profundidade da dissecação e definir as formas de relevo. A etapa de trabalho de campo, realizado em abril de 2024, teve como foco validar as análises anteriores, coletando coordenadas, altitudes e fotos por GPS. A comparação dos dados de campo com as análises cartográficas e de satélite permitiu uma caracterização precisa e detalhada dos compartimentos do relevo da bacia. Identificaram-se diversos compartimentos do relevo, com destaque para os tabuleiros (pouco e muito dissecados), que ocupam mais de 32 km², seguidos por colinas (3,267 km²), e planícies fluviais (1,341 km²), de maré (1,217 km²) e de supramaré (0,143 km²), associadas a ambientes úmidos e costeiros.

Palavras-chave: Mapeamento geomorfológico, Taxonomia do relevo, Ilha do Maranhão.

¹ Graduando do Curso de Geografia Bacharelado da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA wadrian.santos.11@gmail.com;

² Professora do Departamento do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Maranhão – DEGEO/UEMA quesiasilva@professor.uema.br;

³ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual do Maranhão-PPGEO/UEMA weslemrodrigues.uema.com;

⁴ Graduanda do Curso de Geografia Bacharelado da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA daianylopes2003@gmail.com;

⁵ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual do Maranhão-PPGEO/UEMA; ricardogsantana19@hotmail.com;

⁶ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Campinas–UNICAMP m268/35@dac.unicamp.br;

⁷ Graduando do Curso de Geografia Bacharelado da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA kelvinteste26@outlook.com;

⁸ Graduanda do Curso de Geografia Bacharelado da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA frazao1901@gmail.com.



INTRODUÇÃO

A geomorfologia é o ramo da Geografia Física que tem como principal objetivo estudar a origem, a evolução e a estrutura das formas do relevo terrestre. No Brasil, os estudos geomorfológicos começaram a se consolidar a partir da década de 1930, sendo considerados relativamente recentes, pois ainda não completaram um século de existência (Oliveira; Almeida, 2019).

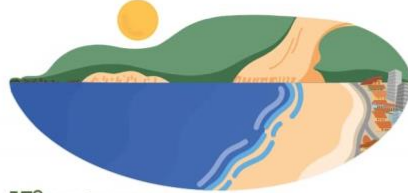
O desenvolvimento dessa ciência no país foi fortemente influenciado por trabalhos internacionais, especialmente pelo geógrafo francês Emmanuel de Martonne. Em 1933, ele publicou o estudo *Abrupts de faille et captures*, que trouxe uma análise aprofundada sobre as formas de relevo, e mais tarde, entre 1943 e 1944, publicou os artigos Problemas morfológicos do Brasil Tropical Atlântico I e II. Essas obras tiveram um papel fundamental na formação do pensamento geomorfológico no Brasil (Vitte, 2011), contribuindo para o fortalecimento da área no meio acadêmico nacional.

Com o avanço dos estudos, os pesquisadores passaram a reconhecer a importância do mapeamento geomorfológico como ferramenta essencial dentro da análise espacial da Geografia. Segundo Rocha (2016, p. 203), esse tipo de mapeamento permite compreender e representar espacialmente a gênese (origem) das formas do relevo, suas estruturas e os processos atuantes, sempre considerando as especificidades de cada ambiente.

Nesse contexto, destaca-se o trabalho de Jurandyr Ross, que em 1992 propôs uma classificação do relevo brasileiro dividida em seis níveis taxonômicos, com base nos processos internos (endógenos) e externos (exógenos) responsáveis pela formação das paisagens. Essa proposta foi influenciada pelos conceitos de morfoestrutura e morfoescultura, desenvolvidos por Gerasimov (1946) e Mescerjakov (1968), e aprofundada posteriormente por Ross e Gouveia (2022).

1º Táxon – Unidades Morfoestruturais: Representam as grandes estruturas geológicas, como escudos antigos, faixas de dobramentos proterozóicos, bacias paleomesozóicas e dobramentos modernos. Estão relacionados aos tipos genéticos de arranjos litológicos e estruturais que controlam as formas do relevo.

2º Táxon – Unidades Morfoesculturais: São compartimentos gerados por processos climáticos e tectônicos ao longo do tempo geológico. Incluem planaltos, planícies e depressões, com características semelhantes de idade e modelado, sempre inseridos numa unidade morfoestrutural.



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE **GEOMORFOLOGIA**

3º Táxon – Unidades Morfológicas: Referem-se a padrões de formas semelhantes, definidos por características como rugosidade topográfica, formato de topos, vertentes e vales. São resultantes de processos denudacionais (erosivos) e agradacionais (acumulativos).

4º Táxon – Formas Individuais: Engloba formas específicas dentro das unidades morfológicas, como planícies fluviais e terraços (agradção) ou colinas, morros e cristas (degradação).

5º Táxon – Tipos de Vertentes: Corresponde aos setores distintos das vertentes, com variações geométricas, genéticas e dinâmicas. Segundo Ross (1997), só podem ser representadas em escalas grandes.

6º Táxon – Formas Menores Atuais: Inclui feições pequenas formadas por processos erosivos ou deposicionais recentes, como voçorocas, ravinas, cortes em taludes e escavações antropogênicas (Silva, 2012, p. 45-46).

Os estudos em geomorfologia no estado do Maranhão vêm sendo desenvolvidos há várias décadas por diversos pesquisadores que contribuíram de forma significativa para o entendimento do relevo local. Entre os principais nomes que se destacam estão Galvão (1955), Ab'Saber (1960), Lopes (1970), Barbosa e Pinto (1973), Feitosa (1983) e Ribeiro (2002), cujos trabalhos serviram como base para novas pesquisas e interpretações sobre a configuração geomorfológica da região.

No que se refere especificamente ao relevo da Ilha do Maranhão, os pesquisadores Silva e Nunes (2012) propuseram uma classificação geomorfológica que abrange até o quarto nível taxonômico, permitindo uma leitura mais detalhada das formas de relevo presentes na ilha.

Posteriormente, em sua tese de doutorado, Silva (2012) avançou nessa proposta ao realizar a espacialização do relevo até o quinto táxon, aprofundando ainda mais o conhecimento sobre as unidades morfológicas da ilha. A contribuição desses autores é essencial para a compreensão da geomorfologia local e para subsidiar futuras pesquisas e planejamentos.

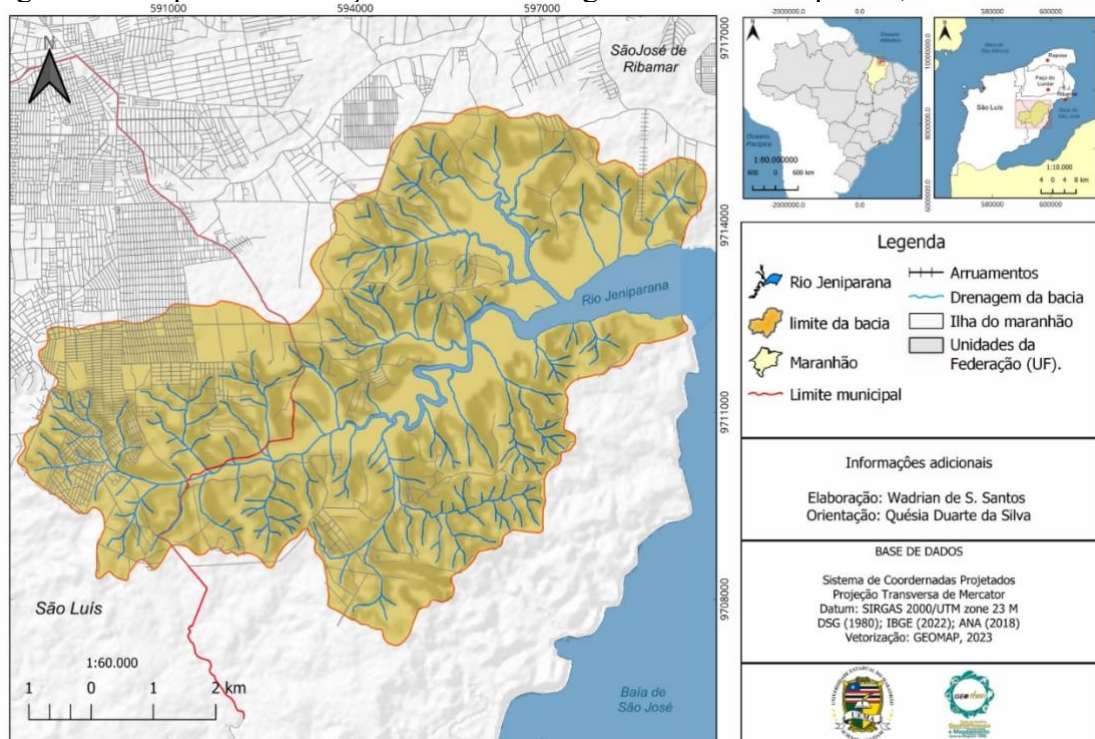
Levando em consideração que o mapeamento geomorfológico é uma ferramenta fundamental para o planejamento ambiental e territorial, e considerando também o avanço das classificações taxonômicas do relevo da Ilha do Maranhão até o quinto nível, este trabalho tem como objetivo principal identificar os níveis taxonômicos e as unidades de relevo presentes na bacia hidrográfica do rio Janiparana.

Para isso, serão adotadas as propostas metodológicas de Ross (1992), com base ainda nos estudos propostos por Silva (2012), que oferecem uma base teórica sólida para a realização dessa análise geomorfológica na ilha do Maranhão.

METODOLOGIA

A bacia hidrográfica do rio Jeniparana está situada na Ilha do Maranhão e integra um conjunto de bacias costeiras que compõem a paisagem dessa região insular (Figura 01).

Figura 01: Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Jeniparana, São Luís – MA



Fonte: Autor (2025).

Para atingir o objetivo proposto neste estudo, foram realizadas etapas metodológicas em gabinete e em campo. A primeira fase consistiu em um levantamento bibliográfico abrangente, com a consulta a livros e artigos científicos voltados à geomorfologia, ao mapeamento geomorfológico e à identificação dos níveis taxonômicos do relevo. Esse embasamento teórico serviu como suporte para as etapas posteriores da pesquisa.

Com base nesse arcabouço conceitual, foi executado o mapeamento das unidades morfológicas da bacia hidrográfica do rio Jeniparana. Para isso, iniciou-se a vetorização de elementos topográficos, como as curvas de nível com equidistância de 5 metros, a



drenagem e os pontos cotados. Essas informações foram extraídas das Cartas Topográficas produzidas pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (DSG/MEMINTER) em 1980, em escala de 1:10.000, garantindo maior precisão no detalhamento das feições do relevo local.

Na sequência da pesquisa, os dados geomorfológicos obtidos para a área de estudo foram comparados com os mapeamentos realizados por Silva (2012) e pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM (2018). Essa etapa foi fundamental para confrontar e validar as informações cartográficas já existentes com os dados levantados na presente pesquisa.

Com o suporte desse levantamento prévio e a estruturação das bases cartográficas, iniciou-se o processo de mapeamento das unidades geomorfológicas da bacia hidrográfica do rio Pimenta. Todas as etapas de digitalização, análise espacial e processamento dos dados foram realizadas no software QGIS, versão 10.28.10, com suporte técnico e científico do Grupo de Pesquisa Geomorfologia e Mapeamento – GEOMAP, vinculado à Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

Após o mapeamento das feições no ambiente digital, foi realizada uma atividade de campo entre os dias 22 e 26 de abril de 2024, com o objetivo de verificar in loco as unidades geomorfológicas, caracterizar os níveis taxonômicos e validar as morfologias identificadas durante a etapa de gabinete. Essa verificação empírica foi essencial para garantir a fidelidade dos dados representados no mapa final.

Com base nas informações obtidas em campo, a pesquisa foi finalizada com a construção do mapa das unidades morfológicas e dos níveis taxonômicos do relevo da bacia hidrográfica do rio Pimenta, consolidando os resultados do estudo e possibilitando uma representação espacial detalhada e confiável das feições geomorfológicas da área.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo geomorfológico de detalhe é uma ferramenta essencial para o planejamento ambiental e territorial, pois possibilita compreender com maior precisão a dinâmica da paisagem e sua relação com as atividades humanas.

Como destacam Amaral e Ross (2009), esse tipo de estudo permite identificar e analisar as unidades de relevo de uma determinada área, o que é fundamental para compreender



os tipos de uso do solo que se desenvolveram sobre essas formas, além de possibilitar a interpretação das ações humanas sobre o meio físico.

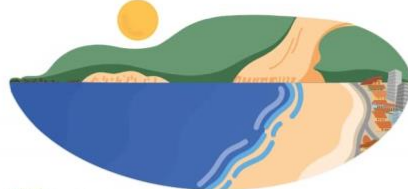
Partindo dessa premissa, foi realizado o mapeamento das morfologias presentes na bacia hidrográfica do rio Jeniparana, com base na proposta de classificação taxonômica do relevo desenvolvida por Ross (1992) e adaptada por Silva (2012) para a Ilha do Maranhão. Essa abordagem possibilitou a identificação dos diferentes níveis taxonômicos do relevo, contribuindo para uma análise mais detalhada da compartimentação geomorfológica local.

É importante ressaltar que a discussão apresentada neste estudo será focada a partir do quarto táxon, uma vez que os níveis superiores (1º, 2º e 3º táxons) estão relacionados a processos e estruturas de escala regional, vinculados ao contexto geomorfológico mais amplo da Ilha do Maranhão, o que ultrapassa o escopo desta pesquisa.

Dessa forma, o estudo concentra-se na análise das unidades agradacionais e denudacionais do relevo da bacia. De acordo com Barros (2014), as formas agradacionais estão associadas à acumulação ou sedimentação de materiais, enquanto as formas denudacionais estão relacionadas ao processo de desgaste ou erosão das superfícies.

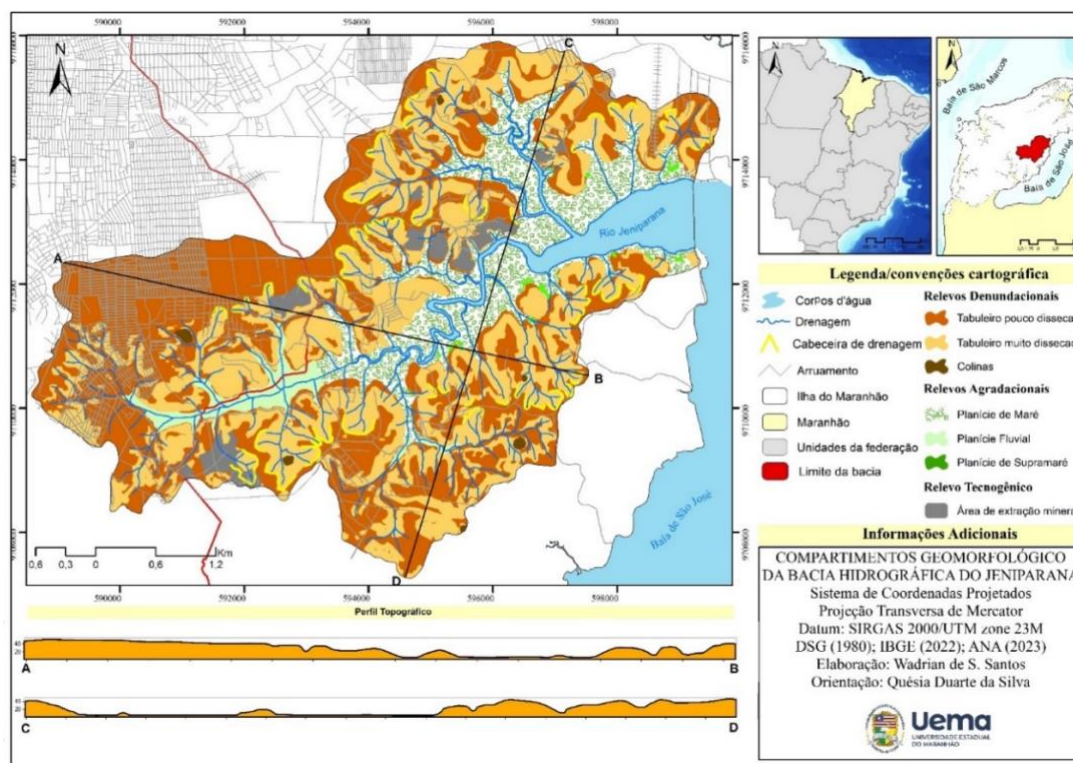
Complementando essa perspectiva, Barros e Bandeira (2020) explicam que os processos agradacionais constroem formas de relevo por meio da deposição de sedimentos, enquanto os processos denudacionais esculpem a paisagem por meio da dissecação das superfícies, resultando em diferentes padrões morfológicos.

Sendo assim, na bacia hidrográfica do rio Jeniparana o quarto táxon corresponde as formas agradacionais de Planícies de maré, de Supramaré e Fluvial; já as formas denudacionais correspondem as colinas, aos tabuleiros muito e pouco dissecados (Figura 02).



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE
GEOMORFOLOGIA

Figura 02: Compartimentos do relevo da bacia hidrográfica do rio Jeniparana



Fonte: Autor (2025).

Os tabuleiros se destacam como a principal forma de relevo da área, caracterizados por superfícies planas ou suavemente onduladas, declividades variando entre 0% e mais de 12%, altitudes inferiores a 250 metros e amplitudes entre 20 e 60 metros. Esses compartimentos foram subdivididos em tabuleiros pouco dissecados (declividade entre 0% e 2%) e muito dissecados (declividade acima de 12%), ocupando juntos uma área de 32,062 km².

As colinas apresentam formas suaves, com topos arredondados ou levemente planos, declividades moderadas e amplitudes entre 20 e 60 metros. Essas feições resultam principalmente de processos erosivos e somam 3,267 km² da área da bacia. As planícies fluviais ocorrem ao longo dos cursos d'água, caracterizando-se por superfícies planas resultantes da deposição de sedimentos, e totalizam 1,341 km².

As planícies de maré, diretamente influenciadas pela ação das marés oceânicas e com cobertura de vegetação típica de manguezal, ocupam 1,217 km². Já as planícies de supramaré, situadas em cotas topográficas mais elevadas, resultam da ação agradacional das marés e da erosão de feições próximas, compondo áreas de transição na paisagem.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da morfologia da bacia hidrográfica do rio Jeniparana permitiu identificar e descrever uma diversidade significativa de compartimentos do relevo, como planícies fluviais, de maré e de supramaré, tabuleiros pouco e muito dissecados e colinas. Essa heterogeneidade morfológica reflete a complexidade dos processos naturais que atuam na área de estudo.

Apesar das limitações enfrentadas, especialmente relacionadas à escassez de dados cartográficos de alta resolução e aos desafios do mapeamento detalhado em ambiente tropical insular, o objetivo principal da pesquisa foi plenamente alcançado. A identificação dos compartimentos do relevo possibilitou não apenas a compreensão das dinâmicas locais, mas também a delimitação de áreas com maior suscetibilidade à degradação ambiental.

Os resultados obtidos oferecem subsídios relevantes para o planejamento territorial e a gestão ambiental da bacia, permitindo fundamentar políticas públicas que considerem as especificidades morfológicas da região. Recomenda-se que pesquisas futuras aprofundem a análise de processos específicos, como erosão, sedimentação e ocupação urbana, a fim de fortalecer estratégias voltadas à preservação ambiental e ao uso sustentável do território.

Palavras-chave: Mapeamento geomorfológico, Taxonomia do relevo, Ilha do Maranhão.

REFERÊNCIAS

Amaral, R.; Ross, J. L. S. (2009). **As unidades ecodinâmicas na análise da fragilidade ambiental do parque estadual do morro do diabo e entorno, Teodoro Sampaio/SP.**

Ab'Saber, A. N. (1960). **Contribuição à geomorfologia do estado do Maranhão.** Notícia Geomorfológica, v. 3, n. 5, p. 35-45.

Barros, D. V. (2014). **Enchentes e inundações na bacia hidrográfica do Prata.**

Barros, J. S.; Bandeira, I. C. N. (Org.). (2020) **Geodiversidade da Ilha do Maranhão.** Teresina: CPRM.

Barbosa, G. V.; Pinto, M. N. (1973). **Geomorfologia da Folha AS-23, Fortaleza, e parte da folha SA 24 – Fortaleza.** In: Projeto RADAM, Rio de Janeiro.



Feitosa, A. C. (1983). **Evolução morfogenética do litoral norte da ilha do Maranhão**. Tese de Doutorado. Rio Claro: IGCE/UNESP.

GEOUSP Espaço e Tempo (Online), [S. l.], v. 13, n. 2, p. 59-78.

Galvão, R. (1955). **Introdução ao conhecimento da área maranhense abrangida pelo plano de valorização econômica da Amazônia**. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro: XVIII (3): 239-297, IBGE, jul set.

Lima, C. G.; França, D. V. B.; Silva, Q. D.; Santana, R. G. (2023). **Impactos ambientais e sua relação com o uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Claro, Ilha do Maranhão – MA, Brasil**. Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente, Fortaleza, v. 4, n. 3, p. 1-7.

Lopes, R. (1970). **Uma região tropical**. Rio de Janeiro: Cia. Ed. Fon-Fon e Seleta.

Oliveira, M. D. N.; Almeida, M. I. S. (2019). **Os estudos geomorfológicos no Brasil: evolução teórica e metodológica**. Revista Geografias 15, n. 2, p. 30–41.

Ribeiro, F. P. (2002). **Memórias do Sertão Maranhense**. São Paulo. Siciliano.

Relatório de Pesquisa de Iniciação Científica. São Luís: UEMA, 129p.

Rocha, D. F. (2016). **Importância do mapeamento geomorfológico como subsídio aos estudos sobre desertificação**. Revista de Geociências do Nordeste, [S. l.], v. 2, p. 201–211.

Ross, J. L. S. (1992). **O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo**. Revista do Departamento de Geografia, FFLCH-USP, n. 6. p. 17-29.

Ross, J. L. S.; Moroz-Caccia Gouveia, I. C. (2022). **A taxonomia do relevo e a cartografia geomorfológica regional**. Revisões de Literatura da Geomorfologia Brasileira, p.705-736.

Silva, Q. D. (2012). **Mapeamento Geomorfológico da Ilha do Maranhão**. Tese (Doutorado em Geografia).

Silva, Q.D.; Nunes, J. O. R. (2012). **Relevo da Ilha do Maranhão: Proposta de Classificação**. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia, IX, Anais, Rio de Janeiro, RJ.

Vitte, A. C. (2011). **A construção da geomorfologia no Brasil**. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 12, nº 3, p 91-108.