

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)¹

Resumo

O presente estudo teve como objetivo identificar, espacializar e avaliar o geopatrimônio associado às geoformas serranas na Microrregião de Pau dos Ferros (MRPF), no Oeste do estado do Rio Grande do Norte (RN), que apresentam potencial geoturístico. Os procedimentos metodológicos se fundamentaram em pesquisa bibliográfica, observação de imagens de satélite e pesquisa de campo. Os resultados apontam cinco geomorfossítios serranos distribuídos nos municípios de Portalegre (Torres de Pedra), Francisco Dantas (Serra da Madalena), Marcelino Vieira (Serra Panati) e Alexandria (Serra Barriguda e Serra de Santana) os quais foram avaliados quanto aos valores da geodiversidade, usos, aptidões e proteção. Os resultados permitem fazer a proposição de um “circuito geoturístico Serrano” na MRPF, fato que contribuiria para a valorização e geoconservação dos locais, além de fomentar pesquisas sobre geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo na região.

Palavras-chave: meio abiótico; patrimônio natural; geoformas; geomorfossítios; turismo.

Diógenys da Silva Henriques

Mestrando em Geografia na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.
Brasil

diogenyshenriques@outlook.com
orcid.org/0000-0002-6002-1319

Jacimária Fonseca de Medeiros

Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN.
Professora da Univ. do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.
Brasil

jacimariamedeiros@uern.br
orcid.org/0000-0003-4394-1663

Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Doutor em Geografia pela Universidade de Coimbra, Portugal. Professor do Mestrado em Geografia da Univ. do Estado do Rio Grande do Norte - UERN.
Brasil

wendsonmedeiros@uern.br
orcid.org/0000-0003-1463-8876

Para citar este artigo:

HENRIQUES, Diógenys da Silva; MEDEIROS, Jacimária Fonseca de; MEDEIROS, Wendson Dantas de Araújo. Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil). *PerCursos*, Florianópolis, v. 23, n.52, p. 219 - 250, maio/ago. 2022.

DOI: [10.5965/1984724623522022219](https://doi.org/10.5965/1984724623522022219)

<http://dx.doi.org/10.5965/1984724623522022219>

¹ Esse trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível (CAPES).

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Geodiversity, geoheritage and geotourism applied to the relief forms of the Microregion of Pau dos Ferros (RN, Brazil)

Abstract

The present study aimed to identify, spatialize and evaluate the geoheritage associated with mountainous geomorphs in the Pau dos Ferros Microregion (MRPF), in the west of the state of Rio Grande do Norte (RN), which have geotourism potential. The methodological procedures were based on bibliographic research, observation of satellite images and field research. The results indicate five mountainous geomorphosites distributed in the municipalities of Portalegre (Torres de Pedra), Francisco Dantas (Serra da Madalena), Marcelino Vieira (Serra Panati) and Alexandria (Serra Barriguda and Serra de Santana) which were evaluated for the values of geodiversity, uses, aptitudes and protection. The results allow the proposition of a "mountainous geotourism circuit" in MRPF, a fact that would contribute to the valorization and geoconservation of the sites, in addition to fostering research on geodiversity, geoheritage and geotourism in the region.

Keywords: abiotic environmental; natural heritage; geomorphs; geomorphosites; tourism.

Introdução

No Brasil, mesmo que a natureza seja alvo constante de depredação por parte do homem, continua sendo um dos principais patrimônios nacionais, apresentando uma riqueza de aspectos, peculiaridades e originalidades em termos dos seis biomas distribuídos no território nacional. Essa variedade, todavia, tem sido abordada, sobretudo, pela perspectiva da biodiversidade, relegando o meio abiótico a uma posição secundária.

Essa dimensão inorgânica do planeta – composta por rochas, formas de relevo, solos, recursos hidrológicos e processos físicos relacionados ao meio abiótico, qualificados pelo termo geodiversidade –, é a base para a manutenção da vida ecossistêmica, além de prover vários serviços à civilização hodierna (GRAY, 2019). Em vista disso, a diversidade biótica e abiótica não se opõem ou se sobrepõem hierarquicamente uma a outra, mas se conectam formando uma integridade na natureza.

No entanto, é indiscutível a maior popularidade do vocábulo biodiversidade do que o termo geodiversidade entre o público em geral. As preocupações em torno da conservação da extensão abiótica também não se equiparam à atenção dada à proteção da biodiversidade – isso porque há uma predisposição equivocada em interpretar os elementos da biodiversidade como mais susceptíveis de ameaça do que o substrato rochoso, que aparenta rigidez e durabilidade (LOPES, 2017). Basta observar, por exemplo, em termos jurídicos, a existência de legislações como a do Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012), para preservação das vegetações nativas, em detrimento da ausência de dispositivos que regulamentem o uso e proteção do meio abiótico.

Há de se ponderar também que as discussões acerca da geodiversidade não são de longa data. As primeiras menções à geodiversidade (com significação em Ciências da Terra), por exemplo, remontam aos anos 1990 na Europa. No Brasil, as pesquisas só ganham ímpeto nos centros universitários (nível *stricto sensu*) a partir dos anos 2000 (RUCHKYS; MANSUR; BENTO, 2017). Atualmente, observam-se esforços tanto no sentido da popularização da temática da geodiversidade quanto no reconhecimento das feições com expressivo valor científico, didático, ecológico e cultural que devem ser conservadas.

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Essa porção da geodiversidade que apresenta tais valores é denominada de geopatrimônio que engloba, dentre outras categorias, o patrimônio geomorfológico (LOPES, 2017). Sendo a geodiversidade e o geopatrimônio tão passíveis de ameaças quanto a biodiversidade, trabalhos de reconhecimento dos valores da natureza abiótica são iniciativas importantes no trato da preservação e identificação de suas potencialidades para uso sustentável. Nesse caso, através do geoturismo, uma vertente do turismo que facilita o aprendizado geocientífico vinculado à educação ambiental e recreação.

Nessa perspectiva de somar aos esforços de popularização da geodiversidade e reconhecimento do geopatrimônio brasileiro, por vezes desconhecidos, este trabalho visa identificar, especializar e avaliar o geopatrimônio ligado às geoformas serranas na Microrregião de Pau dos Ferros (MRPF), no Oeste do estado do Rio Grande do Norte (RN), focando também no potencial geoturístico.

A seleção do recorte dá-se em virtude de ser uma área de relevo serrano sustentado pelo embasamento cristalino, com elevadas cotas altimétricas. Portanto, apresenta uma série de relevos fascinantes do ponto de vista da geodiversidade e com potencial a ser classificado como geopatrimônio. Além disso, os municípios da área se comportam como uma rede integrada, o que viabiliza a discussão do geoturismo enquanto atividade ambiental e econômica para fortalecer o desenvolvimento da microrregião.

Paisagem, patrimônio natural e geodiversidade: conceitos, relações e aporte ao desenvolvimento regional

Para Rodrigues, Silva e Cavalcanti (2017), a paisagem, além de meio de abstrações estéticas, é uma estrutura organizada integrando formações naturais e antropogênicas. Apresenta-se como um laboratório a céu aberto, cenário da vida biológica e humana e sistema que contém, produz e reproduz recursos. A paisagem contempla o conjunto dos recursos naturais interligados à civilização, proclamando o binômio Sociedade/Natureza, por isso, é vista por estes autores sob uma concepção sistêmica.

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

O termo paisagem é recorrente no âmbito popular para descrever, *stricto sensu*, aquelas áreas de exuberância natural que dão impressão de equilíbrio ecológico e, por isso, são adjetivadas de “paisagens naturais”. Mas, Cavalcanti (2018) aponta que, ao se tratar deste conceito, também é habitual a expressão “paisagem cultural”. Ambas as classificações são postas para determinar o nível de alteração da natureza em função da atividade humana. Assim, a paisagem cultural é aquela demasiadamente revolvida pelo homem e a natural refere-se a áreas onde a ação humana é incipiente, mas não nula, uma vez que não existem áreas intocadas pela sociedade moderna.

De modo geral, até chegar ao seu estado atual, a Terra sofreu intensos e complexos processos geodinâmicos e atmosféricos, os quais consolidaram as paisagens fascinantes tal como as conhecemos hoje (PRESS *et al.*, 2006). É comum encontrar diversas coleções paisagísticas espalhadas em várias partes do globo, com diferentes climas, revestimentos vegetativos e histórias geológicas que evocam sentimentos de admiração e atraem pessoas de longas distâncias para as experimentarem (SANTANGELO; VALENTE, 2020).

Na ocasião dessas paisagens com quadros naturais excepcionais (ou fragmentos originais remanescentes) e na qualidade de monumentos que devem ser conservados e protegidos para conhecimento desta e das gerações futuras, surge a designação do Patrimônio Natural. Scifoni (2006, p. 63) destaca que o Patrimônio Natural pode ter vários significados, mas, numa definição clássica, representa “as formações físicas, biológicas, geológicas e fisiográficas, as zonas de habitat de espécies ameaçadas e os lugares notáveis”. Acrescenta ainda que, dentre outros atributos, o Patrimônio Natural deve apresentar certo estado de integridade, eminente valor estético, ecológico e científico.

Essa definição abre caminho para discutir o conceito de geodiversidade – campo de estudo designado para tratar da porção abiótica da natureza – quando destacam as formações físicas e geológicas (incluindo as formas de relevo) enquanto elementos do supracitado Patrimônio Natural. O termo ganhou ímpeto na década de 1990 no âmbito das Ciências da Terra, especialmente na Geologia, mas também convém a outras distintas áreas da ciência moderna como a Geografia, Turismo, Gestão Ambiental, Ciências Biológicas etc.

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Ao se referir à geodiversidade, Medeiros e Oliveira (2011) alegam que é indissociável a discussão dos conceitos de geopatrimônio, geoconservação e geoturismo. Em suas palavras, tais termos “estão intrinsecamente ligados, podendo-se afirmar que a aplicação de um depende do outro” (MEDEIROS; OLIVEIRA, 2011, p. 61). É importante ter em mente que esses conceitos, enquanto ferramentas teóricas e práticas, abrem caminhos para estratégias de proteção e conservação dos registros da memória da Terra (MANSUR, 2018).

Mansur (2018) sinaliza que, mesmo o termo geodiversidade encontrando-se bem acolhido pela comunidade científica, persistem ainda algumas divergências acerca da sua abrangência conceitual. Sobre isso, tanto esta autora como Medeiros e Oliveira (2011) e Meira e Moraes (2017), descrevem que, enquanto há autores que concebem a geodiversidade por uma vertente estritamente inerente ao meio abiótico, outros ampliam a definição incrementando as modificações culturais e intervenções antrópicas (o homem como agente que altera as paisagens e cria novos elementos).

Para o caso deste trabalho, adotaremos a definição de geodiversidade proposta por Gray, autor do primeiro livro lançado em 2004 destinado unicamente ao entendimento da temática intitulado de *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. Para ele, a geodiversidade compreende a “porção natural (diversidade) geológica (rochas, minerais e fósseis), geomorfológica (topografias e processos) e características do solo. Incluem suas assembleias, propriedades, interpretações e sistemas” (GRAY, 2004, p. 8, tradução nossa). Além disso, aponta que os aspectos inanimados do planeta apresentam valor intrínseco, cultural, científico, ecológico, econômico, funcional e educativo.

No âmbito da geodiversidade das paisagens naturais, as feições inéditas (raras), de notória responsabilidade geológica-geomorfológica e com evidentes valores para sociedade são designadas de geopatrimônio (do original inglês, *geoheritage*). Lopes (2017) define o geopatrimônio como áreas de valiosa geodiversidade, isto é, de natureza abiótica excêntrica e importante quer para a comunidade científica, quer para a comunidade local.

Não é nosso objetivo adentrar nas discussões sobre as expressões utilizadas para tratar do patrimônio do meio abiótico, mas justificamos a preferência do termo geopatrimônio em detrimento de especificá-lo em sua abordagem geológica (original) ou geomorfológica (mais recente), seguindo a prerrogativa de ser o emprego nominal mais democrático para referenciar os elementos da geodiversidade de excepcional relevância, sem a primazia de um elemento em relação aos demais. Assim, pactua-se com a ideia de utilização do termo geopatrimônio resguardando as categorias do patrimônio geológico, geomorfológico, hidrológico, paleontológico, pedológico, marinho, estratigráfico e outros do meio abiótico, respeitando suas diferenças conceituais e metodológicas (LOPES, 2017).

O geopatrimônio é constituído por um conjunto de ocorrências raras do ponto de vista da geodiversidade, também nomeados de sítios (LOPES, 2017). Ao contrário do geopatrimônio, nesse caso indica-se ser pertinente identificar o sítio em geológico (geossítio), hidrológico (hidrossítio), paleontológico (paleossítio), geomorfológico (geomorfossítio) etc., tal como fazem Claudino-Sales (2018) e Foletto e Costa (2021), segundo os objetivos de seus trabalhos. Tais categorias também podem apresentar subclassificações. Os sítios geomorfológicos, por exemplo, categoria que mais interessa neste trabalho, são diferenciados segundo os tipos de geoformas.

As tipologias de geoformas, ou categorias (*frameworks*) do patrimônio geomorfológico veiculadas por Pereira *et al.* (2006), designam os geomorfossítios em graníticos, residuais, cársticos, vulcânicos, litorâneos, fluviais, dentre outros. Silva e Pocidônio (2018) apontam que o termo geoforma é utilizado nas literaturas geográficas com conotação geológico-geomorfológica para citar corpos tridimensionais de peculiar geometria (morfologia, altura e declividade), tamanho e volume. Já os geomorfossítios expressam aquelas “paisagens de grande beleza cênica, que designam um conjunto de formas de relevo, e/ou depósitos correlativos de grande valor para a sociedade, principalmente no que se refere ao seu valor científico” (SILVA; POCIDÔNIO, 2018, p. 48).

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Em virtude dos valores agregados à determinada feição, tanto a geodiversidade como o geopatrimônio estão diretamente submetidos a riscos (*in situ* e *ex situ*) que podem deteriorá-lo totalmente (MANSUR, 2018). Por isso, iniciativas de identificação do geopatrimônio são fundamentais para salvaguardar ao menos aquelas ocorrências da geodiversidade de elevado valor científico. Uma vez reconhecido o geopatrimônio é possível definir as estratégias de conservação, ou melhor, de geoconservação.

Em síntese, a geoconservação tem por princípio proteger a diversidade abiótica, o que inclui a variedade de rochas, formas de relevo, e as características e processos referentes ao solo, possibilitando o seu desenvolvimento por ciclos naturais (SHARPLES, 2002). As medidas de geoconservação envolvem etapas sucessivas, dentre as quais Brilha (2016) cita os procedimentos de avaliação qualitativa (inventariação) e quantitativa, ações voltadas à conservação, interpretação, promoção e, por fim, monitoramento dos sítios, sejam eles elementos do geopatrimônio, em específico, ou da geodiversidade, em geral.

Pelo exposto, o geopatrimônio apresenta valores, diversidades, singularidades e aptidões que podem ser direcionadas ao uso sustentável através do geoturismo. Para Santangelo e Valente (2018), o geoturismo representa um tipo emergente de turismo sustentável, centrado na visita dos sítios, que fornece aos visitantes conhecimento, educação ambiental e diversão. Não é coincidência que hoje a geodiversidade e o geopatrimônio sejam empregues ao desenvolvimento territorial regional, especialmente por meio de atividades de geoturismo e educação ambiental, e não somente para fins de recuperação e conservação da natureza (SILVA; POCIDÔNIO, 2018).

Sabe-se que em todo planeta encontram-se paisagens abióticas interessantes – verdadeiros museus ao ar livre, com afloramentos rochosos de variegada composição litológica, relevos assumindo distintas morfologias e topografias – como atrativos turísticos e propícios a serem utilizados para divulgar o conhecimento da história da Terra a um público demasiadamente amplo, que transcende muros acadêmicos e especialistas interessados na temática (SANTANGELO; VALENTE, 2018). São, portanto, recursos úteis do ponto de vista científico, didático, ecológico e econômico.

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Dessa maneira, percebe-se uma íntima relação entre os conceitos de patrimônio natural, geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo. São temáticas que devem caminhar juntas, objetivando a proteção do meio abiótico, a promoção da educação geocientífica e o desenvolvimento do território.

Materiais e métodos

Esta é uma pesquisa de natureza aplicada por se fundamentar, sobretudo, na identificação das principais geoformas de relevo na MRPF sob a ótica da geodiversidade, do geopatrimônio e do geoturismo. Pela perspectiva dos objetivos, enquadra-se como qualitativa, descritiva e exploratória, amparada na justificativa de que são poucos os trabalhos de reconhecimento da geodiversidade e geopatrimônio na Microrregião de Pau dos Ferros. Ademais, este estudo é uma iniciativa de introdução do assunto da geodiversidade na MRPF, abrindo margem para estudos posteriores e divulgação geocientífica das feições e formas de relevo locais.

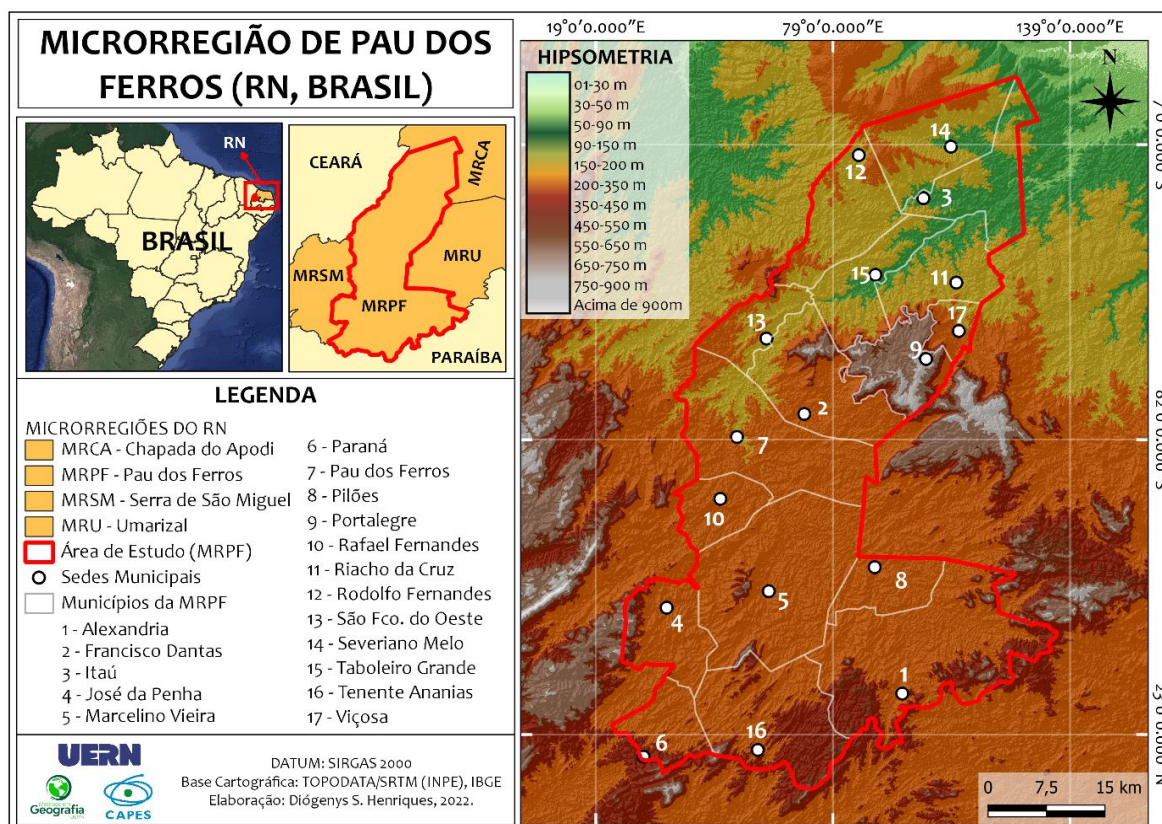
Área de estudo

Localizada na porção Oeste do estado do Rio Grande do Norte, a MRPF é um recorte territorial de 2672 km² que compreende 17 municípios potiguares, vide figura 01. Conforme Souto, Sousa Júnior e Lima Júnior (2019), possui uma população total estimada em pouco mais de 114.200 habitantes e tem como principal centro urbano o município de Pau dos Ferros, enquanto os demais municípios comportam cidades satélites.

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Figura 01 - Localização e Municípios da MRPF



Fonte: Elaborado por Henriques (2022).

Esses autores, juntamente com Dantas (2014), destacam, ainda, que as cidades da MRPF são consideradas como de pequeno porte, exceto Pau dos Ferros que, dada sua influência e capacidade de polarização regional, classifica-se como de porte (inter)médio. Os setores responsáveis pela dinamização econômica e PIB dos municípios da MRPF referem-se principalmente à agropecuária, comércio, serviços, indústria e construção (SOUTO; SOUSA JÚNIOR; LIMA JÚNIOR, 2019).

Em termos fisiográficos, o território que compreende a MRPF é rico em diversidade natural, inclusive do ponto de vista geomorfológico. O relevo, por exemplo, é um elemento ostensivo na paisagem, fato bem ilustrado por Chiriboga (2010) em seu livro de fotografias “Serras Potiguares: Terras do Alto Oeste”.

Enquanto típica área de clima semiárido, a MRPF apresenta índices variados de precipitação em virtude de circunstâncias topográficas (MEDEIROS, 2014). Em localidades

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

de orografia elevada, como o município serrano de Portalegre, médias pluviométricas mais elevadas (geralmente acima dos 900 mm/ano) e temperaturas amenas são observadas. Nos municípios situados a menores altitudes, têm-se temperaturas mais altas e baixa pluviometria (entre 600 e 800 mm/ano).

Alguns dos municípios da MRPF já possuem trabalhos de classificação climática como Pau dos Ferros, Portalegre e Francisco Dantas. Conforme Amorim (2019), também ratificado por Queiroz (2020), Francisco Dantas e Portalegre possuem clima Megatérmico Subúmido Seco com precipitação média anual de 823 mm e 929 mm, respectivamente. O município de Pau dos Ferros também se insere nessa mesma tipologia climática, entretanto, com média pluviométrica anual de 769 mm e pouco ou nenhum excedente de água (GURGEL; MEDEIROS, 2019).

No tocante aos aspectos geológicos, a MRPF está situada na porção setentrional da Província Borborema, possui espécies de rochas mais resistentes à denudação associadas ao embasamento cristalino com estruturas do domínio jaguaribeano (paleoproterozóico), do domínio piranhas-seridó (paleo e neoproterozóico), dos granitóides brasileiros e do magmatismo cenozóico (ANGELIM; MEDEIROS; NESI, 2006). Em síntese, têm-se rochas magmáticas intrusivas e extrusivas, sobretudo corpos graníticos. Há ainda rochas metamórficas (gnaisses, migmatitos e mármore) que tiveram suas estruturas retrabalhadas em eventos tectônicos de falhamento, fraturamento e soerguimento. Formações sedimentares também foram mapeadas na forma de pequenas bacias interiores, como a de Rafael Fernandes (ALVES, 2014).

Em consonância aos aspectos geológicos mencionados e baseado no trabalho de Diniz *et al.* (2017), tal qual a ação de eventos geotectônicos, a paisagem da MRPF assume padrões morfoestruturais do cinturão orogênico brasileiro. A partir da morfoestrutura, o relevo pode ser compartimentado nas seguintes unidades morfoesculturais: (i) as depressões sertanejas e (ii) os maciços e planaltos interiores.

O primeiro grupo, abrangendo quase a totalidade da área de estudo, consiste em superfícies aplainadas resultantes de arrasamento generalizado apresentando relevo plano a suavemente ondulado (PFALTZGRAFF; TORRES; CPRM, 2010). Dentro dessa

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

unidade, destacam-se as subunidades da depressão interplanáltica oriental e formas associadas a *inselbergs*, sejam de ocorrência isolada ou em conjunto (DINIZ *et al.*, 2017).

O segundo grupo refere-se a relevos com topografias mais elevadas, assumindo formas de platôs e maciços montanhosos que resistiram ao aplainamento generalizado (DINIZ *et al.*, 2017). No território da MRPF essas características podem ser observadas na subunidade do planalto Martins-Portalegre que denota resquícios de uma “pretérita superfície cimeira capeada por arenitos laterizados de idade terciária da Formação Serra dos Martins, elevado em cotas que variam entre 700 e 800 m de altitude e abruptamente delimitados por escarpas erosivas” (PFALTZGRAFF; TORRES; CPRM, 2010, p. 88).

Referente aos aspectos pedológicos, Queiroz (2014) destaca quatro classes de solos na MRPF, sendo elas: Argissolos Vermelho-amarelo, Luvisolos, Neossolos Regolíticos e Latossolos Vermelho-amarelo. Alguns desses solos, a exemplo dos luvisolos e neossolos, apresentam limitações de uso justificadas pela susceptibilidade à erosão, salinização e por apresentarem revestimento cascalhento na superfície. Esses solos, comumente, são empregados nas práticas agrícolas de culturas temporárias (feijão, milho e mandioca), mesmo aqueles com menor fertilidade. Destaca-se também o uso do solo para desenvolvimento das atividades pecuárias com a criação de ovinos, caprinos e bovinos.

Resposta das interações atmosféricas (clima) e natureza abiótica (geologia, relevo e solos), a vegetação é característica do bioma Caatinga. Segundo Souza, Medeiros e Camacho (2014, p. 34), nos meses secos, apresenta-se totalmente desnuda, tonalidade pardacenta-acinzentada, com pontos verdes bastante isolados dando, por vezes, a ideia de “espécies sem vida”. Esses autores apontam que na MRPF são encontradas unidades ecológicas do domínio ecológico Caatinga Baixa e Arbórea Aberta (bromeliáceas e espécies espinhosas, sobretudo na Depressão Sertaneja), Floresta Atlântica e Alta de Caatinga (no topo e encosta das serras de Portalegre) e Floresta Ciliar de Caatinga (ocorre em baixadas úmidas e trechos do Rio Apodi-Mossoró, com destaque para a presença de carnaúbas).

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Por fim, no tocante aos aspectos hídricos, a área de estudo encontra-se totalmente inserida na Bacia Hidrográfica do Apodi-Mossoró, mais especificamente na porção do alto curso. Conforme Souza *et al.* (2020), dada a configuração geoambiental e os baixos índices pluviométricos, os rios e demais canais de escoamento superficial são temporários, com água em curso apenas no período de chuvas (fevereiro a abril).

Em termos de província hidrogeológica, a área dispõe predominantemente de aquíferos do tipo fissural com baixa vazão e teor salino. Já as águas superficiais, denotam a açudagem e outros barramentos como alternativa para provimento das necessidades humanas e dos animais. Os maiores reservatórios da área são o Açude Dr. Pedro Diógenes Fernandes (Barragem Pau dos Ferros) e o Reservatório Caiçara (em Marcelino Vieira), ambos com capacidade máxima de 54.846.000 m³ e 11.200.125 m³, respectivamente.

Procedimentos técnicos

Os procedimentos metodológicos estão fundamentados em pesquisa bibliográfica, observação de imagens de satélite e pesquisa de campo.

A seleção e inventariação dos geomorfossítios levou em consideração três etapas principais descritas no quadro 01. Em um primeiro momento, fez-se um levantamento de potenciais locais de interesse geológico-geomorfológico e geoturístico. Por segundo, devido à grandeza territorial da área de estudo e diversidade de geofomas possíveis de serem encontradas, realizou-se uma triagem dos principais locais. Nessa triagem, alguns critérios de inclusão foram adaptados da metodologia de Pereira, Pereira e Alves (2007).

Quadro 01 – Valores e potencialidades de uso do Geopatrimônio da MRPF

OPERAÇÕES	DESCRIÇÃO
1ª ETAPA: Levantamento de potenciais locais de interesse geológico-geomorfológico e geoturístico	- Observação de imagem de satélite no Google Earth Pro™ - Buscas nas literaturas científicas, sítios virtuais das prefeituras de cada município da MRPF e mídias sociais.
2ª ETAPA: Triagem dos principais locais	Critérios adotados para seleção dos exemplares serranos:

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

de interesse geológico-geomorfológico	<ul style="list-style-type: none"> i) aqueles que se enquadram na classificação de macroformas de relevo com altitude igual ou superior a 500 metros (locais de dimensão panorâmica); ii) importância científica ou bons exemplares didáticos em geociências; iii) notável apelo estético na paisagem e destaque comparado a formas semelhantes na mesma área; iv) aqueles que melhor sintetizam a relação dos elementos geomorfológicos com os ecológicos, culturais e históricos; v) apresentam boas condições de visibilidade e acessibilidade.
3ª ETAPA: Inventariação – parecer qualitativo amparado na Ficha de Inventário de Pereira, Pereira e Alves (2007)	A ficha contemplava itens com os valores da geodiversidade, usos, aptidões e proteção. Buscou-se levar em conta e justificar os valores científico, didático, ecológico, cultural e estético dos geomorfossítios, bem como qualificá-los em nulo (0), muito baixo (1), baixo (2), médio (3), elevado (4) e muito elevado (5).

Fonte: elaborado pelos autores baseados em Pereira, Pereira e Alves (2007).

Após selecionados, os principais locais foram submetidos a uma apreciação de seus atributos através de parecer qualitativo. Essa apreciação foi amparada pela ficha de inventário adaptada de Pereira, Pereira e Alves (2007) (Quadro 02). Os itens da ficha, juntamente com dados de fontes secundárias, possibilitaram construir um quadro com valores da geodiversidade, usos, aptidões e proteção. Salienta-se ainda que os geomorfossítios selecionados são apresentados por municípios nos resultados.

Quadro 02 – Ficha de inventário dos geomorfossítios

IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO LOCAL PROPOSTO			
Denominação:			
Cidade/UF:			
Coordenadas geográficas:			
Povoação mais próxima:			
Magnitude do local:	() ISOLADO (Geoformas isoladas ou	() ÁREA (Geoformas de grande dimensão ou o conjunto de	() PANORÂMICO (Ampla visualização de várias geoformas

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

		pequeno grupo de Geofomas)	Geoformas)		em grande dimensão)	
ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO GERAL						
Geologia dominante:	<input type="checkbox"/> Plutônico	<input type="checkbox"/> Cristalina	<input type="checkbox"/> Metamórfico		<input type="checkbox"/> Sedimentar	
Categoria temática geomorfológica:	<input type="checkbox"/> Cárstico	<input type="checkbox"/> Geocultural	<input type="checkbox"/> Litoral		<input type="checkbox"/> Tectônico	
	<input type="checkbox"/> Eólico	<input type="checkbox"/> Glaciário	<input type="checkbox"/> Periglaciário		<input type="checkbox"/> Vertente	
	<input type="checkbox"/> Fluvial	<input type="checkbox"/> Granítico	<input type="checkbox"/> Residual		<input type="checkbox"/> Outro	
VALORES DA GEODIVERSIDADE						
Nº REFERÊNCIA	0	1	2	3	4	5
Científico	<input type="checkbox"/> Nulo*	<input type="checkbox"/> Muito Baixo*	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado	<input type="checkbox"/> Muito Elevado
Ecológico	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Muito Baixo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado	<input type="checkbox"/> Muito Elevado
Cultural	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Muito Baixo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado	<input type="checkbox"/> Muito Elevado
Estético	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Muito Baixo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado	<input type="checkbox"/> Muito Elevado
Turístico	<input type="checkbox"/> Nulo	<input type="checkbox"/> Muito Baixo	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Elevado	<input type="checkbox"/> Muito Elevado
USOS, APTIDÕES E PROTEÇÃO						
Nº REFERÊNCIA	0	1	2	3	4	5
Acessibilidade	<input type="checkbox"/> Nulo*	<input type="checkbox"/> Muito Difícil	<input type="checkbox"/> Difícil	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Fácil	<input type="checkbox"/> Muito Fácil
Visibilidade	<input type="checkbox"/> Nulo*	<input type="checkbox"/> Muito Fraca	<input type="checkbox"/> Fraca	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Muito Boa
Deterioração	<input type="checkbox"/> Nulo*	<input type="checkbox"/> Muito Fraca*	<input type="checkbox"/> Fraca	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Avançada	<input type="checkbox"/> Muito danificado*
Proteção	<input type="checkbox"/> Nulo*	<input type="checkbox"/> Muito Fraca*	<input type="checkbox"/> Fraca*	<input type="checkbox"/> Moderada	<input type="checkbox"/> Suficiente	<input type="checkbox"/> Adequada

Fonte: Elaborado pelos autores baseados em Pereira, Pereira e Alves (2007).

* Valores não utilizados por Pereira, Pereira e Alves (2007).

No tocante aos trabalhos em campo, salienta-se que a relação de dados descritos e os recursos imagéticos foram resgatados de experiências de campo anteriores, em ocasião de outras pesquisas científicas. Esses campos aconteceram, em sua maioria, entre os anos de 2019 a 2021. Somente em Marcelino Vieira não houve visita direta a geofomas. Para esse caso específico, utilizaram-se informações existentes na literatura científica e mídias sociais, tais como séries de vídeos publicados por aventureiros/trilheiros no YouTube.

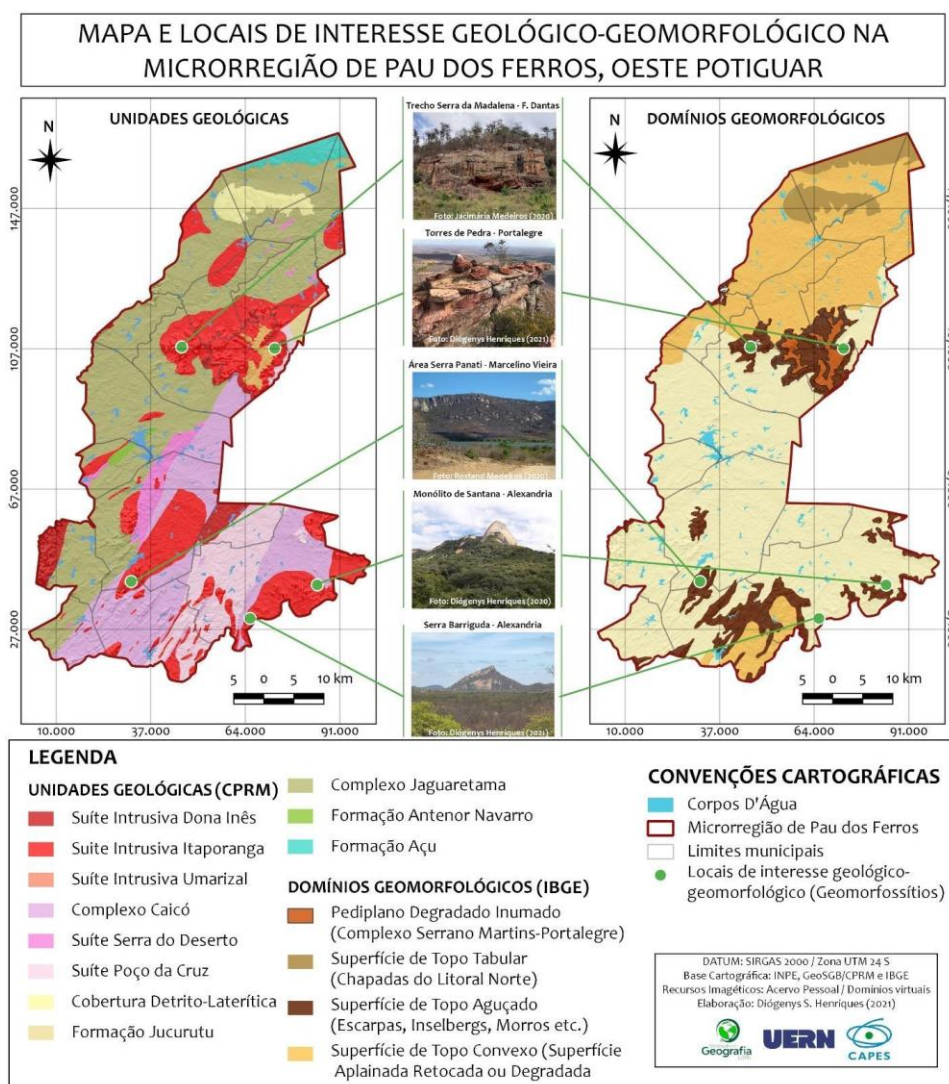
Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Geopatrimônio na microrregião de Pau dos Ferros

Em termos de paisagem geomorfológica, a Microrregião de Pau dos Ferros estampa uma rica vitrine de geofomas notáveis, quer pelos aspectos geológicos-geomorfológicos, quer pela geometricidade que assumem. A título de exemplo, neste tópico ressaltam-se algumas dessas paisagens geomorfológicas localizadas nos municípios de Alexandria, Marcelino Vieira, Francisco Dantas e Portalegre (Figura 02). A seguir são apresentadas as características gerais desses potenciais locais ao geoturismo.

Figura 02- Mapa geológico-geomorfológico e espacialização dos pontos de interesse deste trabalho



Fonte: Elaborado por Henriques (2021).

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Torres de pedra (Portalegre)

Além de dispor de paisagens de exceção no semiárido brasileiro com reservas nativas de biodiversidade e do ponto de vista climático, Portalegre também resguarda belezas cênicas associadas à geodiversidade. Situado no contexto geoambiental dos planaltos residuais do Oeste Potiguar, nomeadamente no Complexo Serrano Martins-Portalegre, nesse município encontram-se diversos tipos de geofomas associadas a relevos escarpados, áreas de nascentes, cachoeiras e outras formações rochosas. Dentre esses locais, destacam-se as Torres de Pedra.

Estando a cerca de três km do centro da cidade, as famosas "Torres" de Portalegre (Figura 03-A) reportam uma formação rochosa de caráter sedimentar. Essa geofoma é constituída por arenitos ruiniformes associados à Formação Serra dos Martins (Oligoceno-Mioceno), de idade aproximada entre 65-23 Ma, dos quais derivam os chamados ferricretes e/ou as crostas lateríticas (PFALTZGRAFF; TORRES; CPRM, 2010).

Figura 03 – a) Torres de Portalegre; b) Gravuras rupestres nas adjacências das Torres



Fonte: Henriques (2021).

A geométricidade, coloração, altura e tamanho das crateras e fendas dessa geofoma a tornam semelhante às torres de antigos castelos medievais, segundo a percepção dos visitantes e populares da área, por isso a nomeação “Torres”. Geomorfologicamente, a disposição do fraturamento dos blocos no topo dessa

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

macroforma a torna semelhante aos *Castle Koppies*, graníticos. Do alto delas, com aproximadamente 645 metros de altitude, tem-se ampla vista de serras vizinhas e da depressão sertaneja (PREFEITURA DE PORTALEGRE, 2017).

Outro aspecto que confere valor ao local refere-se aos vestígios arqueológicos encontrados nas intermediações das Torres (Figura 03-B). Registra-se a existência de uma diversidade de gravuras rupestres localizadas no interior de um esconderijo (loca) que tem como “telhado” o encaixe de um bloco de rocha fragmentado. Assim como as Torres, a Pedra do Letreiro, como é conhecido o local, situa-se nas proximidades de áreas escarpadas do supracitado complexo serrano.

Serra da Madalena (Francisco Dantas)

A sudeste das Torres de Portalegre encontra-se outra interessante formação rochosa do Alto Oeste Potiguar, no município de Francisco Dantas, reconhecida popularmente pelos nomes de Serra/Serrinha dos Campos ou Serra da Madalena (Figura 04). Essa serra é composta por um maciço residual de capeamento sedimentar com elevação de 680 metros de altitude e porta-se como uma extensão do complexo serrano de Martins-Portalegre (QUEIROZ, 2021).

A Serra da Madalena é constituída geologicamente por rochas paleoproterozóicas do Domínio Jaguaribeano, sobretudo do Complexo Jaguaretama (Riciano), com idade estimada entre 2300-2050 Ma (PFALTZGRAFF; TORRES; CPRM, 2010). Na área da Serra têm-se litotipos associados a ortognaisses migmatizados tonalíticos a granodioríticos e graníticos, migmatitos e resíduos de supracrustais e afloramentos areníticos da Formação Serra dos Martins.

Referente à geomorfologia, a serra dispõe de afloramentos, áreas de Chapadas e Platôs com vertentes íngremes e escarpadas (QUEIROZ, 2021). A elevada altitude da Serra da Madalena denota sentimento de imponência, juntamente ao Planalto Martins-Portalegre, em meio à superfície de aplainamento da Depressão Sertaneja.

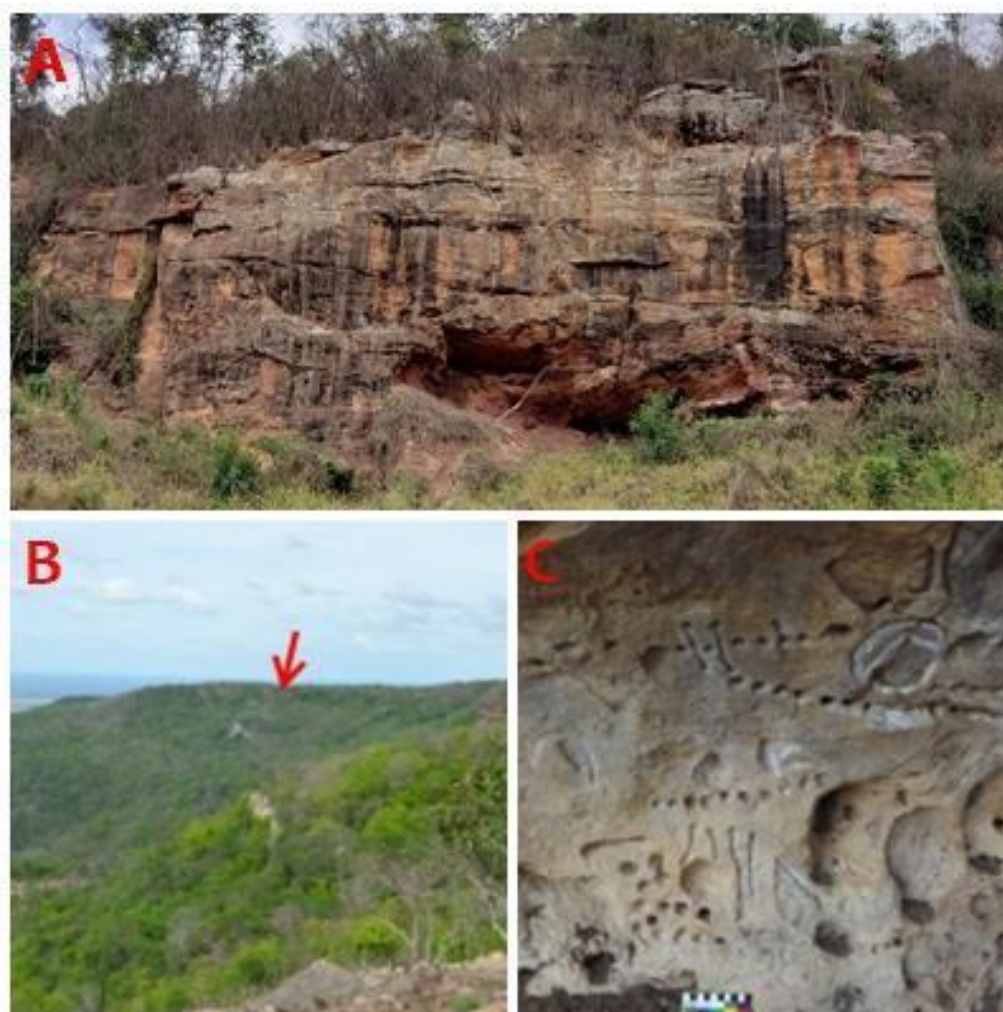
Por fim, além do conteúdo geológico-geomorfológico, outro fato que atribui valor a essa formação rochosa é a presença de gravuras rupestres (Figura 04-C), assim como nas Torres de Portalegre e, possivelmente, da mesma tradição, como aponta Martins e

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Santos Júnior (2017). Dos sítios arqueológicos listados na pesquisa desses autores, 05 estão localizados na Serra da Madalena (Congo I, Congo II, Congo III, Ancoreta e Furna do Noberto) e 01 próximo às Torres de Portalegre (Pedra do Letreiro).

Figura 04 – a) Afloramento na Serra da Madalena em Francisco Dantas; b) Localização do Sítio Arqueológico Congo II na Serra da Madalena; c) Gravuras rupestres do local



Fonte: a) Jacimária Medeiros (2020); b e c) extraído de Martins e Santos Júnior (2018).

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

É pertinente salientar, conforme esses autores, que essas inscrições caracterizam um único padrão de assentamento pretérito e mantém forte relação com o contexto geológico e geomorfológico local. São típicas da tradição Itaquatiaras que habitou a região há 2.500 anos aproximadamente (MARTIN, 1999).

As gravuras foram desenhadas em formações rochosas areníticas, utilizando técnicas de raspagem ou picotagem da parede e, muitas vezes, denotam grafismos abstratos (traços de identificação não reconhecíveis). Além disso, o posicionamento geomorfológico dos símbolos rupestres em altas vertentes pode ser explicado pela proximidade com nascentes d'água ou por locais de abrigos das chuvas e da incidência direta dos raios solares (MARTINS; SANTOS JÚNIOR, 2017).

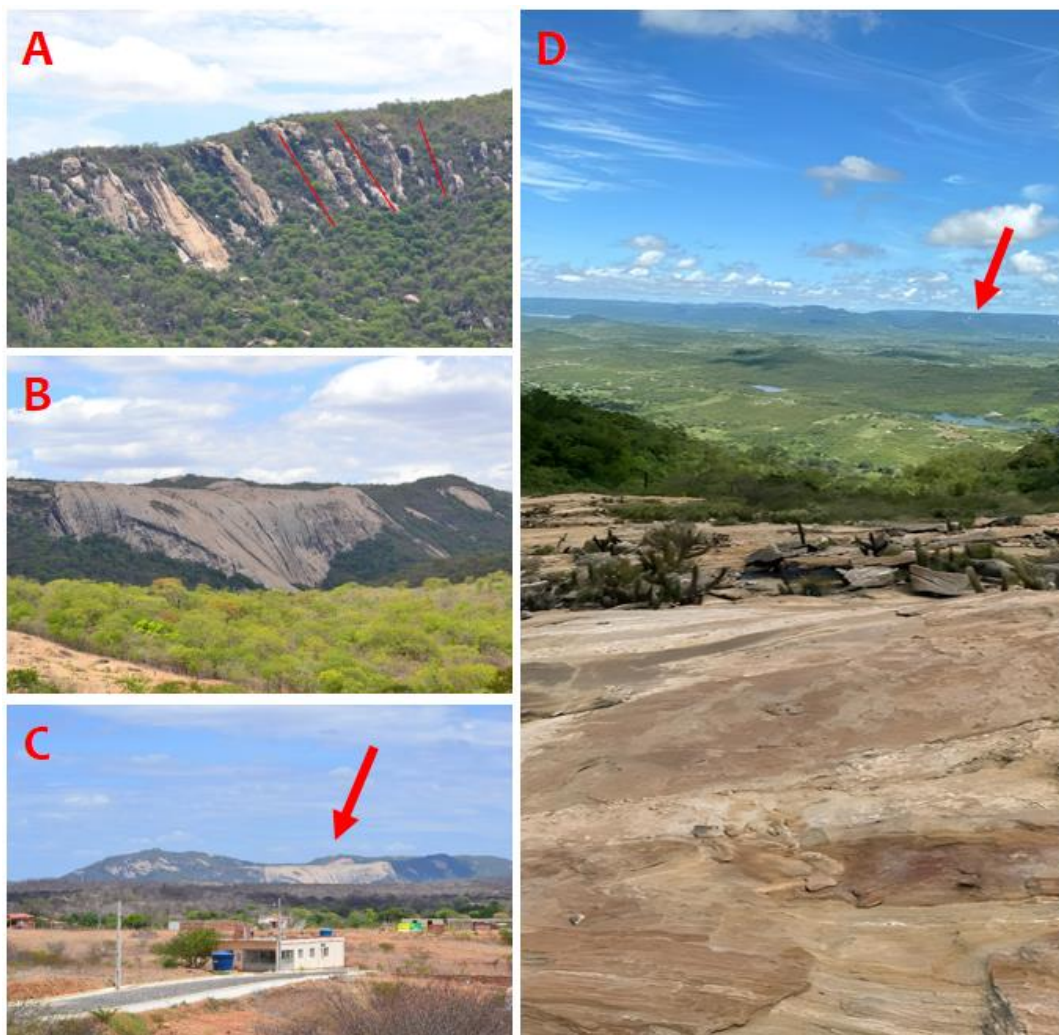
Serra do Panati (Marcelino Vieira)

Em Marcelino Vieira existe outra geoforma granítica de grande porte e apelo estético na paisagem sertaneja regional. Fala-se da Serra do Panati, do Albuquerque ou do Urubu, como assim é reconhecida essa formação pelas comunidades locais. Situa-se próximo a um dos três principais reservatórios da MRPF, o Reservatório Caiçara (BEZERRA JÚNIOR, 2021), e é uma área que, para além do valor cênico, denota importância em termos ecológicos, científicos e culturais.

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Figura 05 - Serra do Panati. a) Área de escarpas com feições de caneluras (*karrens*); b) Grande lajedo tabular no topo; c) Vista da Serra a partir da sede urbana de Tenente Ananias; d) Vista Panorâmica no topo em direção ao Maciço do Pereiro (RN/CE)



Fonte: a, b e c) Wendson Medeiros (2021); d) Canal Chico Cobra D'Água (2021).

A Serra do Panati (Figura 05) é constituída por rochas precambrianas do Plutonismo Brasileiro (Ediacaranos) com idades que datam de, aproximadamente, 630-542 Ma. Essas rochas são típicas da Suíte Intrusiva Itaporanga com litotipos congêneres aos granodioritos, granitos, sienogranitos, dioritos, quartzo-monzonitos (PFALTZGRAFF; TORRES; CPRM, 2010).

Conforme relatos gravados por trilheiros e aventureiros que já conhecem o local (YOUTUBE, 2021), no trajeto de acesso à serra (do sopé ao topo) observa-se,

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

especialmente em período de inverno, áreas de nascentes (olhos d'água), pequenas cascatas e até uma “Ponte (natural) de Pedra” entre os pequenos córregos. O sopé da serra é bordado por vários afloramentos e, no alto, encontra-se uma extensa base rochosa tabuliforme que torna o topo semelhante a uma chapada com algumas cavidades associadas a *gnammas*.

Vale salientar que o ponto mais alto da Serra do Panati atinge cerca de 610 metros de altitude. Do alto do seu cume é possível se deparar com as sedes municipais de territórios vizinhos como Major Sales, Luís Gomes, José da Penha, Paraná, Tenente Ananias e Uiraúna, este último pertencente ao estado da Paraíba.

Embora não enfoque diretamente a Serra do Panati, o trabalho de Bezerra Júnior (2021) aponta que esse relevo apresenta cobertura florestal bem conservada justificada pelo relevo que varia de fortemente ondulado a montanhoso e pela alta declividade das vertentes (superior a 45°), fato que obstaculiza as atividades humanas e os impactos ambientais mais expressivos.

Por fim, esse geomorfossítio encerra expressivo valor cultural. Além dessa Serra há uma vila que também carrega o nome de Panati. Isso porque o próprio município de Marcelino Vieira foi berço dos índios Panatis, povos nativos e principais ancestrais genéticos das famílias do Alto Oeste Potiguar. Os Panatis deixaram suas marcas registradas, sobretudo, nas regiões de Marcelino Vieira, Alexandria, São Miguel, Doutor Severiano e Encanto (FARIAS, 2018). Além disso, os habitantes mais velhos da terra relatam ainda a passagem de Lampião pela serra nos tempos do cangaço.

Serra Barriguda e de Santana (Alexandria)

Em território alexandriense encontram-se duas interessantes geofomas graníticas da região: a Serra Barriguda e a Serra de Santana (Figura 06). Ambas as formações rochosas são constituídas geologicamente por granitóides (granitos, granodioritos, dioritos e monzonitos) do Plutonismo Brasileiro (Ediacarano), mais especificamente da Suíte Intrusiva Itaporanga, com idade entre 590-570 Ma (PFALTZGRAFF; TORRES; CPRM, 2010).

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Figura 06 – a) Serra Barriguda em Alexandria; b) Vista da Depressão Sertaneja a partir do topo da Serra Barriguda; c) Serra de Santana; d) Complexo de Serras ligadas a de Santana que está ao fundo



Fonte: a, b e c) Diógenys Henriques (2021, 2019, 2020, respectivamente); d) Agassiel Alves (2020).

Situada na porção sudeste de Alexandria, a Serra Barriguda refere-se a um pico granítico com 550 metros e é a formação rochosa mais conhecida do município e adjacências. Além do formato que lembra a barriga de uma gestante, outros aspectos que corroboram o destaque dessa geoforma na paisagem estão associados ao isolamento geográfico de outras serras, bem como à proximidade com a sede urbana do município, fato que, além de facilitar o acesso, possibilita observá-la de qualquer bairro da cidade.

A morfologia da Serra permite classificá-la em *inselberg*, uma forma de relevo residual de escarpamento abrupto e remanescente da erosão diferencial numa área de superfície de aplainamento (HENRIQUES; MEDEIROS; MEDEIROS, 2021). Do tronco basal ao topo dessa geoforma granítica encontram-se vários blocos rochosos de esfoliação esferoidal desagregados, resultado de processos da meteorização química e física.

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

A nordeste da Serra Barriguda, com distância de aproximadamente 12 km em linha reta, encontra-se a Serra de Santana, um monólito granítico que carrega o título de mais elevado do município, superando os 650 metros de altitude. A área é relevante por, em seu entorno, terem sido localizadas gravuras rupestres, indicando possível ocupação primitiva na área. Porém, não há estudos sobre a origem e reconhecimento dos símbolos.

O monólito de Santana está conectado geologicamente a outros morrotes que, juntos, formam um complexo serrano. Na área consta um falhamento geológico cortando esse conjunto de serras que modela um vale em U e coincide com pequenos córregos d'água temporários nos tempos de inverno. Nessa área encontram-se alguns afloramentos dômicos (lajedos) e *boulders* rolados na base ou suspensos nas vertentes das serras, tornando algumas áreas suscetíveis a movimentos de massas.

Valores da geodiversidade e potencial uso geoturístico

Os locais anteriormente descritos podem ser admitidos como geomorfossítios e, portanto, geopatrimônio da MRPF, validado pelos valores da geodiversidade (Quadro 03). Em suma, são objetos geomorfológicos verticalizados, com topografia acima dos 500 metros de altitude e de dimensão panorâmica, que despontam esteticamente na paisagem semiárida regional e chamam atenção, por vezes, a quilômetros de distância.

Com base no quadro, além do conteúdo geocientífico, em todos os geomorfossítios constata-se algum valor de uso turístico potencializado pelos aspectos históricos (vestígios arqueológicos) ou culturais (partindo do imaginário popular, fábulas, festas etc.) a eles associados. A beleza cênica que as geoformas serranas supracitadas agregam à paisagem também é evidente. Por se tratar de macroformas, a altitude, o mosaico de cores e curiosas estéticas são itens que fazem essas geoformas destoarem na visão até dos turistas mais desatentos, influenciando-os a conhecê-los.

O quadro também revela bons valores científicos dos geomorfossítios. No entanto, salienta-se que o grau de produção científica sobre os locais não são tão proeminentes, fato justificado pelas ínfimas aparições dos locais nas pesquisas literárias. No entanto, isso não é uma questão que inibe a imponência ou mérito dos

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

geomorfossítios. Como evidenciado por Lopes (2017), o valor científico é volátil. A ausência de trabalhos não implica, necessariamente, dizer que tais geoformas não sejam relevantes, muitas vezes são apenas desconhecidas. Daí, a importância de estudos/levantamentos preliminares de potenciais locais de interesse geomorfológico.

Quadro 03 – Valores e potencialidades de uso do Geopatrimônio da MRP

AVALIAÇÃO DO GEOPATRIMÔNIO DA MICRORREGIÃO DE PAU DOS FERROS							
ITENS OBSERVADOS <small>Adaptado de Pereira, Pereira e Alves (2007)*</small>	GEOFORMAS DE INTERESSE GEOTURÍSTICO NA MRP					JUSTIFICATIVA/DEFINIÇÃO DO ITEM <small>Baseado em Pereira, Pereira e Alves (2007)* e Lopes (2017)**</small>	
	TP	SM	SP	SB	SS		
VALOR DA GEODIVERSIDADE	Científico	4	5	3	4	3	Representatividade, integridade e grau de produção científica (relatórios, artigos, dissertações, teses e outros)**
	Didático	5	4	4	4	4	Potencial recurso ilustrativo de formas e processos geológico-geomorfológicos (útil para aulas de campo, por exemplo)**
	Ecológico	4	4	4	3	4	Os elementos abióticos fornecem suporte a vida florística e faunística local *
	Cultural	4	5	3	5	3	Relações humanas, afetivas e históricas com o local (eventos, datas, toponímias, vestígios arqueológicos)**
	Estético	5	4	5	4	4	Beleza cênica, conteúdo geomorfológico e interação com elementos naturais**
USOS, APTIDÕES E PROTEÇÃO	Acessibilidade	3	4	4	3	2	O quão difíceis são as trilhas de acesso ao local? Considerar distância a pé, duração, obstáculos, sinalização, etc.*
	Visibilidade	5	5	5	5	5	Visibilidade dos objetos de terreno em destaque, obstáculos de solo ou vegetação, que prejudicam ou obstruem a visão do elemento*
	Deterioração	1	1	2	3	2	Atividades humanas e exploração dos recursos minerais. Traços de vandalismo no objeto geomorfológico (lixo, pichações). *
	Proteção	0	0	0	0	0	Existência de plano de uso e gestão ou mecanismos de proteção legal, seja áreas pública ou de propriedade privada *
LEGENDA DE CORES		LEGENDA SIGLAS E VALORES					
0	1	2	3	4	5	TP – Torres de Pedra, SM – Serra da Madalena, SP – Serra do Panati, SB – Serra Barriguda, SS – Serra de Santana 0 – Nulo, 1 – Muito Baixo, 2 – Baixo, 3 – Médio, 4 – Elevado, 5 – Muito Elevado	

Fonte: Elaboração dos autores.

Do rol dos geomorfossítios descritos e do ponto de vista das produções científicas, por exemplo, a Serra do Panati é uma das mais invisíveis. Mesmo sendo um belo exemplar didático para aulas de campo, onde é possível ver a interação dos elementos culturais, bióticos e abióticos, não há pesquisas específicas voltadas ao local. As informações encontradas são pontuais, por vezes generalizadas e sem referência direta ao local.

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Os mecanismos de proteção também são praticamente inexistentes. Mesmo a ação antrópica sendo moderada nessas localidades, não significa que estão completamente seguras. Muito pelo contrário, em alguns locais já se observam marcas de violação do objeto geomorfológico ou da paisagem no entorno. Por exemplo, resíduos de lixo e pichações de autoria de turistas e visitantes comprometem os valores da Serra Barriguda.

A ausência de sinalização para acesso também é outro dilema. Por mais que essas geoformas sejam os cartões postais dos municípios que se localizam e de fama por vezes regional, não existem placas para autoguia. Portanto, o contato com um guia/condutor de turismo local também deve estar no rol dos itens obrigatórios do *checklist* do campo.

No mais, somado ao conteúdo da geodiversidade, os valores de acessibilidade e visibilidades dos geomorfossítios permitem defender a introdução do geoturismo que, por sua vez, contribui simultaneamente para o desenvolvimento da consciência de proteção ambiental da paisagem, em geral, e dos elementos da geodiversidade, em específico. Em outras palavras, considerando a balança das potencialidades e limitações, o geoturismo propicia a educação ambiental em geociências com momentos de lazer.

Considerações finais

A geodiversidade, muito mais que um tema científico, tem relevante contribuição para a sociedade e para a conservação da natureza, sobretudo dos elementos abióticos. Não se trata de um assunto unilateral, isto é, apenas para as Ciências da Terra, uma vez que várias áreas da ciência moderna têm se debruçado a compreendê-la. A geodiversidade pode ainda ser uma ferramenta para o desenvolvimento territorial através do geoturismo.

Na área de estudo deste trabalho, por exemplo, é viável a proposição de um “circuito geoturístico serrano” tendo como pontos de visita os potenciais locais de interesse geomorfológico (geomorfossítios) da MRPF os quais, dentre outros, citam-se as Torres de Pedra (Portalegre), Serra da Madalena (Francisco Dantas), a Serra do Panati (Marcelino Vieira) e as Serras da Barriguda e de Santana (os dois últimos, em Alexandria).

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Entretanto, a instituição dessa atividade turística na região certamente promoverá valorização do território, entretanto, demanda melhorias referentes ao acesso a esses locais, instalação de painéis interpretativos, placas de sinalização nas trilhas, entre outras iniciativas. Além disso, é imprescindível a elaboração de planos de manejo para gerenciamento sustentável da natureza como um todo.

Por último, reitera-se a conveniência de realização de outras pesquisas mais pormenorizadas de levantamento e reconhecimento científico de todos os potenciais locais de interesse geomorfológico da MRP. Afinal, as possibilidades não se esgotam nos geomorfossítios citados neste trabalho. Decerto, existem outros que podem integrar o rol que não puderam ser contemplados nesse ensaio introdutório sobre a geodiversidade, geoturismo e geopatrimônio aplicados à referida região.

Referências

ALVES, Agassiel de Medeiros. Caracterizações geológico-geomorfológica das microrregiões de São Miguel, Pau dos Ferros e Umarizal. In: ALMEIDA, José Elesbão; ALVES, Agassiel de Medeiros. **Zoneamento ecológico-econômico do Alto Oeste Potiguar:** microrregiões de Pau dos Ferros, São Miguel e Umarizal. Mossoró: Queima-Bucha, 2014. p. 12-18.

AMORIM, José Robson. **Análise climática dos municípios de Portalegre/RN e Francisco Dantas/RN.** 2019. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2019.

ANGELIM, Luiz Alberto de Aquino; MEDEIROS, Vladimir Cruz de; NESI, Júlio de Rezende. Programa Geologia do Brasil –PGB. **Projeto Geologia e Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte.** Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Norte. Escala. 1 : 500.000. Recife: CPRM/FAPERN, 2006. 1 mapa color.

BEZERRA JÚNIOR, Aluizio. **Avaliação ambiental do reservatório Caiçara (Marcelino Vieira-RN).** 2021. 104 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2018. Disponível em: https://www.uern.br/ppgeo-dissertacoes/arquivos/3645dissertacao_aluizio.pdf. Acesso em: 21 nov. 2021.

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa [...]. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, Seção 1, p. 1, 28 maio 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 18 Out. 2021

BRILHA, José. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a Review. **Geoheritage**, [s. l.], v. 8, p. 119-134, 2016. DOI: 10.1007/s12371-014-0139-3. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/geossit/app/webroot/files/Brilha_2016_Geoheritage.pdf. Acesso em: 19 out. 2021

CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza. **Cartografia de paisagens: fundamentos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

CHIRIBOGA, Fernando. **Serras potiguaras: Terras do Alto Oeste**. Natal: [Ed. do Autor], 2010. 144 p.

CLAUDINO-SALES, Vanda. Morfopatrimônio, morfodiversidade: pela afirmação do patrimônio geomorfológico strictu sensu. **Rev. Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 20, n. 3, p. 3-12, dez. 2018. Disponível: <https://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/409/353>. Acesso em: 15 nov. 2020.

DANTAS, Joseney Rodrigues de Queiroz. **As cidades médias no desenvolvimento regional: um estudo sobre Pau dos Ferros (RN)**. 260p. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

DINIZ, Marco Túlio Mendonça. *et al.* Mapeamento geomorfológico do Estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [S.l.], v. 18, n. 4, p. 689-701, out. 2017. Disponível em: <http://www.lsie.unb.br/rbg/index.php/rbg/article/view/1255/621>. Acesso em: 21 set. 2021

FARIAS, Allysson Allan de. **A ancestralidade de populações do Nordeste brasileiro com elevadas frequências de casamentos consangüíneos e prevalência de doenças genéticas raras**. 2018. 107 f. Tese (Doutorado em Biologia Genética) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41131/tde-10012019-135312/publico/Allysson_Farias_Original.pdf. Acesso em: 21 nov. 2021.

FOLETO, Eliane Maria; COSTA, Francisco Silva. Metodologia para classificação de hidrossítios: rio Selho, no Concelho de Guimarães, distrito de Braga, Portugal. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, [S. l.], v. 25, n. 1, 2021. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.2021.172586. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/172586>. Acesso em: 15 nov. 2021.

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

GOOGLE EARTH PRO. [S.l.], 2009. Disponível em: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>. Acesso em: 07 dez. 2021.

GRAY, Murray. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. England: John Wiley and Sons, 2004.

GRAY, Murray. Geodiversity, geoheritage and geoconservation for society. **International Journal Of Geoheritage And Parks**, [S.l.], v. 7, n. 4, p. 226-236, dez. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S257744411>. Acesso em: 10 Set. 2021

GURGEL, Amanda Lopes; MEDEIROS, Jacimária Fonseca. Caracterização das condições climáticas de Pau dos Ferros-RN. **Revista Geotemas**, Pau dos Ferros, v. 8, n. 2, p. 100-115, jul./set. 2018. Disponível em: natal.uern.br/periodicos/index.php/GEOTemas/article/view/894. Acesso em: 08 Dez. 2021.

HENRIQUES, Diógenys da Silva; MEDEIROS, Jacimária Fonseca de; MEDEIROS, Wendson Dantas de Araújo. Paisagem geomorfológica de Interesse geoturístico no município de Alexandria-RN. In: TAVEIRA, Marcelo da Silva; BON, Gabriela. **Turismo e produção associada: dinâmicas locais e cenários globais**. Natal: Sebrae; Deza's, 2021. p. 71-85.

LOPES, Laryssa Sheydder de Oliveira. **Estudo metodológico de avaliação do patrimônio geomorfológico: aplicação no litoral do estado do Piauí**. 2017. Tese (Doutorado em geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/28468/1>. Acesso em: 10 Set. 2021

MANSUR, Kátia Leite. Patrimônio geológico, geoturismo e geoconservação: uma abordagem da geodiversidade pela vertente abiótica. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; JORGE, Maria do Carmo Oliveira. **Geodiversidade, geoturismo e geoconservação: abordagens geográficas e geológicas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2018. p. 04-49.

MARTIN, Gabriela. **Pré-História do Brasil**. 3. ed. Recife: Editora Universitária UFPE, 1999. 440 p.

MARTINS, Alano Jaciguara Dantas de Alencar; SANTOS JUNIOR, Valdeci. As gravuras rupestres na Região Serrana dos Municípios de Francisco Dantas e Portalegre, na microrregião de Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Noctua**, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 96-111, 2018. Disponível em: [fundacaoparanabuc.org.br/arquivo/85432_Valdeci%20formatado%20\(1\).pdf](http://fundacaoparanabuc.org.br/arquivo/85432_Valdeci%20formatado%20(1).pdf). Acesso em: 21 Nov. 2021.

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

MEDEIROS, Jacimária Fonseca. Aspectos climatológicos das microrregiões de São Miguel, Umarizal e Pau dos Ferros. In: ALMEIDA, José Elesbão; ALVES, Agassiel de Medeiros. **Zoneamento ecológico-econômico do Alto Oeste Potiguar**: microrregiões de Pau dos Ferros, São Miguel e Umarizal. Mossoró: Queima-Bucha, 2014. p. 18-26.

MEDEIROS, Wendson Dantas de Araújo; OLIVEIRA, Frederico Fonseca Galvão de. Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo no município de Currais Novos/RN, Nordeste do Brasil. **Mercator**, Fortaleza, v. 10, n. 23, p. 59-69, nov. 2011. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/608>. Acesso em: 18 out. 2021.

MEIRA, Suédio Alves; MORAIS, Jáder Onofre. Os conceitos de geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação: abordagens sobre o papel da geografia no estudo da temática. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 34, n. 3, p. 129-147, maio 2017. Disponível em: periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/29481/pdf. Acesso em: 11 set. 2021.

PEREIRA, Diamantino. *et al.* Inventariação temática do patrimônio geomorfológico português. **Associação Portuguesa de Geomorfólogos (APGeom)**, Coimbra, v. 3, p. 155-159, 2006. Disponível em: <http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/an6.pdf>. Acesso em: 19 out. 2021

PEREIRA, Paulo Jorge da Silva; PEREIRA, Diamantino; ALVES, Maria Isabel Caetano. Avaliação do património geomorfológico: proposta de metodologia. **Publicações da associação portuguesa de geomorfólogos**, Lisboa: APGeom, v. 5, p. 235-247, 2007. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/55608386.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2021.

PFALTZGRAFF, Pedro Augusto dos Santos; TORRES, Fernanda Soares de Miranda; CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM, 2010.

PREFEITURA DE PORTALEGRE. **Divulgação turística Torres**. Portalegre: [A prefeitura], 2017. Disponível em: <https://www.portalegre.rn.gov.br/informa.php?id=338>. Acesso em: 18 nov. 2021

PRESS, Frank. *et al.* Paisagens: interação da tectônica e do clima. In: PRESS, Frank. *et al.* **Para entender a Terra**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. p. 448-467.

QGIS.org, 2021. **QGIS Geographic Information System**. [S.l.]: QGIS Association, 2021. Disponível em: <http://www.qgis.org>. Acesso em: 10 dez. 2021

QUEIROZ, Alexandra Fernandes de. Aspectos pedológicos das microrregiões de São Miguel, Umarizal e Pau dos Ferros. In: ALMEIDA, José Elesbão; ALVES, Agassiel de Medeiros. **Zoneamento ecológico-econômico do Alto Oeste Potiguar**: microrregiões de Pau dos Ferros, São Miguel e Umarizal. Mossoró: Queima-Bucha, 2014. p. 27-33.

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

SOUZA, Guilherme Fernandes; MEDEIROS, Jacimária Fonseca de; CAMACHO, Ramiro Gustavo Valera. Caracterização fitogeográfica das microrregiões de São Miguel, Pau dos Ferros e Umarizal. In: José Elesbão; ALVES, Agassiel de Medeiros. **Zoneamento ecológico-econômico do Alto Oeste Potiguar**: microrregiões de Pau dos Ferros, São Miguel e Umarizal. Mossoró: Queima-Bucha, 2014. p. 34-38.

QUEIROZ, Larissa Silva. **Compartimentação geoambiental de ambientes semiáridos**: o complexo Serrano Martins-Portalegre - RN. 113 p. 2021. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2021. Disponível em: <https://www.uern.br/controladepaginas/ppgeo-dissertacoes/arquivos/larissasilvaqueiroz.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2021.

RODRIGUEZ, José Manoel Mateo; SILVA, Edson Vicente; CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. **Geoecologia das paisagens**: visão geossistêmica da análise ambiental. 5. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2017.

RUCHKYS, Úrsula de Azevedo; MANSUR, Kátia Leite; BENTO, Lilian Carla Moreira. A historical and statistical analysis of the brazilian academic production, on master's and PhD level, on the following subjects: geodiversity, geological heritage, geotourism, geoconservation and geoparks. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, [s.l.]: Instituto de Geociências - UFRJ, v. 40, n. 1, p. 180-190, 30 nov. 2017. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/aigeo/article/view/18242>. Acesso em: 16 nov. 2021.

SANTANGELO, Nicoletta; VALENTE, Ettore. Geoheritage and Geotourism Resources. **Resources**, [s.l.], v. 9, n. 7, p. 80, 28 jun. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/resources9070080>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-9276/9/7/80/htm>. Acesso em: 06 Out. 2021

SCIFONI, Simone. Os diferentes significados do patrimônio natural. **Diálogos - Revista do Departamento de História e do Programa de Pós-Graduação em História**, Maringá, v. 10, n. 3, p. 55-78, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3055/305526866004.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021

SHARPLES, Chris. **Concepts and principles of geoconservacion**. [s.l.]: Tasmanian Parks & Wildlife Service website, 2002.

SILVA, Telma Mendes da; POCIDÔNIO, Eluan Alan Lemos. Abordagem geográfica e aplicação dos conceitos de geoforma e geomorfossítio. **Revista de Geografia**, [s.l.]: Universidade Federal de Pernambuco, v. 35, n. 2, p. 35, 12 maio 2018. Disponível em: <periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/230685>. Acesso em: 19 out. 2021.

Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo aplicado às formas de relevo da Microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)

Diógenys da Silva Henriques, Jacimária Fonseca de Medeiros, Wendson Dantas de Araújo Medeiros

SOUTO, Lucas Valente; DE SOUSA JÚNIOR, Almir Mariano de; LIMA JÚNIOR, Francisco do O'. Economia e aspectos da urbanização na Microrregião de Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Baru - Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos**, Goiânia, v. 5, n. 2, p. 182-198, dez. 2019. Disponível em:

<http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/baru/article/view/7564>. Acesso em: 04 set. 2021.

SOUZA, Anny Catarina Nobre de, *et al.* Disponibilidade hídrica no alto/médio curso da bacia hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró-RN. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, Sobral, v. 1, n. 14, p. 110-125, jan./dez. 2020. Disponível em:

<https://rhet.uvanet.br/index.php/rhet/article/view/419>. Acesso em: 09 out. 2021.

TV CHICO COBRA D'ÁGUA. **1ª PARTE**: vamos subir a serra do Panati? vocês precisam conhecer, fica em Marcelino Vieira/RN. Marcelino Vieira: TV Chico Cobra D'água, 2021. 1 vídeo (21 min.). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=igsjkQalwK4>. Acesso em: 21 nov. 2021.

Contribuições de autoria:

Diógenys da Silva Henriques: conceituação; metodologia; visualização; escrita – rascunho original; escrita – análise e edição.

Jacimária Fonseca de Medeiros: conceituação; metodologia; supervisão; escrita – análise e edição.

Wendson Dantas de Araújo Medeiros: conceituação; metodologia; supervisão, escrita – análise e edição.

Recebido em: 12/12/2021

Aprovado em: 10/06/2022

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC
Centro de Ciências Humanas e da Educação - FAED

PerCursos

Volume 23 - Número 52 - Ano 2022

revistapercursos.faed@udesc.br