



GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO EM MARTINS/RN

Marcelo Alves de Souza
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Brasil
marceloalvess450@gmail.com

Marco Túlio Mendonça Diniz
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Brasil
tuliogeografia@gmail.com

Larissa Queiroz Silva
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Brasil
lariqueiroz98@Gmail.com

Mônica Raylla Dantas Magno
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Brasil
monicaraylla08@gmail.com

Isa Gabriela Delgado de Araújo
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Brasil
isiinhad@hotmail.com

RESUMO – A Geodiversidade ganhou força no meio científico, principalmente a partir do surgimento do seu termo nos anos 90 do século XX, conseqüentemente, estudos voltados ao patrimônio geomorfológico também foram crescentes. Nessa perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo geral realizar uma avaliação qualitativa e quantitativa de dois Locais de Interesse Geomorfológico em Martins, no estado do Rio Grande do Norte, destacando que esses locais possuem relevância, principalmente científica e estética, através de uma metodologia que tratará do patrimônio geomorfológico, fazendo assim uma análise por meio da inventariação e quantificação. Portanto, com a metodologia adotada iremos considerar se o local é um geomorfossítio, sítio da geomorfodiversidade ou uma área comum, utilizando parâmetros que correspondem aos tipos de valores, considerando dois valores centrais, o científico e o estético, de modo que os dois elementos quantificados se enquadraram como geomorfossítios, e nesse sentido, serão considerados elementos com alto valor e são dignos de serem preservados.

Palavras-chave: Geomorfossítio; Geomorfodiversidade; Geopatrimônio.

GEODIVERSITY AND GEOMORPHOLOGICAL HERITAGE IN MARTINS/RN

ABSTRACT – Geodiversity has gained momentum in scientific circles, especially since the term was coined in the 1990s, and consequently studies on geomorphological heritage have also been growing. With this in mind, the general aim of this work is to carry out a qualitative and quantitative assessment of two Sites of Geomorphological Interest in Martins, in the state of Rio Grande do Norte, highlighting that these sites are mainly of scientific and aesthetic importance, through a methodology that will deal with geomorphological heritage, thus making an analysis through inventory and quantification. Therefore, with the methodology adopted we will consider whether the site is a geomorphosite, a geomorphodiversity site or a common area, using parameters that correspond to the types of values,

considering two central values, scientific and aesthetic, so that the two quantified elements are classified as geomorphosites, and in this sense, they will be considered elements with high value and are worthy of being preserved.

Keywords: Geomorphosite; Geomorphodiversity; Geoheritage.

INTRODUÇÃO

As questões voltadas para conservação da natureza, em grande parte, estavam relacionadas ao âmbito biótico e, claro, essas questões são importantes para serem discutidas, entretanto, negligenciam a parte abiótica da natureza, que dá suporte para os seres vivos (BRILHA, 2005). No final do século XX, diversas discussões nesse âmbito ganharam força e com isso, o surgimento do termo Geodiversidade, o qual é entendido, de acordo com Gray (2013, p. 12), como “a variedade natural (diversidade) geológica (rochas, minerais, fósseis), geomorfológica (forma da terra, processos), características do solo e hidrológicas. Inclui seus conjuntos, relações, propriedades, interpretações e sistemas” (GRAY, 2013, p.12).

Ao longo do desenvolvimento da temática da Geodiversidade, diversos outros conceitos foram surgindo, a fim de melhor sistematizar os conhecimentos, pesquisas e metodologias. Dentre eles, mais recentemente, o Geopatrimônio, o qual engloba todos os demais tipos de patrimônio da Geodiversidade (geológico, geomorfológico, hidrológico, pedológico), sendo entendido como mais abrangente, favorecendo a divulgação para a comunidade não geocientífica (BORBA, 2011).

Para o presente trabalho, optou-se por utilizar o conceito de Patrimônio Geomorfológico, como vertente do Geopatrimônio. Segundo Pereira (2006, p. 333), Patrimônio Geomorfológico é “o conjunto de elementos geomorfológicos (geoformas, depósitos, processos) a várias escalas, que adquiriram um ou mais tipos de valor através da sua avaliação científica, os quais devem ser protegidos e valorizados”.

O Patrimônio Geomorfológico, por sua vez, constitui-se pelo conjunto de geossítios, definidos, segundo Brilha (2005), como a ocorrência de um ou mais elementos da Geodiversidade, bem delimitados geograficamente e que apresentam valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro. Assim, para medidas de geoconservação, são necessárias algumas etapas, dentre elas o inventário e a quantificação, proposta deste estudo, o qual tem como recorte espacial a Serra de Martins, localizada no município de nome homônimo.

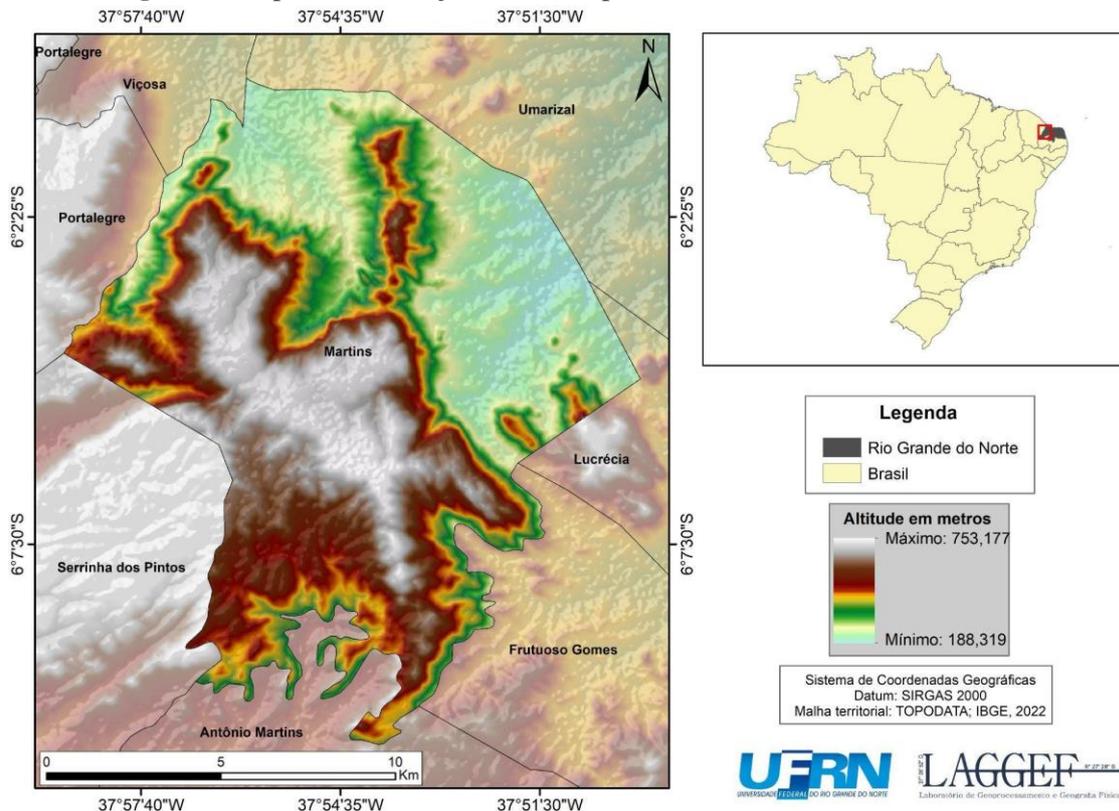
Com isso, o presente trabalho objetivou realizar uma avaliação qualitativa e quantitativa de dois Locais de Interesse Geomorfológico em Martins. Para tanto, foi realizada uma breve caracterização dos aspectos geológicos-geomorfológicos da área de estudo, a inventariação e quantificação, utilizando a metodologia Araújo (2021).

METODOLOGIA

Área de estudo

A área de ocorrência dos elementos de interesse está situada no município de Martins, no Rio Grande do Norte. Na Região Geográfica Imediata de Pau dos Ferros e Região Geográfica Intermediária de Mossoró, sob as coordenadas: 06° 05' 12" S e longitude: 37° 54' 45" W, tendo como municípios limítrofes Serrinha dos Pintos, Umarizal, Portalegre, Lucrecia, Antônio Martins e Viçosa.

Figura 1. Mapa de localização do município de Martins, Rio Grande do Norte.



Fonte: Autores (2023).

Esse município possui um pequeno platô com características bem particulares do ponto de vista geomorfológico, geológico e pedológico, principalmente por ter passado por processos de inversão do relevo. “No nordeste brasileiro, vários trabalhos atestam os efeitos dos processos de inversão do relevo, sejam de ênfase estrutural a partir da análise da resposta no relevo às reativações tectônicas, sejam enfatizando o papel exercido pela erosão diferencial do embasamento” (MAIA, BETARD, BEZERRA, 2016, p.274), desse modo, o local passou a ter processos degradacionais em relação aos agradacionais.

Essas áreas se tornam mais resistentes que o seu entorno devido à diferença litológica constituinte, na qual com o passar dos milhões de anos vão se tornando verdadeiros centros dispersores e acontecendo sua exumação. Além disso, segundo Oliveira e Medeiros (2012), a ocorrência do vulcanismo Macau de idade Neógeno desencadeou uma epirogênese, formando o maciço da Borborema, conseqüentemente, a área do planalto foi erguida devido ao efeito underplating, posteriormente a erosão diferencial separou este maciço da Borborema, sendo o Planalto de Martins um relevo residual.

Devido ao revestimento da Formação Serra do Martins, de idade paleo-neogênica foi se estabelecendo uma crosta laterítica em virtude das oscilações do lençol freático, sendo responsável por sustentação das bordas, dificultando o recuo das vertentes e conferindo assim um topo aplainado. Abaixo do capeamento se concentra o maciço granítico ocorrendo na Suíte Poço da Cruz, que segundo Angelim et al. (2006, p.19) “são rochas de composição quartzo monzonítica a granítica, leucocráticas, foliadas, de granulação grossa, contendo porfiroclastos róseos de microclina, imersos em matriz quartzo-feldspática, com biotita e anfibólio em variadas proporções e raramente muscovita”.

A questão geomorfológica influencia em diversos aspectos do ambiente, o município de Martins dispõe de um relevo que pode chegar aos 700 metros de altitude, já suas áreas circunjacentes

ficam entre 180 e 250 metros de altitude (MAIA, BETARD, BEZERRA, 2016). Dessa forma, temos um desnível maior que 400 metros e, com isso, as precipitações são maiores em relação ao seu entorno devido à orografia, conforme já mencionado por Medeiros, Cestaro e Queiroz (2021). Isso ocorre em razão da ascensão do ar forçada perante o relevo como um obstáculo, causando um resfriamento por efeito da elevação e, conseqüentemente, chuvas orográficas (TORRES; MACHADO, 2011). Diante disso, com mais precipitações temos a formação de solos mais bem desenvolvidos, além da presença de outras espécies vegetais, a exemplo das semidecíduais, remanescentes da Mata Atlântica (QUEIROZ et al., 2022). Os principais solos encontrados na área são os Latossolos Amarelos, coincidindo com a parte mais aplainada, os Argissolos vermelho-amarelo que se distribui em algumas partes do platô e os Neossolos Litólicos em áreas mais íngremes e acidentadas (QUEIROZ, 2021).

Na área analisada, dois locais de interesse geomorfológico se destacam, tanto pelo seu aspecto estético, como em termos turísticos, a saber: a Casa de Pedra e Pedra do Sapo. A Casa de Pedra (Figura 2), sendo segunda maior caverna brasileira em mármore, indica que esse ambiente na sua formação já esteve coberto pelo oceano, já que foi formada por corais calcificados e calcários, e em seguida ficaram expostos em condições específicas, com alta temperatura e pressão, formando assim o mármore, uma rocha metamórfica, datadas de um período pré-cambriano (CHEMIN, 2016). Fica cerca de 30 km da parte central de Martins, caminho acessível por uma estrada vicinal. É uma caverna extensa, chegando a cerca de 100 metros de comprimento, possuindo vários cômodos que podem ultrapassar os 10 metros de altura, além disso, há uma grande presença de estalactites e estalagmites (CHEMIN, 2016).

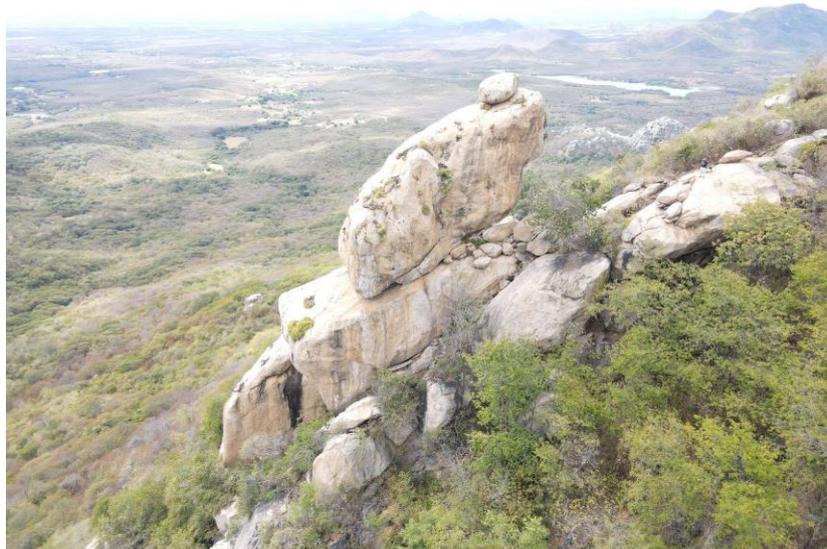
Já a Pedra do Sapo (Figura 3) é um elemento que foi esculpido pelos sucessivos processos erosivos em diferentes graus de atuação, de modo que fielmente desenvolveu aparência semelhante à de um sapo, sendo mais visível quando se olha distante do elemento. As rochas são granitos que compõem o grupo das rochas magmáticas, formadas em alguns quilômetros de profundidade através do lento resfriamento do magma, de modo que acabam ascendendo na superfície pelo movimento das placas tectônicas e pela erosão, destruição, das rochas que estavam mais acima. O mesmo se localiza na parte esquerda do platô e pode ser observado por quem sobe a serra via RN-117. O local de acesso é de moderada dificuldade, porém, vale a pena a visita, já que também se configura como um mirante.

Figura 2. Casa de Pedra



Org. Autores (2023)

Figura 3. Pedra do Sapo.



Org. Autores (2023)

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na avaliação quantitativa foi usada como base a metodologia criada por Araújo (2021). Ademais, houve a utilização de parâmetros do Tricart (1977) como o de ecodinâmica dos meios; de Pereira (2006) sobre o interesse ecológico; Reynard (2006) e Reynard et. al (2007) como o de valor paleogeográfico; Brilha (2016) com itens como diversidade de aspectos geológicos (alterado para aspectos geomorfológicos), condições de observação, cenário, uso limitado e densidade populacional, e de Brasil (2018) sobre categorias turísticas, além de outras modificações nos parâmetros, objetivando mostrar a importância científica e estética dos dois pontos analisados no platô de Martins que correspondem a Casa de Pedra e Pedra do Sapo.

Nessa etapa quantitativa além dos valores centrais como o científico e o estético foram considerados também outros dois valores, o turístico e o de uso e gestão, na qual cada valor se dividirá em parâmetros avaliativos, nesta etapa foi realizada uma pesquisa de campo para área de estudo com a finalidade de obter a quantificação mais clara e precisa.

Os quatro valores quantificados contabilizam ao todo 24 parâmetros, sendo 7 para o científico e para o de uso e gestão e 5 no estético e turístico, sendo que todos terão nota de 0 a 4. No final, foi feita a soma dos sítios avaliados de acordo com os parâmetros e conforme sua pontuação será considerado um geomorfossítio se a pontuação for igual ou maior que 75%, ficando entre 22 a 28 pontos possíveis para os valores com sete parâmetros e 16 a 20 para os valores com cinco parâmetros, na qual será geomorfossítio se essa pontuação for alta para os valores centrais, o científico e o estético.

Será sítio da geomorfodiversidade se a soma dos parâmetros forem maior ou igual a 50% e menor que 75%, ou tendo apenas alta pontuação nos valores de uso e gestão e turístico. E por último será considerado áreas comuns se não estiver de acordo com as pontuações para ser um geomorfossítio ou um sítio da geomorfodivesidade, sem prioridade para a sua conservação (ARAÚJO, 2021). Depois de obter a soma da pontuação de cada valor devemos fazer uma média aritmética para chegarmos no valor geomorfológico com a soma do científico e estético dividido por dois, e de uso e gestão através da soma dos valores turístico e de uso e gestão dividido por dois (ARAÚJO, 2021)..

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abaixo nas tabelas 1 e 2 segue a quantificação dos dois locais avaliados de acordo com a metodologia desenvolvida por Araújo (2021), utilizando os valores científico, estético, turístico e de uso e gestão, empregando os parâmetros que foram supracitados.

Tabela 1. Quantificação da Pedra do Sapo, Geomorfofossílio do município de Martins/RN.

VALOR CIENTÍFICO		VALOR ESTÉTICO		VALOR TURÍSTICO		VALOR DE USO E GESTÃO		GEOMORFOSSÍLIO	X
A1	1	B1	4	C1	2	D1	4		
A2	3	B2	4	C2	4	D2	2		
A3	4	B3	2	C3	1	D3	4		
A4	4	B4	4	C4	2	D4	4		
A5	4	B5	4	C5	2	D5	4		
A6	4					D6	0		
A7	3					D7	1		
VC:	23 (82%)	VE:	18 (90%)	VT:	11 (55%)	VUG:	19 (68%)	ÁREA COMUM:	
VGM: 20,5				UG: 15					

Legenda: A1 – Grau de Conhecimento Científico, A2 – Ecodinâmica dos meios, A3 – Representatividade de materiais e processos geomorfológicos, A4 – Diversidade de aspectos geomorfológicos (formas e processos), A5 – Interesse Ecológico, A6 – Valor Paleogeográfico, A7 – Relevância Didática, B1 – Raridade, B2 – Integridade, B3 – Variedade de elementos da geodiversidade e/ou temáticas associadas, B4 – Qualidade Visual, B5 – Condições de observações, C1 – Acessibilidade, C2 – Presença de infraestrutura, C3 – Existência de utilização em curso, C4 – Cenário, C5 – Categoria turística, D1 – Uso limitado, D2 – Relevância Cultural, D3 – Relevância Econômica, D4 – Nível de proteção oficial, D5- Vulnerabilidade associada ao uso antrópico, D6 – Densidade populacional ou população do núcleo mais próximo, D7 – Condições socioeconômicas dos núcleos urbanos mais próximos, VC – Valor Científico, VE – Valor estético, VT – Valor turístico, VUG – Valor de uso e gestão, VGM – Valor geomorfológico e UG – Uso e gestão.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Tabela 2. Quantificação da Casa de Pedra, Geomorfofossílio do município de Martins/RN.

VALOR CIENTÍFICO		VALOR ESTÉTICO		VALOR TURÍSTICO		VALOR DE USO E GESTÃO		GEOMORFOSSÍLIO	X
A1	4	B1	4	C1	2	D1	4		
A2	0	B2	4	C2	1	D2	3		
A3	4	B3	2	C3	1	D3	4		
A4	4	B4	1	C4	2	D4	4		

A5	4	B5	4	C5	2	D5	2	IDADE
A6	4					D6	1	
A7	4					D7	1	ÁREA COMUM:
VC:	24 (86%)	VE:	15 (75%)	VT:	8 (40%)	VUG:	19 (68%)	
VGM: 19,5				UG: 13,5				

Legenda: A1 – Grau de Conhecimento Científico, A2 – Ecodinâmica dos meios, A3 – Representatividade de materiais e processos geomorfológicos, A4 – Diversidade de aspectos geomorfológicos (formas e processos), A5 – Interesse Ecológico, A6 – Valor Paleogeográfico, A7 – Relevância Didática, B1 – Raridade, B2 – Integridade, B3 – Variedade de elementos da geodiversidade e/ou temáticas associadas, B4 – Qualidade Visual, B5 – Condições de observações, C1 – Acessibilidade, C2 – Presença de infraestrutura, C3 – Existência de utilização em curso, C4 – Cenário, C5 – Categoria turística, D1 – Uso limitado, D2 – Relevância Cultural, D3 – Relevância Econômica, D4 – Nível de proteção oficial, D5- Vulnerabilidade associada ao uso antrópico, D6 – Densidade populacional ou população do núcleo mais próximo, D7 – Condições socioeconômicas dos núcleos urbanos mais próximos, VC – Valor Científico, VE – Valor estético, VT – Valor turístico, VUG – Valor de uso e gestão, VGM – Valor geomorfológico e UG – Uso e gestão.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

De acordo com a quantificação dos dois locais de interesse, pode-se notar que ambos estão classificados como Geomorfossítio, tendo em vista que possuem percentual acima ou igual de 75% correspondentes aos valores científico e estético, de modo que a Pedra do Sapo obteve 23 (82%) pontos no valor científico e 18 (90%) no estético. Já Casa de Pedra obteve pontuação de 24 (86%) no valor científico e 15 (75%) no valor estético. Dessa forma, pode-se perceber que esses elementos são relevantes do ponto de vista científico e estético, além de possuírem percentuais medianos nos outros valores como por exemplo o valor de uso e gestão, onde ambos ficaram 68% correspondendo a 19 pontos.

No valor científico a Pedra do Sapo obteve pontuação alta para os parâmetros como o de representatividade de materiais e processos geomorfológicos, de modo que representa bem o processo evolutivo do elemento, através de processos erosivos. Outro parâmetro interessante que obteve pontuação elevada é o de diversidade de aspectos geomorfológicos (formas e processos), na qual o elemento destaca aspectos erosivos, de dissolução, entre outros. Nos parâmetros relacionados à estética o elemento só não obteve pontuação elevada na variedade de elementos da geodiversidade, tendo quatro parâmetros com a maior pontuação, o que mostra a sua importância.

A Casa de Pedra obteve alto valor científico em quase todos os parâmetros, com isso, entende-se que o local possui uma grande representatividade de processos, aspectos geomorfológicos, sendo alvo de vários estudos no âmbito científico, a exemplo da Dissertação de Moura (2017), ao realizar um mapeamento do local. Os parâmetros do valor estético pode-se destacar a sua raridade, sendo um elemento único em pelo menos um raio de 200 quilômetros, além de ser íntegro e possibilitar boas condições de observação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi percorrido e pesquisado, compreende-se que o Município de Martins possui duas áreas que são de elevado interesse, a Casa de Pedra e a Pedra do Sapo, ambos locais sendo classificados como Geomorfossítios de acordo com a quantificação e metodologia

utilizada, áreas que são de cunho científico e estético relevantes para os estudos voltados a Geodiversidade, dessa forma, é viável e necessária estratégias que visem cada vez mais proteger esses locais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para o segundo autor e também a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código Financeiro 001 para terceira e última autora.

REFERÊNCIAS

- ANGELIM, Luiz Alberto de Aquino. Geologia e recursos minerais do estado do Rio Grande do Norte. CPRM; FAPERN, 2006.
- ARAÚJO, Isa Gabriela Delgado de. Geomorfodiversidade da zona costeira de Icapuí, Ceará: definindo geomorfossítios pelos valores científico e estético. 2021. 181. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/32871> . Acesso em: 10 jun. 2023.
- BORBA, A. W. Geodiversidade e geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação; conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul. Pesquisa em Geociências, Porto Alegre, v. 38, n. 1, p. 3-13, 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/23832/pdf>. Acesso em: 17 jan. 2023.
- BRILHA, J. B. R. Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. São Paulo: Palimage, 2005.
- Casa de pedra: Incrível caverna no interior do rn. Qual viagem, 2016. Disponível em: <https://www.qualviagem.com.br/casa-de-pedra-e-incrive-caverna-no-interior-do-rn/>. Acesso em: 10 jun. 2023.
- GRAY, M. Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. Londres: John Willey and Sons, 2004.
- GRAY, M. Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature. 2. Ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2013, 495p.
- QUEIROZ, Larissa Silva. Compartimentação Geoambiental em ambientes semiáridos: o Complexo Serrano Martins-Portalegre. RN. Orientador: Prof. Dr. Manoel Cirício Pereira Neto. 2021. 113. Dissertação (Mestrado) – Curso de Geografia, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - UERN, Mossoró, 2021. Disponível em: https://www.uern.br/controladepaginas/ppgeo-dissertacoes/arquivos/3645dissertaa%C2%A7a%C2%A3o_larissasilvaqueiroz.pdf. Acesso em: 10 jun. 2023.
- MAIA, Rubson Pinheiro; BÉTARD, François; BEZERRA, Francisco Hilário. Geomorfologia dos maciços de Portalegre e Martins–NE do Brasil: inversão do relevo em análise. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 17, n. 2, 2016.
- MEDEIROS, J. F. de; CESTARO, L. A.; QUEIROZ, L. S. Caracterização climática da Serra de Martins – RN. Revista de Geociências do Nordeste, Caicó, v. 7, n. 2, p. 92-100, 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.21680/24473359.2021v7n2ID21397>. Acesso em: 29 jul. 2023.
- MOURA, P. E. F. Evolução geomorfológica do relevo cárstico do município de Martins Rio Grande do Norte. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
- OLIVEIRA, R.G. e MEDEIROS, W.E. Evidences of buried loads in the base of the crust of Borborema Plateau (NE Brazil) from Bouguer admittance estimates. Journal of South American Earth Sciences. v. 37, p. 60-76. ago. 2012.

PEREIRA, P. J. S. Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho. 2006. 370. Tese (Doutorado em Geociências) – Escola de Ciência, Universidade do Minho, 2006.

QUEIROZ, L. S. et al. Cobertura da Terra e a vegetação natural no Complexo Serrano Martins-Portalegre, RN. Geosul, v. 37, n. 83, p. 92-116, 2022.

TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira; MACHADO, Pedro José de Oliveira. Introdução à climatologia. São Paulo: Cengage Learning, 256p. 2011.

