



REVISTA HOMEM, ESPAÇO E TEMPO

Revista do Centro de Ciências Humanas - CCH
Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA

MAPEAMENTO TAXONÔMICO DO RELEVO NO MUNICÍPIO DE UBAJARA, CEARÁ, BRASIL

TAXONOMIC MAPPING OF THE RELIEF IN THE MUNICIPALITY OF UBAJARA, CEARÁ, BRAZIL

MAPEO TAXONÓMICO DEL RELIEVE DEL MUNICIPIO DE UBAJARA, CEARÁ, BRASIL

NAYANE BARROS SOUSA FERNANDES

<https://orcid.org/0000-0003-4108-9411>

Orientador: Prof. Dr. Jose Falcão Sobrinho

Data de Conclusão: 10/12/2024

https://ww2.uva.ce.gov.br/apps/view/listagem_dissertacoes.php?buscar=1204

RESUMO

O relevo constitui-se como elemento norteador da pesquisa. O mapeamento taxonômico do relevo é um instrumento técnico essencial para avaliar as vulnerabilidades naturais, bem como analisar as transformações nas dinâmicas resultantes da interferência humana. Ao cartografar as formas, é possível identificar as particularidades desse elemento natural, inclusive destacando o potencial dinâmico dos processos geomorfológicos. Sendo assim, o presente trabalho objetivou realizar um mapeamento taxonômico do relevo a partir de Modelos Digitais de Elevação, estabelecendo uma comparação entre a classificação de Ross (1992) e o Sistema Brasileiro de Classificação do Relevo (SBCR). A pesquisa foi realizada no município de Ubajara-CE, que ocupa uma área de 423,848km². O estudo tem como base teóricometodológica a Taxonomia do Relevo de Ross (1992), representada por três níveis na área, do maior para o menor, seguindo a proposição do SBCR: Unidades Morfoesculturais, Unidades Morfoestruturais e Tipos de Modelados. O município de Ubajara mostrou-se bastante diverso do ponto de vista geomorfológico, permitindo a identificação de cinco morfoesculturas: Depressão Periférica da Ibiapaba, Escarpas, Planalto de Cimeira da Ibiapaba, Rebordos da Ibiapaba e Depressão Monoclinal da Ibiapaba. As unidades morfoestruturais são: Bacia Sedimentar do Parnaíba e Embasamento Cristalino. O terceiro táxon apresentou dez tipos de modelados: Morros e Serras Baixas, Colinas e Superfícies Baixas e Planas, Formas Festonadas, Formas com Paredões Abruptos, Planalto com topo Plano, Colinas de Topos Planos e/ou Convexos, Planície Fluvial do Rio Jaburu, Vertentes com Rebordos Escarpados, Vertentes com Rebordos Suaves e Superfície com Colinas baixas, destes, o de maior representação de área percentual foi o das Colinas de Topos Planos e/ou convexos, com cerca de 37%. O setor de Planície Fluvial da área de estudo possui alguns trechos significativamente modificados pela ação humana. Com o mapeamento realizado, ao comparar duas versões de representação, uma seguindo a metodologia de Ross (1992) e a outra do SBCR, constatou-se que ambas as versões são coesas, o que muda é o objetivo principal de discussão, o qual para a pesquisa em questão não se mostrou de forma inválida as duas aplicações. Diante disso, o mapeamento taxonômico mostrou-se eficiente na aplicação para o município, considerando adaptações feitas ao longo de todos os processos, atingido os

objetivos propostos, bem como contribuindo para mapeamentos de maiores detalhes e pesquisas afins.

Palavras-chave: Mapeamento Taxonômico; Relevo; Morfoescultura; Modelados

ABSTRACT

Relief is the guiding element of this research. Taxonomic mapping of relief is an essential technical tool for assessing natural vulnerabilities, as well as analyzing transformations in dynamics resulting from human interference. By mapping shapes, it is possible to identify the particularities of this natural element, including highlighting the dynamic potential of geomorphological processes. Therefore, the aim of this study was to carry out a taxonomic mapping of the relief based on Digital Elevation Models, establishing a comparison between the Ross classification (1992) and the Brazilian Relief Classification System (SBCR). The research was carried out in the municipality of Ubajara-CE, which covers an area of 423.848km². The study's theoretical and methodological basis is Ross's Relief Taxonomy (1992), represented by three levels in the area, from largest to smallest, following the SBCR proposal: Morphosculptural Units, Morphostructural Units and Model Types. The municipality of Ubajara proved to be very diverse from a geomorphological point of view, allowing the identification of five morphosculptures: Ibiapaba Peripheral Depression, Escarpment, Ibiapaba Summit Plateau, Ibiapaba Edge and Ibiapaba Monoclinical Depression. The morphostructural units are: Parnaíba Sedimentary Basin and Crystalline Embayment. The third taxon presented ten types of shape: Hills and Low Mountains, Hills and Low and Flat Surfaces, Festooned Forms, Forms with Abrupt Walls, Plateau with Flat Top, Hills with Flat and/or Convex Tops, River Plain of the Jaburu River, Slopes with Steep Rims, Slopes with Gentle Rims and Surface with Low Hills, of these, the one with the highest percentage area representation was Hills with Flat and/or Convex Tops, with around 37%. The River Plain sector of the study area has some stretches that have been significantly modified by human action. With the mapping carried out, when comparing two versions of representation, one following the methodology of Ross (1992) and the other of the SBCR, it was found that both versions are cohesive, what changes is the main objective of discussion, which for the research in question did not prove to be invalid in the two applications. In view of this, taxonomic mapping proved to be efficient in its application to the municipality, considering the adaptations made throughout all the processes, achieving the proposed objectives, as well as contributing to more detailed mapping and related research.

Keywords: Taxonomic Mapping; Relief; Morphosculpture; Modeling.

REFERÊNCIAS

ABREU, A. A. A teoria geomorfológica e sua edificação: análise crítica. **Revista do Instituto Geológico (Descontinuada)**, v. 2, p. 51-67, 2003.

AB'SABER, A. N. **O sítio urbano de São Paulo. In: AZEVEDO, Aroldo (org.) A cidade de São Paulo. Estudos de geografia urbana. vol. I (A região de São Paulo).** São Paulo: Cia Editora Nacional, p. 169-243, 1958.

AB'SABER, A. N. **A geomorfologia a serviço das pesquisas do quaternário.** Geomorfologia, 18, 1969.

MAPEAMENTO TAXONÔMICO DO RELEVO NO MUNICÍPIO DE UBAJARA, CEARÁ, BRASIL

Revista Homem, Espaço e Tempo, nº 18, volume 2 - ISSN: 1982-3800



AB'SABER, Aziz Nacib. **Brasil: paisagens de exceção: o litoral e o Pantanal Mato-Grossense: patrimônios básicos**. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2006.

ALMEIDA, F. F. M.; CARNEIRO, C. D. R. Inundações marinhas fanerozóicas no Brasil e recursos minerais associados. In: MANTESSO-NETO, V. *et al.* (Org.). **Geologia do continente sul-americano**. São Paulo: Beca, p. 43-58, 2004.

ARAÚJO, F. S. de; MARTINS, F. R.; SHEPHERD, G. J. Variações estruturais e florísticas do carrasco no planalto da Ibiapaba, estado do Ceará. **Rev. Bras. Biol.** [Internet]; v. 59, n. 4, p. 663-78, nov. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-71081999000400015>. Acesso em: 31 out. 2023.

ARTHAUD, M. H.; CABY, R.; FUCK, R. A.; DANTAS, E. L.; PARENTE, C. V. Geology of the northern Borborema Province, NE Brazil and its correlation with Nigeria, NW Africa. In: PANKHURST, R. J.; TROUW, R. A. J.; BRITO NEVES, B. B.; DE WIT, M. J. (Eds.). **West Gondwana: Pre-Cenozoic Correlations Across the South Atlantic Region**, v. 294, p. 49-67, 2008.

BARBOSA, G. V.; SILVA, T. C.; NATALI FILHO, T.; DEL'ARCO, D. M.; COSTA, R. C. R. **Evolução da metodologia para mapeamento geomorfológico do Projeto RadamBrasil**. Boletim Técnico, Série Geomorfologia. Salvador n. 1, 1984. 187p.

BÉTARD, F. Montagnes humides au cœur du Nordeste brésilien semi-aride : le cas du massif de Baturité (Ceará). Apports d'une approche morphopédologique pour la connaissance et la gestion des milieux. **Thèse de Doctorat**, Université Paris-Sorbonne, 2007, 442 p.

BIZZI, A. L.; SCHOBENHAUS, C.; VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, J. H. **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil: Bacias Sedimentares Paleozóicas e Mesoceno-zóicas Interiores**. Brasília, CPRM, 2003. 692p.

BRANDÃO, R. L.; FREITAS, L. C. B. (Org.) **Geodiversidade do estado do Ceará**. Fortaleza: CPRM, 2014. 214p.

CACAMA, M. S. J.; SÁ, E. F. J.; SILVA, F. C. A.; LINS, F. A. P. L. Structural and geophysical signature of the Northern Portion (Ceará-Piauí-border) of the Transbraziliano Lineament: reactivation in the Parnaíba Basin. **Revista do Instituto de Geociências** - São Paulo, v. 15, n. 3-4, p. 67-81, 2015.

CAVALCANTE, J. C. Estratigrafia Precambriana do Estado do Ceará – Uma síntese. In: Simpósio de Geologia do Nordeste. Natal, 1993. **Atas...** Natal, s.n., v. 13. p. 313-316, 1993.

CAPUTO, M. V.; LIMA, E. C. **Estratigrafia, idade e correlação do Grupo Serra Grande**. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 33. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Geologia, Anais, p. 740-753, 1984.

CARACRISTI, I. Contribuições a respeito dos aspectos climático-ambientais do percurso da expedição geográfica ao Planalto da Ibiapaba. *In: FALCÃO SOBRINHO, J.; LIMA, E. C. Expedição ao Planalto da Ibiapaba. William Morris Davis -Revista de Geomorfologia*, v. 5, n. 5, p. 1-79, abril de 2024.

CASSETI, V. **Geomorfologia**. [S.l.]: [2005]. Disponível em: https://docs.ufpr.br/~santos/Geomorfologia_Geologia/Geomorfologia_ValterCasseti.pdf. Acesso em: 25 ago. 2023.

CHRISTOFOLETTI, A. Complexidade e auto-organização aplicadas em estudos sobre paisagens morfológicas fluviais. *In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada*, 7, 1997, Curitiba. **Anais...** Paraná: Universidade Federal do Paraná, p. 9-19, 1997.

COLTRINARI, L. Z. D. Cartografia geomorfológica detalhada: a representação gráfica do relevo entre 1950-1970. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, 2012. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/265>. Acesso em: 15 maio 2023.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Carta Geológica Folha Frecheirinha (AS-24-Y-CVI) em escala de 1:100.000**. Brasília, DF: CPRM, 2014.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Guia de procedimentos técnicos do Departamento de Gestão Territorial: **volume 7 – versão 1 – elaboração de cartas de padrão de relevo multiescala** / Organizadores Marcelo Eduardo Dantas... [et al.]. – Brasília, 2023.

CUNHA, C. M. L.; QUEIROZ, D. S. A cartografia geomorfológica de detalhe: uma proposta visando a multidisciplinaridade. **CLIMEP-Climatologia e Estudos da Paisagem**, v. 1-2, 2012.

DANTAS, G. K. M. **Estudo geomorfológico a partir do uso de sistema de informações geográficas (Landsat 8 e Topodata): um estudo de caso na sub-bacia do riacho Santana-RN**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2016. 132p.

DEMEK, J. Generalization of Geomorphological Maps. *In: Progress Made in Geomorphological Mapping*, Brno, 1967.

DEMEK, J.; EMBLETON, C.; GELLERT, J.; VERSTAPPEN, H. eds. **Manual of detailed geomorphological mapping**. Czech. Ac. Sc. Praha. p. 1-344, 1972.

DRAMIS, F.; DOMENICO, G.; ANTONELLO, C. Nature and Aims of Geomorphological Mapping. *In: SMITH, M. J.; PARON, P.; GRIFFITHS, J. eds. Geomorphological Mapping: Methods and Applications*, Developments in Earth Surface Processes v. 15, Elsevier, 2011.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** / Humberto Gonçalves dos Santos ... [et al.]. - 5. ed., rev. e amp. – Brasília, DF: Embrapa, 2018. E-book. ISBN 9788570358172.

FALCÃO SOBRINHO, J. **O relevo, elemento âncora, na dinâmica da paisagem do vale, verde e cinza, do Acaraú, estado do Ceará.** Tese (Doutorado em Geografia), Universidade de São Paulo – USP/FFLCH, São Paulo, 2006, 300p.

FALCÃO SOBRINHO, J.; CARVALHO, B. L. Expedição ao planalto da Ibiapaba: olhares sobre o relevo. **William Moris Davis – Revista de Geomorfologia**, v. 5, n. 5, p. 65-71, 2024.

FALCÃO SOBRINHO, J.; SOUSA, N. F.; COSTA FALCÃO, C. I. Patrimônio geomorfológico e identificação de potenciais geomorfossítios no município de Ubajara, CE /Brasil. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 10, p. 316-331, 2024.

FALCÃO SOBRINHO, J.; CARVALHO, B.L. Relief cartography as a means of communication in geographic science. **International Journal Semiarid**, v. 6, n. 6, 2023.

FALCÃO SOBRINHO, JOSÉ. Evolution of Geomorphological Knowledge: Theoretical and Methodological Aspects. *In*: SALES, V.C.; FALCAO SOBRINHO, J. (Org.). **Geomorphology of the Northeast Region of Brazil**. 1ed. Estados Unidos: Springer, v. 1, p. 3-14, 2024.

FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G S. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a Região Nordeste do Brasil e a influência dos Oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 15-26, 2005.

FERNANDES, A. **Temas fitogeográficos**. Stylos Comunicações, Fortaleza, 1990.

FERNANDES, A.; BEZERRA, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Stylos Comunicações, Fortaleza, 1990.

FERNANDES, A. G. **Fitogeografia Brasileira: Provincias Florísticas**. 2º parte – 3ª ed. Fortaleza, Edições UFC, 2006.

FLORENZANO, T. G. (Org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FUNCEME. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Prognósticos climáticos**, 2009.

GAMA, A.; DIMUCCIO, L. A. Geomorfologia: a construção de uma identidade. **Riscos Naturais, Antrópicos e Mistos**, Coimbra, p. 779-796, 2013.

GARCIA, G. P. B. **Elaboração de mapas geomorfológicos a partir de modelos digitais de elevação**. Dissertação (mestrado): IGc/USP – São Paulo, 2015. 210p.

GERASIMOV, I. P. **Essai d'interprétation geomorphologique du schéma general de la structure geologique de l'URSS**. Problèmes de Geographie Physique, v. 12, Tzd. Vo AN SSSR, Moscou. 1946.

GERASIMOV, I. P.; MESCHERIKOV, J. A. **Morphostructure. In The encyclopedia of geomorphology.** Ed. R.W. Fairbridge, New York:Reinhold Book Co., p. 731-732, 1968.

GREGORY, K. J. **A natureza da Geografia Física.** Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1992. 367p.

GÓES, A. M.; FEIJÓ, F. J. Bacia do Parnaíba. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, p. 57- 67, 1994.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico.** 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

GUSTAVSSON, M. **Development of a Detailed Geomorphological Mapping System and GIS Geodatabase in Sweden.** Digital Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology 236. Uppsala, 2006.

HASUI, Y.; CARNEIRO, C. D. R.; ALMEIDA, F. F. M.; BARTORELLI, A. **Geologia do Brasil.** São Paulo: Beca, 2012. 900p.

HEBELER, F.; PURVES, R. S. The influence of elevation uncertainty on derivation of topographic indices. **Geomorphology**, p. 4-16, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Relatório Técnico: 1º Workshop sobre o Sistema Brasileiro de Classificação de Relevo.** Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico em geociências n. 5: Manual Técnico de Geomorfologia.** 2º Edição, p.182, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Relatório Técnico: 1º Workshop sobre o Sistema Brasileiro de Classificação de Relevo.** Rio de Janeiro: IBGE, 2020d.

IPLANCE. Fundação Instituto de Planejamento do Ceará. **Atlas do Ceará.** Governo do Estado do Ceará. IPLANCE, Fortaleza, 1997. 65p.

JATOBÁ, L.; LINS, R. C. **Introdução a Geomorfologia.** 4 ed. Ed. Bagaço. Recife, 2003.

KARMANN, I. Ciclo da água, água subterrânea e sua ação geológica. *In*: TEIXEIRA, W. *et al.* (Org.). **Decifrando a Terra.** São Paulo: Oficina de Textos, p. 113-138, 2003.

KER, J. C. Latossolos do Brasil: Uma revisão. **Revista Geonomos**, v.5, n. 1, p. 17-40, 1997.

KLIMASZEWSKI, M. On constructing detailed geomorphological maps. **Z. Geomorph. N. F.** v. 32, n. 4, p. 457-470, 1988.

KLIMASZEWSKI, M. Detailed geomorphological maps. **ITC Journal.** n. 3, p. 265-271, 1982.

KOHLER, H. C. A escala na análise geomorfológica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 3, n. 1, 2001.

KOHLER, H. G. Geomorfologia Cárstica. *In*: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). **Geomorfologia: Uma atualização de Bases e Conceitos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

MACHADO, M. F. **Geodiversidade do estado de Minas Gerais** / Organização Marceley Ferreira Machado e Sandra Fernandes da Silva. — Belo Horizonte: CPRM, 2010.

MAIA, R. P.; BEZERRA, F. H. R. Inversão neotectônica do relevo na Bacia Potiguar – RN. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 61-74, 2014.

MAIA, R. P.; BEZERRA, F. H. ; SALES, V. C. Geomorfologia do Nordeste: Concepções clássicas e atuais acerca das superfícies de aplainamento. **Revista de Geografia** (Recife), v. 27, p. 6-19. 2010.

MARQUES NETO, R. A abordagem sistêmica e os estudos geomorfológicos: algumas interpretações e possibilidades de aplicação. **Revista de Geografia** – Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências, v. 17, n. 2, p. 67-87, jul./dez. 2008.

MEIRA, S. A. **Subsídios ao Planejamento e Propostas de Promoção do Geopatrimônio do Parque Nacional de Ubajara, Ceará, Brasil**. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2020. 330p.

MESCHERJACOV, J. P. Lês Concepts de morphostruture et de morphosculture: um nouvel instrument de l'analyse géomorphologique. *In*: **Annales de Geographie**, 77 annéss. n. 423, p. 539-552, 1968.

MONECHE, M. S. F. **A perspectiva geomorfológica: subsídios a análise ambiental**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Espírito Santo, 2009, 84p.

MORO, M. F.; MACEDO, M. B.; MOURA-FÉ, M. M.; CASTRO, A. D. F.; COSTA, R. C. **Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará**. Rodriguésia, Rio de Janeiro, v. 66, n. 3, p. 717-743, set. 2015.

MOURA-FÉ, M. M de. **Evolução Geomorfológica da Ibiapaba Setentrional, Ceará: Gênese, Modelagem e Conservação**. 2015. 307 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, 2015.

MOURA-FÉ, M. M. Morfopedologia e fitogeografia da Ibiapaba, noroeste do Ceará. **Cad. Cult. Cien.**, v. 15, n. 2, Jun., p. 43-59, 2017.

NASCIMENTO, F. R.; CUNHA, S. B.; ROSA, M. F. Classes de Solos e Unidades Morfopedológicas na Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú-Ceará. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 6., 2006, Goiânia. **Anais [...]**. Goiânia: UFG, 2006.

PEREIRA, E. *et al.* Evolução das sinéclises paleozóicas: Províncias Solimões, Amazonas, Parnaíba e Paraná. *In*: HASUI, Y. *et al.* (Org.). **Geologia do Brasil**. São Paulo: Beca, p. 374-394, 2012.

PELECH, A. S.; NUNES, B. T. A.; GATTO, L. C. S.; BOTELHO, R. G. M. Considerações

sobre o mapeamento geomorfológico do território brasileiro: algumas abordagens na representação regional. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 20, n. 3, p. 681-690, 2019.

PETRIE, G.; KENNIE, T. J. M. **Terrain Modelling in Surveying and Civil Engineering**. 1 ed. New York; McGraw-Hill, 1990.

PEULVAST, J. P.; VANNEY, J. R. **Géomorphologie Structurale: Relief et structure**. Paris/Orléans: Gordon and Breach et BRGM, 1, 505, 2001.

PIKE, R. J.; EVANS, I. S.; HENGL, T. Geomorfometria: um breve guia. *In*: HENGL, T.; REUTER, H. I. (Eds). **Geomorfometria: Conceitos, Software, Aplicações**. Desenvolvimentos na Ciência do Solo, v. 33, Elsevier, p. 1-28, 2008.

PINÉO, T. R. G. *et al.* **Mapa geológico do estado do Ceará**. 1 mapa colorido. Escala Estado do Ceará, Fortaleza: CPRM, 2020. Escala: 1:500.000.

RODRIGUES, C. A teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais. **Revista do Departamento de Geografia USP**, v. 14, p. 69-77, 2001.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia, ambiente e planejamento**. 8. ed. São Paulo (SP): Contexto, 2008.

ROSS, J.L.S. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para o planejamento ambiental. Oficina de Textos, São Paulo, 2006, 208p.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 6, SP: FFLCH, p. 17-29, 1992.

ROSS, J. L. S. **Estudo e Cartografia Geomorfológica da Província Serrana – MT**. Tese de Doutorado (Doutorado em Geografia Física), FFLCH-USP, 1987.

ROSS, J. L. S.; CUNICO, C.; LOHMANN, M. Mapas do relevo brasileiro: duas classificações. *In*: SOBRINHO, J. F.; SOUZA, C. J. de.; ROSS, J. L. S. (Org.). **A natureza e a geografia no ensino das temáticas físico-naturais no território brasileiro**. Rio de Janeiro: Letra Capital, p. 83-110, 2023.

SANTOS, F. L. A. **Evolução morfoestrutural do Planalto da Ibiapaba (CE/PI) e Noroeste do Ceará, Brasil**: interpretações a partir da termocronologia de baixa temperatura. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós- Graduação em Geografia, Fortaleza, 2022. 274p.

SANTOS, V. H. **Sequências siluro-devonianas e eocarboníferas da bacia do Parnaíba, Brasil, como análogos para a exploração de hidrocarbonetos**. Tese (Doutorado em Geociências) – Programa de Pós-Graduação em Geociências. Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, 2005.

SALGADO, O. A. *et al.* Vegetação: As regiões fitogeográficas, sua natureza e seus recursos econômicos – Estudo fitogeográfico. *In:* Brasil. Ministério das Minas e Energias. Secretaria- Geral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SB. 24/25 Jaguaribe/Natal.** Rio de Janeiro 1981.

SALES, V. C.; FALCÃO SOBRINHO, J. **Geomorphology of the Northeast Region of Brazil.** 1ed.Estados Unidos: Springer, 2024.

SILVA JÚNIOR, O. G da. *et al.* **Folha Frecheirinha, SA.24-Y-C-VI:** carta geológica - escala 1:100.000, Belém: CPRM, 2014. 1 mapa, colorido.

SILVEIRA, R. M. P.; SILVEIRA, C. T. Análise Temática e Conceitual de Mapas Geomorfológicos: A Transcrição Gráfica da Complexidade do Relevo. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 73, n. 2, p. 574-597, 2021.

SMALL, H. L. **Geologia e suprimento de água subterrânea no Piauí e parte do Ceará.** Inspect. Obras contra seccas. Ser. I.D.,32, p. 137, 1914.

SOUZA, M. J. N. **Geomorfologia e condições ambientais dos vales do Acaraú-Coreaú (Ceará).** 1981. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1981.

SOUZA, M. J. N.; OLIVEIRA, V. P. V. Os enclaves úmidos e subúmidos do semiárido do Nordeste brasileiro. **MERCATOR: Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, ano 5, n. 9, p. 85-102, 2006.

SOUZA, M. J. N. Contribuição ao estudo das unidades morfoestruturais do estado do Ceará. *In:* **Revista de Geologia.** Fortaleza: v. 1, p. 73-91. Edições Universidade Federal do Ceará, 1988.

SOUZA, M. J. N. Bases Naturais e esboço do zoneamento ambiental do estado do Ceará. *In:* SOUZA, M. J. N.; MORAES, J. O. de.; LIMA, L. C. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**, parte I. Fortaleza Editora FUNECE, p. 13-98, 2000.

TORRES, F. T. P.; MARQUES NETO, R.; MENEZES, S. de O. **Introdução à Geomorfologia.** São Paulo: Cengage Learning, 2012. 322p.

TRAVASSOS, L. E. P. **Princípios de Carstologia e Geomorfologia Cárstica.** Instituto Chico Mendes da Biodiversidade (ICMBio). Brasília: ICMBio, p. 242, 2019.

TRICART, J.; CAILLEUX, A. **Le problème de la classification des faits géomorphologiques.** Ann. de Géogr., p. 162-186, 1956.

TRICART, J. **Principes et méthodes de l geomorphologie.** Paris: Masson Ed., 1965, 201p.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977.

VAZ, P. T.; REZENDE, V. G. A. M.; WANDERLEY, F. J. R.; Travassos W. A. S. Bacia do Parnaíba. Rio de Janeiro, **Boletim de Geociências da Petrobrás**, v. 15, n. 2, p. 253-263, 2007.

VERÍSSIMO, C. U. V.; RICARDO, J.; BARCELOS, A. C.; NOGUEIRA NETO, J. A.; SILVA FILHO, W. F.; NASCIMENTO JÚNIOR, J. V.; PAIVA, A. O. Espeleoturismo e microclima da gruta de Ubajara, CE. **Estudos Geológicos**, v. 15, p. 242-251, 2005.

VITTE, A. C. A construção da geomorfologia no Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 12, Departamento de Geografia – UNICAMP, p. 91-108, 2011.

ZANELLA, M. E. As características climáticas e os recursos hídricos do Estado do Ceará. *In*: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (eds.). **Ceará: um novo olhar geográfico**. Edições Demócrito Rocha, Fortaleza, p. 169-188, 2007. 480p.