DOSSIÊ

Geodiversidade, Geoparques e Semiárido brasileiro: a valorização do ambiente para o desenvolvimento territorial

Geodiversity, Geoparks and the brazilian Semiarid Region: valuing the environment for territorial development

Souza, Sérgio Domiciano Gomes de; Souza, Anny Catarina Nobre de; Sousa, Maria Losângela Martins de

Sérgio Domiciano Gomes de Souza
sergio_gsousa@hotmail.com
UERN, Brasil

Anny Catarina Nobre de Souza
anny-catarina13@hotmail.com
UERN, Brasil

Maria Losângela Martins de Sousa
mariasousa@uern.br
UERN, Brasil

Percursos
Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil
ISSN-e: 1984-7246
Periodicidade: Cuatrimestral
vol. 23, núm. 52, 2022
revistapercursos.faed@udesc.br

Recepção: 01 Dezembro 2021
Aprovação: 12 Julho 2022

URL: http://portal.amelica.org/ameli/journal/815/8154265011/

DOI: https://doi.org/10.5965/1984724623522022251

Resumo: O Semiárido brasileiro é um espaço dotado de singularidades naturais, potencialidades e limitações, que em sua essência resguarda paisagens de belezas cênicas com alto potencial à Geodiversidade. É nesse contexto que o trabalho tem por objetivo analisar como os geoparques, por meio da Geodiversidade, podem fomentar o desenvolvimento territorial do Semiárido brasileiro. Para tanto, a pesquisa foi sistematizada em três etapas principais: levantamento bibliográfico, revisão sistemática integrativa da literatura sobre Geodiversidade e Geodiversidade AND Semiárido brasileiro, e coleta de dados secundários. O conceito de Geodiversidade é relativamente novo e integra uma série de outros temas, estando intimamente ligado aos elementos abióticos do espaço terrestre, sobretudo de expressão geológica e geomorfológica. Por sua vez, os Geoparques, como unidades territoriais demarcadas pela presença de patrimônios geológico-geomorfológicos únicos de alto valor em sua diversidade e aplicações, podem possibilitar o desenvolvimento territorial dos locais que abrigam essas singularidades. Nesse sentido, entende-se que a Geodiversidade por meio dos Geoparques pode fomentar o desenvolvimento territorial do Semiárido brasileiro, na medida em que possibilita uma série de atividades satélites, como o Geoturismo.

Palavras-chave: geoambiente, território, semiárido brasileiro, patrimônio geológico, sustentabilidade.

Abstract: The Brazilian Semiarid is a space endowed with natural singularities, potentialities and limitations, which in its essence comprise landscapes of scenic beauties with high potential to Geodiversity. It is in that context that this work aims to analyze how geoparks, through Geodiversity, can foster the territorial development of the Brazilian semiarid region. Therefore, this research was systematized in three main stages: bibliographic survey, systematic integrative review of the literature on Geodiversity and Geodiversity & Brazilian Semiarid Region, and secondary data collection. The concept of Geodiversity is relatively new and integrates a number of other themes, being intimately linked to the abiotic elements of the terrestrial space, especially geological and geomorphological expression. In turn, Geoparks as territorial units demarcated by the presence of unique geological-geomorphological heritage of high value in their diversity and applications, can enable

the territorial development of the places that shelter these singularities. In that sense, it is understood that Geodiversity through Geoparks can promote the territorial development of the Brazilian Semiarid, as it enables a series of satellite activities, such as Geotourism.

Keywords: geoenviroment, territory, brazilian semiarid region, geological heritage, sustainability.

Introdução

O Semiárido brasileiro é um território singular, marcado por uma condição climática que lhe confere um sistemático quadro geoambiental diverso. Caracterizado pela irregularidade pluviométrica e secas recorrentes, tem no embasamento cristalino limitações hidrogeológicas que historicamente engendram uma complexa relação com a sociedade, incidindo decisivamente na suscetibilidade à desertificação - problemática socioambiental mais grave desse território. Por outro lado, coexistem enclaves úmidos sob as formas de maciços residuais e chapadas dispersas no sertão semiárido, com singularidades paisagísticas condicionadas pela altitude do relevo. Essa configuração geoambiental faz do Semiárido brasileiro um espaço que abriga tanto limitações de uso como potencialidades naturais.

Entretanto, desconsiderando esse quadro complexo e diverso, desempenhou-se ao longo do tempo um modelo de desenvolvimento econômico incompatível com os contrastes desse território. Alinhado ao próprio processo de formação econômica do país, fundamentado essencialmente na reprodução e acumulação do capital sob a exploração dos recursos naturais, permeando as desigualdades socioespaciais e econômicas persistentes até hoje.

Desse modo, urge pensar em um modelo de desenvolvimento territorial compatível com a realidade desse território, capaz de harmonizar as potencialidades e limitações do quadro natural ao progresso da condição social do seu povo. Para tanto, um modelo de desenvolvimento territorial em bases diversificadas e sustentáveis se apresenta como possibilidade com várias alternativas, entre as quais, aquelas ligadas à valorização da Geodiversidade.

Assim, este artigo objetiva analisar como os geoparques, por meio da Geodiversidade, podem fomentar o desenvolvimento territorial do Semiárido brasileiro. De modo específico, buscou-se conhecer o conceito de Geodiversidade e suas vertentes na literatura; identificar como a produção acadêmica têm elucidado a Geodiversidade do Semiárido brasileiro; e discutir como os Geoparques podem fomentar o desenvolvimento territorial desse espaço.

Para isso, o texto está organizado em cinco seções: na primeira, expõe os materiais e método utilizados na pesquisa; na segunda, realiza apontamentos teóricos acerca da Geodiversidade e Geoparques como materialidade do princípio desta no espaço terrestre; na terceira, apresenta uma biografia do Semiárido brasileiro em sua essência socioambiental no limiar da desertificação; na quarta, discorre-se sobre a contribuição acadêmica nos estudos da Geodiversidade do Semiárido brasileiro; por último, discute os Geoparques como fomento ao desenvolvimento territorial no Semiárido brasileiro.

Materiais e método

No tocante à metodologia, esta pesquisa foi sistematizada em três etapas principais: levantamento bibliográfico, revisão sistemática integrativa da literatura e coleta de dados secundários. O levantamento bibliográfico se deu pela busca de referenciais teóricos sobre os temas estruturantes e as contribuições dos autores, respectivamente: Geodiversidade (BRILHA, 2005; GRAY, 2004; JORGE; GUERRA, 2016) e Semiárido brasileiro (CASTRO, 2008; SILVA *et al*., 2010; SOUZA *et al*., 1992, 2014).

A revisão sistemática integrativa da literatura, etapa substancial da pesquisa, considerou a abordagem procedimental adaptada de Tranfied, Deneyr e Smart (2003), enquanto sistema rigoroso para a busca de textos em bases de dados, com descritores e critérios de seleção dos materiais encontrados. Assim, concentrou-se em identificar como a literatura científica tem estudado a Geodiversidade do Semiárido brasileiro. Para tanto, recorreu-se a três bases de dados: Portal de periódicos CAPES/MEC (pelo acesso CAFe), *DataCite Search* e *GeoScience World*, pois ambas são de acesso gratuito, sendo o portal CAPES a principal do Brasil com reunião de vários periódicos, e as demais por tratar-se especialmente de publicações relacionadas às Ciências da Terra/Geociências, em nível internacional. Os descritores de busca em português foram: Geodiversidade e Geodiversidade *AND* Semiárido brasileiro, pois circundam sobretudo o conceito e a especificidade do território de estudo, além de serem recorrentes entre as palavras-chave utilizadas por autores em artigos verificados. Como filtros de busca, delimitou-se a preferência por artigos de periódicos, nos idiomas de Português, Inglês e Espanhol.

A coleta de dados deu-se com a aquisição de informações sobre a quantidade e localização dos Geoparques Mundiais da UNESCO, no *site* da *Global Geoparks Network*, bem como projetos aspirantes de Geoparques no Brasil, com base em Meira e Moraes (2016).

Apontamentos teóricos acerca da Geodiversidade e dos Geoparques como materialidade no espaço geográfico

O conceito de Geodiversidade é relativamente novo. Seu termo foi empregado pela primeira vez em meados de 1940, nos escritos do geógrafo argentino Frederico Alberto Daus - embora distante da abordagem atualmente utilizada - entretanto, o desenvolvimento da temática na literatura científica só veio acontecer na última década dos anos de 1990 (BARBOSA; AQUINO, 2020).

Existe uma série de compreensões em torno da definição de Geodiversidade, sobretudo por ser um conceito relativamente novo, em construção, e pela própria inserção no arcabouço amplo das Ciências da Terra. Não havendo uma disciplina específica que a tenha como objeto de estudo, autores de diversas áreas, como da Geologia, Geomorfologia e Geografia, a interpretam de modo particular às suas áreas, inserindo ou não determinados elementos do meio abiótico.

Na definição da proposta inicial do geógrafo inglês Gray (2004, p. 31), a Geodiversidade significa "*the natural range (diversity) of geological (rocks, minerals, fossils) geomorphological (landform, processes) and soil features. It includes their assemblages, relationships, properties, interpretations and systems*". Assim, nessa compreensão dá-se centralidade aos aspectos geológicos e geomorfológicos - rochas, minerais, fósseis e relevo - como sendo os componentes essenciais da Geodiversidade e, ainda, conforme atualização recente, adiciona outros elementos topográficos, hidrológicos e solos (SILVA; NASCIMENTO, 2019).

Conforme Brilha (2005, p. 17), a organização independente do Reino Unido, a *Royal Society for Nature Conservation,* entende a Geodiversidade como "variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são suporte para a vida na terra". Nesse sentido, comunga da compreensão de que a Geodiversidade resguarda um conjunto de elementos abióticos que integram a paisagem e a vida.

No país, o programa de levantamento da Geodiversidade do Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), em 2006, representou um marco nos estudos brasileiros acerca da temática, em que o conceito oficial está amparado no entendimento de que:

O estudo da natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, composição, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico. (SILVA, 2008, p. 34)

Assim, pelo que se percebe, embora os autores acrescentem e aprofundem os elementos da Geodiversidade, há um ponto para o qual convergem que são o patrimônio geológico e as feições geomorfológicas oriundas deste. Desse modo, mesmo que esta contemple uma série de compreensões teóricas em torno do seu conceito,

é trivial o consenso de que a Geodiversidade é importante para a vida, pois seus componentes fornecem o substrato para o estabelecimento das ocupações humanas e dos habitats naturais por abrigar as espécies e os recursos naturais disponíveis.

Isso posto, a compreensão acerca do que é Geodiversidade tem evoluído ao longo do tempo, sobretudo com a sofisticação da série de temas que abriga, conectados ao sentido original da Geodiversidade, conforme mostra o fluxograma da figura 1. Em síntese, esses temas se apresentam como vertentes de estudo dentro da Geodiversidade, estando o geopatrimônio ou Patrimônio geológico e geomorfológico como valor e valorização da Geodiversidade, a Geoconservação como conservação deste valor, e o Geoturismo como uso da Geodiversidade, pautado no valor e na conservação.

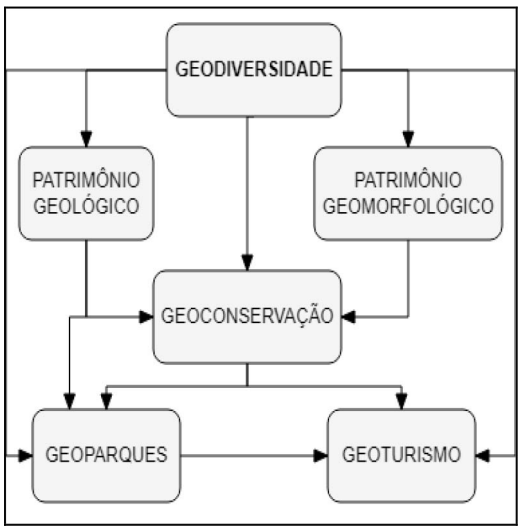

FIGURA 1
Conexão entre os temas da Geodiversidade
Fonte: Elaboração dos autores, com base em Jorge e Guerra (2006) e Meira e Moraes (2016).

Como se pode observar, os dois grandes componentes da Geodiversidade são os patrimônios geológico e geomorfológico, tratados também como geopatrimônio. Conforme Jorge e Guerra (2016), o patrimônio geológico corresponde ao conjunto de geossítios de uma região, que possuem elementos de ordem geológica, com valor de Geodiversidade, enquanto o patrimônio geomorfológico é também formado por geossítios com atributos geomorfológicos que conformam paisagens de beleza cênica como serras, *inselbergs* e cachoeiras.

Como forma de conservar esses patrimônios constituintes da Geodiversidade, a literatura emprega o termo geoconservação para se referir à modalidade pela qual visa conservar a diversidade dos aspectos geológicos, geomorfológicos e dos solos, para garantir a sua manutenção e, ao mesmo tempo, possibilitar estratégias de harmonizar as ações da sociedade com estes e gerar atividades econômicas sustentáveis (JORGE; GUERRA, 2016).

Como estratégias de utilização dos patrimônios da Geodiversidade para fins econômicos e conservacionistas, existem os Geoparques e o Geoturismo. Este, entendido como a atividade pela qual busca a sustentabilidade dos locais visitados com viés educativo e científico em ambientes de valores com patrimônios geológico e geomorfológico (MEIRA; MORAES, 2016).

Tratando-se dos Geoparques/*Geoparks*, segundo Moreira e Vale (2018, p. 80), estes são "representativos de uma região e da sua história geológica. Trata-se de territórios com limites bem definidos, que combinam a proteção do patrimônio geológico ao desenvolvimento socioeconômico local", e que dotados de belezas abióticas possuem relevância científica, educativa e turística.

Essa unidade territorial não pode ser confundida com unidades de conservação nos moldes legais, tampouco vista como área protegida, mas sim como espaço de fomento à conscientização ambiental e

valorização da identidade local com viés conservacionista. Por ser uma área que abriga belezas cênicas de combinação dos aspectos geológicos e geomorfológicos, nos geoparques se aplica a estratégia de desenvolvimento territorial pelo princípio da sustentabilidade, tendo em vista as potencialidades naturais, educativas, culturais, científicas e econômicas.

Embora o planeta Terra comporte mosaicos paisagísticos diversos e de exuberância cênica, a criação e legitimação de um Geoparque perpassa por uma avaliação rigorosa para concessão do selo oficial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Em 2001, a UNESCO apoiou a iniciativa da comunidade europeia para a criação dos Geoparques (HENRIQUES; BRILHA, 2017); em 2004, foi criada a Rede Global de Geoparques (RGG), além do Programa Internacional de Geociências e Geoparques Mundiais da UNESCO em 2015, durante a sua 38ª Conferência Geral. Em 2022, já existem 177 Geoparques distribuídos em 44 países (Quadro 1).

Bandeira	País	Quantidade geoparques	Bandeira	País	Quantidade de geoparques
	Alemanha	8		Itália	11
	Áustria	3		Japão	9
	Bélgica	1		Malásia	1
	Brasil	3		Marrocos	1
	Canadá	5		México	2
	Chile	1		Nicarágua	1
	China	40		Noruega	3
	Chipre	1		Países baixos	2
	Croácia	2		Peru	1
	Dinamarca	2		Polônia	1
	Equador	1		Portugal	5
	Eslovênia	1		Reino Unido	7
	Espanha	15		República da Coreia	4
	Federação Russa	1		Romênia	2
	Finlândia	4		Sérvia	1
	França	7		Suécia	1
	Grécia	7		Tailândia	1
	Hungria	2		Tanzânia	1
	Indonésia	6		Tcheco	1
	Irã	1		Turquia	1
	Irlanda	3		Uruguai	1
	Islândia	2		Vietnã	3

QUADRO 1
Países do mundo com Geoparques Mundiais da UNESCO
Fonte: Elaboração dos autores com base na Rede Global de Geoparques (RGG).

Pelo que o quadro apresenta, percebe-se uma forte concentração de Geoparques na Ásia e na Europa. Em apenas um país, como é o caso da China, existem 40 Geoparques Mundiais da UNESCO. Na Espanha, país europeu, existem 15. No caso do Brasil, existem 3: o Geoparque Araripe, situado na Chapada do Araripe,

entre a divisa do estado do Ceará com o de Pernambuco, o Geoparque Seridó, no Rio Grande do Norte, ambos no Semiárido brasileiro, e Geoparque Caminhos do Cânions do Sul, no Sul do país. Além desses, sendo os dois últimos aprovados em 2022, é preciso mencionar que já existem 38 outras propostas de Geoparques dispersos em todo o território brasileiro, como assinalou Meira e Moraes (2016).

Portanto, é fundamental conhecer a base física-natural, integrada às realidades socioculturais do território, para diagnosticar as potencialidades do meio abiótico, em correlação com a Geodiversidade, na possibilidade de integração a projetos de Geoparques. É nessa perspectiva, que nos detemos a discorrer na próxima seção sobre a essência socioambiental do Semiárido brasileiro, a fim de demonstrar as singularidades ambientais que conformam essa ecozona e que podem vir a servir como potencialidades de uso e de desenvolvimento territorial pelo viés da Geodiversidade, por meio dos Geoparques.

Semiárido brasileiro: uma biografia da sua essência socioambiental no limiar da desertificação

O Semiárido brasileiro é um ambiente singular dentro do mosaico paisagístico do país. Tem na agrura climática a condição que repercute na dinâmica da natureza e na forma de organização social da sua população, com desdobramentos socioambientais que se dão historicamente. Construiu-se como um território marcado por incompreensões políticas que forjaram a imagem deste, em que o fenômeno das secas foi usado como determinismo natural e único fator dos seus problemas sociais. Como assinala Castro (2008), os discursos sobre a natureza semiárida e as secas foram fundadores da construção do imaginário regional e dos valores simbólicos associados à identidade desse território.

Em razão disso, a atuação do Estado sob a região do Nordeste semiárido esteve por muito tempo orientada sob o paradigma de combate à seca, criando delimitações cartográficas desse território a partir de critérios que reconhecem a incidência pluviométrica e aspectos associados. Atualmente, o Semiárido brasileiro é constituído de 1.427 municípios, dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Piauí, Alagoas, Sergipe, Minas Gerais e Espírito Santo (Figura 2).

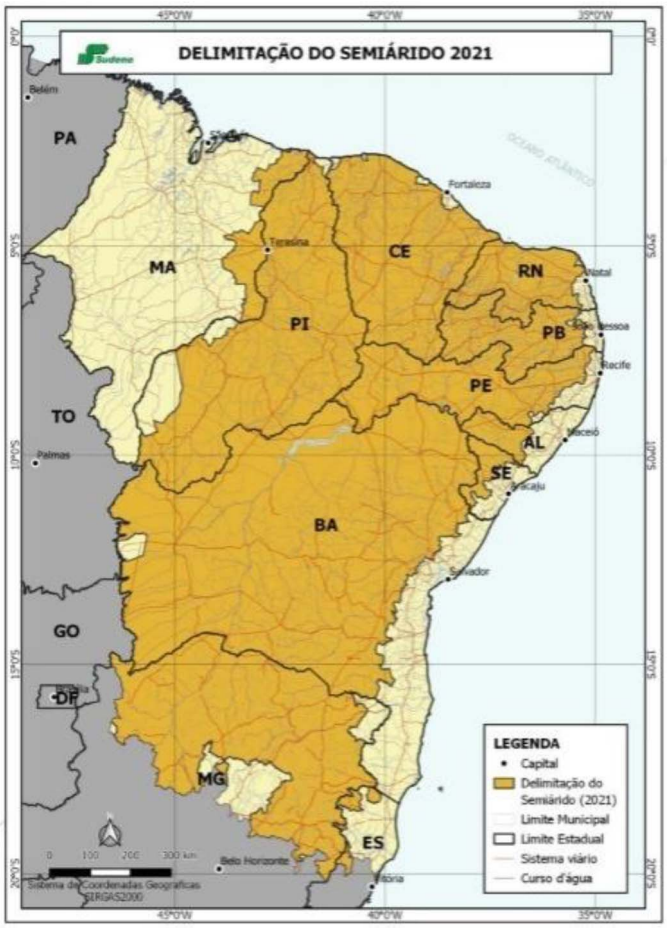

FIGURA 2
Delimitação atual do Semiárido brasileiro
Fonte: SUDENE (2021).

No Semiárido, as temperaturas médias anuais variam entre 23ºC e 27ºC e as médias pluviométricas anuais variam entre 400-650mm, que precipitam de forma irregular, concentradas em dois a três meses do ano (CUNHA *et al.*, 2010). Essa variabilidade interanual das chuvas é resultado de eventos meteorológicos, como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), e fenômenos como a *La ninã* e *El niño*, que determinam a abundância ou não das chuvas e as anomalias de temperatura (MOURA; ESPÍNOLA SOBRINHO; SILVA, 2019). Tais elementos, relacionados à predominância do embasamento cristalino, condicionam a existência de uma drenagem superficial intermitente, de padrão dendrítico e um acúmulo limitado de água subterrânea que repercute na disponibilidade hídrica irregular para a população e para as atividades econômicas.

Esses aspectos se relacionam sistematicamente com os demais atributos físiconaturais, fazendo coexistir variados domínios de paisagens. A geologia do semiárido é compartimentada em três unidades: a predominância do embasamento cristalino, as bacias sedimentares paleo-mesozoicas e as faixas de deposição cenozoicas. Essas estruturas sustentam formas de relevo variadas, o que resulta em unidades da paisagem também diversas. As formas dominantes possuem altitude entre 400-500 metros nas áreas de depressão sertaneja, existindo também áreas em que a altitude atinge 1.000 metros, correspondente aos planaltos e maciços residuais (MAIA, 2018).

Sob esses domínios geológico-geomorfológicos, desenvolvem-se cerca de 15 associações de solos, sendo os principais Latossolos (19%), Neossolos Litólicos (19%), Argissolos (15%), Luvissolos (13%). Por essas associações pedológicas, 82% apresentam baixo potencial produtivo, em virtude das limitações de fertilidade, profundidade do perfil, limitações de drenagens e elevados teores de sódio (SILVA *et al.*, 2010).

Como resultado desse conjunto de atributos, tem-se na vegetação de caatingas a expressão da semiaridez sob diferentes padrões fisionômicos. Segundo Ab'Sáber (1997), o espaço das caatingas do Semiárido brasileiro é um dos três espaços semiáridos da América Latina, configurando-se conforme a sazonalidade climática, uma paisagem que:

[...] no período seco existem nuvens esparsas, mas não chove. Na longa estiagem os sertões funcionam, muitas vezes, como semidesertos nublados. E de repente, quando chegam as primeiras chuvas, árvores e arbustos de folhas miúdas e múltiplos espinhos protetores entremeados por cactáceas empoeiradas, tudo reverdece. A existência de água na superfície dos solos, em combinação com a forte luminosidade dos sertões, restaura a funcionalidade da fotossíntese. (AB'SÁBER, 1997, p. 85) Esse feixe de atributos geológico-geomorfológicos, hidro-climáticos, pedológicos e fitogeográficos integram de modo holístico a composição da paisagem semiárida, com alguns traços de diversidade em sua composição. Pois como assinalam Silva *et al.* (2010), o semiárido possui 17 macro unidades de Paisagem, subdivididas em 105 unidades geoambientais, da totalidade das 172 unidades da região Nordeste. Embasado pela perspectiva geossistêmica, o quadro 2 exibe uma síntese dos domínios naturais do semiárido e suas principais características.

Domínios naturais	Sinopse dos principais atributos geoambientais	Suscetibilidade à desertificação
Depressão Sertaneja Área de 287.106,20 Km² (21,49%)	Superfícies pediplanadas dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas; precipitação entre 500-900 mm/ano; drenagem superficial intermitente, predominância de solos rasos a medianamente profundos com afloramentos rochosos cobertos por vegetação hiperexerolófica.	Alta suscetibilidade à desertificação face à alta ocorrência dos processos erosivos.
Depressão São Franciscana Área de 219.645,01 Km² (16,45%)	Colinas rasas no médio São Francisco, Bahia e Sergipe; precipitação entre 600-900 mm/ano; dunas continentais; rios intermitentes sazonais – exceção do Rio São Francisco; solos cobertos por caatinga hiperxerófila e enclaves de cerrado.	Alta a média suscetibilidade à desertificação decorrente dos processos erosivos.
Depressão do Jequitinhonha Área de 7.135,45 Km² (0,53%)	Superfícies pediplanadas nas porções norte de Minas Gerais e Sul-Baiano, características naturais dominantes à depressão São Franciscana.	Baixa a média suscetibilidade à desertificação.
Depressão do Meio Norte Área de 159.906,42 km² (11,97%)	Áreas planas a medianamente dissecadas nos vales do Gurguéia e Parnaíba, do Piauí, situada na bacia do Parnaíba com diversas formas do relevo, em ambiente natural de transição entre o Sertão nordestino e a Amazônia.	Baixa suscetibilidade à desertificação.
Maciços Residuais Área de 9.144,95km² (0,68%)	Feições do relevo dispersas por todo o SEB, em contraste às superfícies aplainadas, altitude acima de 400m, embasamento cristalino, úmidos quando de maior altitude e secos quando de menor altitude; cobertos por caatinga caducifólia e subcaducifólia.	Baixa suscetibilidade à desertificação.
Tabuleiros e Colinas Pré-Litorâneas Área de 71.590,05 km² (5,36%)	Superfície plana a suavemente ondulada, oriunda da formação sedimentar da Formação Barreira, extensão do litoral Ceará ao Rio Grande do Norte; grande acumulação arenosas e feições de campos de dunas coberto por vegetação restinga.	Baixa suscetibilidade à desertificação.
Planalto Tucano/Jatobá Área de 32.060,87 km² (2,40%)	Áreas tabulares a suave onduladas em bacia sedimentar com baixo potencial de águas subterrâneas; cobertura vegetal de caatinga subperenifólia e caducifólia.	Alta suscetibilidade à desertificação decorrente de processos erosivos ativos.
Planalto Sul-Baiano Área de 38.225,72 km² (2,86%)	Áreas do Sul e Sudeste da Bahia; platôs recobertos em rochas sedimentares; cobertos por caatinga hipo e hiperxerófila.	Baixa a média suscetibilidade à desertificação.
Planalto da Borborema Área de 51.068,85 km² (3,82%)	Extensão na porção oriental da Paraíba a Alagoas; conjunto de maciços com embasamento cristalino e altitude entre 600 e 800m; vegetação de caatinga hipoxerófila e caducifólia.	Baixa a média suscetibilidade à desertificação.
Planalto Sedimentar (Ibiapaba, Araripe e Apodi) Área de 6.375,77 km² (2,72%)	Cobertos por arenitos em condições climáticas úmidas e subúmidas; razoável potencial de água subterrânea; na chapada do Apodi, do Rio Grande do Norte ao Ceará, recoberta por calcário com altimetria acima dos 100 m em relevo tabular coberto por caatinga hiperxerófila.	Baixa suscetibilidade à desertificação.
Planaltos e Patamares do Jequitinhonha Área de 67.246,86 km² (5,03%)	Superfície dissecada em embasamento cristalino, do Nordeste de Minas Gerais.	Baixa suscetibilidade à desertificação.
Chapadas do Meio-Norte Área 51.389,92 km² (3,85%);	Superfície plana a parcialmente dissecada, da bacia sedimentar do Parnaíba do Piauí; cobertos em arenitos com condições climáticas úmidas e subúmidas.	Baixa suscetibilidade à desertificação.
Chapadas do São Francisco Área de 144.462,43 km² (10,82%);	Coberturas sedimentares dissecadas, na porção sul-ocidental da região de Minas Gerais e Bahia, com afloramentos dispersos em altimetria entre 100 e 900 m em relevo tabular.	Baixa suscetibilidade à desertificação.

QUADRO 2
Domínios naturais do Semiárido brasileiro
Fonte: Souza et al. (1992); Carvalho et al. (2016).

Sob esses domínios naturais, a ocupação humana no semiárido se deu no contexto do desenvolvimento territorial do Nordeste brasileiro, em que na Zona da Mata, mais úmida e com solos férteis, se deu o desenvolvimento econômico da cana-de-açúcar, enquanto no interior do sertão, a pecuária, o algodão e a agricultura de subsistência singularizam os principais usos e assentamento da população.

Desse cenário, o território do Semiárido brasileiro apresenta-se como vulnerável à desertificação: uma degradação ambiental grave circunscrita às zonas climáticas áridas, semiáridas e subúmidas secas do planeta Terra. Somada a essa condicionante climática, as limitações de ordem natural e pressões humanas reverberam nessa vulnerabilidade. A desertificação, enquanto problema ambiental, ganhou atenção acadêmica e científica após a Segunda Guerra Mundial, quando do consenso da existência de áreas com o ressecamento do solo e a destruição da cobertura vegetal causados por efeitos climáticos e humanos (NASCIMENTO, 2013).

Segundo o Programa Nacional de Combate à Desertificação e mitigação dos efeitos da seca, o PAN-BRASIL, o Semiárido brasileiro envolve cerca de 15, 72% de Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD's), correspondente a 1.338.076 km. do território, onde vivem 31,6 milhões de pessoas. Existem cinco núcleos configurados em processo avançado de desertificação, sendo eles: os núcleos de Irauçuba, Jaguaribe e Inhamuns no Ceará, Seridó no Rio Grande do Norte e Paraíba, e Gilbués no Piauí (BRASIL, 2004).

Embora com essa limitação de vulnerabilidade à desertificação, o Semiárido brasileiro resguarda potencialidades ambientais que merecem atenção. São áreas diversas, como enclaves úmidos e outras formações geomorfológicas expressas na depressão sertaneja que domina o Semiárido, de expressivo patrimônio geológico e geomorfológico, a exemplo, os relevos graníticos do Nordeste Setentrional (MAIA, 2018), e lajedos, campos de *inselbergs* e maciços residuais, como em Alexandria, no Rio Grande do Norte (HENRIQUES *et al.*, 2020).

Assim, merecem uma profunda e sistemática investigação científica por parte de pesquisadores das universidades brasileiras, a fim de conhecer melhor essas características, mapeá-las e identificar os valores de Geodiversidade, para traçar estratégias de Geoconservação, possibilitar a criação de Geoparques e a promoção do Geoturismo como uma atividade de fomento ao desenvolvimento territorial no Semiárido brasileiro.

A contribuição acadêmica nos estudos da Geodiversidade do Semiárido brasileiro

No que diz respeito à valorização da Geodiversidade existente na superfície da Terra, esta envolve, não somente, a ação política de criar Geoparques, demarcar áreas de conservação e fomentar o Geoturismo, prescinde a todas essas etapas a investigação científica das potencialidades desses ambientes à Geodiversidade.

Neste sentido, tendo como recorte espacial o Semiárido brasileiro - território que abriga dois (Araripe e Seridó) dos três Geoparques Mundiais da UNESCO no Brasil -, nos movemos no intento de identificar como os pesquisadores têm estudado a Geodiversidade do Semiárido brasileiro. Concernente à revisão sistemática da literatura, quando buscamos pelo descritor Geodiversidade no Portal CAPES, apareceram 88 resultados, dos quais selecionamos 20 para leitura e análise, pois tratavam de estudos de casos que abordavam sobre algum lugar dentro do Semiárido brasileiro. Quando buscamos por Geodiversidade *AND* Semiárido brasileiro, foram encontrados 29 resultados, dos quais selecionamos cinco, pois repetiram-se resultados da busca anterior.

Na busca pelo termo Geodiversidade na base *DataCite Search*, apareceram 32 resultados, entretanto apenas um fazia referência ao Semiárido brasileiro, mas não o consideramos, pois tratava-se de um produto cartográfico (mapa) da geodiversidade do estado do Ceará. Quando buscamos pelo descritor Geodiversidade *AND* Semiárido brasileiro, nenhum resultado foi encontrado. Já na *GeoScience World,* a busca com o termo geodiversidade resultou em sete trabalhos, entretanto, tratavam sobre descobertas e análises de fósseis, e na segunda busca, por Geodiversidade *AND* Semiárido brasileiro, nenhum resultado foi encontrado. Desse modo, foram considerados para a análise e discussão somente os resultados do Portal CAPES, totalizando 25 trabalhos, conforme descrito no quadro 3.

Autores	Lugar do semiárido que aborda	Vertente de estudo da Geodiversidade
Costa (2021)	Rio Potengi, Barcelona, Rio Grande do Norte	Patrimônio geomorfológico
Meira, Nascimento e Silva (2020)	Parque Nacional de Ubajara, Ceará, Brasil	Geoturismo
Alves e Medeiros (2020)	Parque Nacional da Furna Feia, municípios de Mossoró e Baraúna - Rio Grande do Norte	Geopatrimônio, patrimônio geomorfológico e feições do relevo
Amorim e Aquino (2020)	Município de Piripiri, Piauí	Patrimônio geológico-geomorfológico
Borges, Xavier, Cunha (2020)	Gurjão, Paraíba	Patrimônio geomorfológico
Lima, Silva, Fernandes (2020)	Município de Quixadá, Ceará	Geoturismo
Sousa, Cavalcanti e França (2019)	Petrolina, Pernambuco	Geossítios
Carvalho Neta, Corrêa, Bétard (2019)	Geopark UNESCO Araripe (GA), Ceará	Geoparque
Silva, Nascimento e Mansur (2019)	Seridó, Rio Grande do Norte	Patrimônio geológico-geomorfológico, geoconservação
Lopes e Sales (2019)	Área de proteção ambiental da Bica do Ipu, no município de Ipu, Ceará	Valores da geodiversidade da Bica do Ipu e Geoconservação
Ferreira, *et al.* (2018)	Estuário e manguezal do Rio Potengi, Rio Grande do Norte	Geodiversidade e Geoconservação
Sousa, Lucas e França (2018)	Petrolina, Pernambuco	Geodiversidade
Moura, Garcia, Brilha (2018)	Domínio Ceará Central, Ceará	Geoconservação
Kuchenbecker (2018)	Vales do Jequitinhonha e Mucuri, na Bahia e Minas Gerais	Nenhuma. Apresenta o arcabouço geológico
Moura-fé (2017)	Porção setentrional da Ibiapaba, Ceará	Patrimônio geomorfológico
Santos (2017)	Médio curso da Bacia Hidrográfica do rio Poti, Piauí	Potencial geomorfológico
Pereira e Pereira (2017)	Colônia da Paraíba	Elementos da Geodiversidade
Oliveira, Sena, Ferreira (2016)	Seridó Potiguar, Rio Grande do Norte	Patrimônio geológico
Rodrigues, Meira e Moraes (2016)	Planície Costeira de Almofala, Município de Itarema, Ceará	Geodiversidade e Geossítios
Meira e Santos (2016)	Serra dos Tapuias, Riachão das Neves, Bahia	Patrimônio geológico
Barbosa, Cavalcante (2016)	Parque Estadual da Pedra da Boca, Pernambuco e Paraíba	Geoturismo
Carvalho e Rudzewicz (2015)	Cinco geoparques brasileiros: Araripe, Cachoeiras do Amazonas, Bodoquena-Pantanal, Ciclo do Ouro e Quadrilátero Ferrífero	Geoturismo
Cordeiro e Bastos (2014)	Ceará	Patrimônio geológico-geomorfológico
Mochiutti (2012)	Geopark Araripe, Ceará	Geoparque
Russ e Nolasco (2012)	Bahia	Geossítios e Geoconservação

QUADRO 3
Artigos científicos dentro do Portal de Periódicos CAPES de estudos de casos sobre Geodiversidade no Semiárido brasileiro
Fonte: Elaboração dos autores (2021).

Do quadro depreende-se que os artigos datam de um período recente, sendo 2012 o estudo mais antigo e 2021 o mais atual. O que corrobora ao sentido de que a temática de geodiversidade é recente, e vem sendo cada vez mais estudada. A maior parte dos estudos, 10, foram desenvolvidos no estado do Ceará, cinco no Rio Grande do Norte, três na Paraíba, três no Pernambuco, dois no Piauí e dois na Bahia.

Outro ponto interessante é que as abordagens nos estudos de casos são diversas, ora explorando o potencial geológico e geomorfológico de alguns lugares para a Geoconservação e o Geoturismo, ora aludindo à importância desses para a Educação. Dos resultados obtidos é possível analisar e agrupar os trabalhos em modalidades relacionadas ao estudo da Geodiversidade, sendo elas: Ensino/Educação, Geoturismo, e valores da Geodiversidade dos patrimônios geológico e geomorfológico.

No tocante ao Ensino/Educação, Russ e Nolasco (2012) abordam a percepção de alunos do ensino fundamental do município de Andaraí, na Bahia, sobre o Geossítio Manga do Céu e discute a necessidade de trabalhar a Geodiversidade através da Educação Ambiental, para ampliar a perspectiva dos alunos quanto à conservação da natureza. Ferreira *et al.* (2018) apresentam o conhecimento de Geodiversidade a partir

das atividades de palestra, oficina e trabalhos de campo com alunos do ensino fundamental, elucidando a Educação Ambiental, no estuário e manguezal do Rio Potengi, Rio Grande do Norte.

Diferenciando a abordagem para a perspectiva do Geoturismo, Meira e Nascimento (2020) destacam a capacidade dos roteiros geoturísticos em difundir conceitos e práticas inerentes à temática da Geoconservação, além de salientar a importância do Geopatrimônio na conservação ambiental, no caso específico do Parque Nacional de Ubajara, Ceará, Brasil. Já Lima *et al*. (2020), em estudo no município de Quixadá no Ceará, analisam a dinâmica do turismo de aventura na área, no que se refere às atividades que são desenvolvidas, núcleos de concentração, infraestrutura, atrativos geoturísticos, limitações e potencialidades, para o desenvolvimento local.

Ainda nessa perspectiva, Cordeiro e Basto (2014) analisam o potencial geoturístico do Ceará ao identificar e mapear seis roteiros geoturísticos - área de dunas, falésias, bacias sedimentares, maciços cristalinos, inselbergues e lagoas -, de modo que advogam para a importância e necessidade do Geoturismo no estado como forma de valorizar o patrimônio geológico e geomorfológico e possibilitar um desenvolvimento sustentável.

Além dessas duas abordagens, alguns autores têm se debruçado sobre o levantamento dos patrimônios geológicos e geomorfológicos. Rodrigues, Meira e Moraes (2016), em estudo na Planície Costeira de Itarema, no Ceará, evidenciaram elementos da Geodiversidade (geológico-geomorfológico) no intuito de delimitar os geossítios de acordo com o valor científico do Arenito de Praia e dos Eolianitos. Já Moura, Garcia e Brilha (2018), na porção Centro-Norte do domínio Ceará Central, no mesmo estado, fizeram um denso levantamento para avaliar 52 geossítios na área, agregando a sua prioridade para proteção, promoção do valor científico e a demarcação de geossítios prioritários para o desenvolvimento sustentável e potenciais uso educacionais e científicos.

Recentemente, Amorim e Aquino (2020) levantaram a Geodiversidade do município de Piripiri, no Piauí, para servir de suporte a iniciativas de Geoconservação e Geoturismo como possibilidade de geração de renda para a população local. No Rio Grande do Norte, no Parque Nacional da Furna Feia, entre os municípios de Mossoró e Baraúna, Alves e Medeiros (2020) realizaram o inventário de geomorfossítios com predominância de relevos cársticos e estabeleceram valores científicos, turísticos, ecológico e cultural.

Outrossim, no trabalho de Carvalho e Rudzewicz (2015) se analisa o desenvolvimento do Geoturismo nos territórios de Geoparques, sobretudo do Araripe, no Ceará, possibilitando formas diferenciadas de desenvolvimento dos territórios onde estão inseridos.

Desse modo, percebemos que essa produção acadêmica em sua diversidade, possui importância fundamental na identificação e divulgação da Geodiversidade do Semiárido brasileiro, nos lugares que se debruçam especificamente. Entretanto, carecem de uma compreensão de como os potenciais identificados podem servir concretamente para o desenvolvimento territorial do Semiárido brasileiro.

Geoparques como alternativa para o desenvolvimento territorial do Semiárido brasileiro

Como exposto, a Geodiversidade abriga uma série de temas inter-relacionados, alguns como modalidades concretas de intervenção no território. A mais marcante são os Geoparques, unidades territoriais demarcadas pela presença de patrimônios geológicogeomorfológicos únicos, de alto valor em sua diversidade e aplicações. Por essa razão, podem possibilitar o desenvolvimento territorial dos locais que abrigam essas singularidades.

Os Geoparques devem ser compreendidos em correlação com a Geoconservação e com o Geoturismo, pois ao abrigarem os elementos já mencionados, necessitam de atenção cuidadosa no tocante a não degradação de suas condições naturais. Dessa forma, a Geoconservação emerge com o ideal de conservar a diversidade natural dos seus aspectos, sendo uma estratégia que se desdobra especificamente sobre os geossítios - componentes dos geoparques.

Associado tanto à Geoconservação como aos Geoparques, o Geoturismo emerge como uma atividade que congrega a ambivalência econômica e conservacionista. Oferece vantagens, ao ser desenvolvida independente da sazonalidade das estações do ano, do comportamento da flora e de outros fatores do meio biótico.

Esse tripé se apresenta como uma novidade importante e que pode ser desenvolvido no Semiárido brasileiro, aproveitando suas potencialidades - mosaicos diversos de influência granítica do embasamento cristalino, exibindo feições geomorfológicas associadas a planaltos residuais, *inselbergs*, cristas residuais e superfícies dissecadas como a extensa depressão sertaneja - de modo a unir a ambição econômica sem degradar o ambiente, já que apresenta limitações naturais em virtude de sua configuração geoambiental e vulnerabilidade à desertificação.

Além desses atributos é importante frisar que o Semiárido brasileiro comporta em sua essência um bioma único e exclusivamente brasileiro, a caatinga, e que essa perspectiva da Geodiversidade viria a corroborar na conservação desta que se apresenta altamente degradada, ainda que a Geodiversidade *per si*, foque nos atributos abióticos.

Esse receptáculo natural precisa ser melhor conhecido a fim de se criar bases estratégicas de valorização do ambiente natural, bem como das populações neles inseridas, valorizando a identidade territorial de enaltecimento da cultura local. É nesse sentido que os Geoparques possibilitam um desenvolvimento territorial sustentável, tendo como principal atividade o Geoturismo. Por sua vez, o geoturismo (re)organiza o território, fazendo surgir uma gama de atividades a ele correlatas, que desencadeiam a criação de equipamentos ligados ao ramo de restaurantes com a culinária regional, hospedagens, confecção e comercialização de produtos artesanais, criação e exploração de trilhas, e outras modalidades turísticas, a depender das singularidades que o Geoparque abriga.

Em virtude de ser uma modalidade pouco disseminada no território brasileiro, é difícil mensurar a pujança econômica do Geoturismo dentro dos Geoparques, entretanto, é sabido que atividades turísticas em ambientes naturais, como no litoral brasileiro, quando incentivadas, trazem impactos positivos do ponto de vista econômico local. Além do que, essas modalidades se diferenciam positivamente por possuírem um caráter que não é meramente econômico, mas harmônico com a natureza, o que tem um respaldo especial.

No Brasil já existem três Geoparques Mundiais da UNESCO - sendo o mais antigo o do Araripe, inclusive como um enclave úmido dentro da ecozona semiárida - que organizam no seu interior atividades turísticas importantes, que mobilizam uma série de outras atividades de cunho econômico de suporte aos sujeitos locais e usuários que visitam seus geossítios, seja na própria chapada, seja com o turismo religioso no geossítio Colina do Horto, em Juazeiro do Norte, Ceará (CARVALHO NETA; CORREA; BÉTARD, 2020).

Concomitantemente, das 38 áreas com potencial para Geoparque mapeadas pela CPRM em território nacional, 16 estão inseridas no Semiárido brasileiro, sendo elas: duas no estado do Ceará, Vale monumental e Ubajara; três no Piauí, Sete cidades-Pedro II, Serra da Capivara, Cânion do Rio Poti; uma no Rio Grande do Norte, Seridó; uma na Paraíba, Rio do Peixe; uma no Pernambuco, Catimbau-Pedra furada; uma em Alagoas, Cânion do São Francisco e sete na Bahia, Morro do Chapéu, Canudos, Chapada Diamantina, Iraquara, Rio de Contas, (MEIRA; MORAES, 2016). Essa realidade chama atenção, pois é nesse macroespaço onde existe a maior vulnerabilidade à desertificação do território brasileiro, conhecido pela degradação ambiental avançada e que mesmo necessitando de medidas mitigadoras de proteção e conservação ambiental, resguarda paisagens de exuberância cênica e com alto potencial de Geodiversidade. Especificamente no Rio Grande do Norte, o Geoparque do Seridó está localizado no núcleo de desertificação do Seridó, onde a degradação já atinge o ecúmeno.

Assim, o Semiárido brasileiro não pode ser desenvolvido territorialmente apenas pelo viés econômico; deve se atentar para as limitações da base física desse território, oriunda dos seus componentes geoambientais, que culminam na sua predisposição à desertificação. Nesse sentido, denota-se a importância da valorização da Geodiversidade semiárida para a criação de Geoparques e as consequentes práticas de Geoconservação e de Geoturismo, uma vez que elas possuem a capacidade de envolver a população local, movimentar a economia, conservar o ambiente e fortalecer a identidade territorial. Os Geoparques se apresentam como uma estratégia que visa, antes de tudo, a conservação de seu território, ancorada no fomento ao desenvolvimento territorial.

Considerações finais

Como vimos, o Semiárido brasileiro possui uma configuração geoambiental complexa que contrasta com potencialidades e limitações, e teve um desenvolvimento territorial descuidado com essa realidade, em especial a sua vulnerabilidade à desertificação. Mesmo assim, resguarda recortes paisagísticos em que o embasamento cristalino e os enclaves sedimentares sustentam feições geomorfológicas diversas, podendo ser investigadas para fins de potencialidades à Geodiversidade.

Dessa maneira, conforme verificou-se na revisão sistemática integrativa, há um direcionamento recente de pesquisas acadêmicas de investigação da Geodiversidade do Semiárido brasileiro ligadas, sobretudo, à atribuição dos valores culturais, científicos e educativos dos patrimônios geológico-geomorfológicos desse território, em um cenário de rarefeita existência de Geoparques no território brasileiro.

Desse modo, acreditamos que os Geoparques, por meio da Geodiversidade, se constituem enquanto uma forma de fomento ao desenvolvimento territorial do Semiárido brasileiro, na medida em que possibilitam uma série de atividades satélites, como o Geoturismo, que podem utilizar o território sem degradar. Com isso, pode possibilitar um conhecimento profundo, sobretudo, das particularidades geológicogeomorfológicas do território semiárido, afirmar suas potencialidades, criar uma identidade territorial, construindo intervenções de Geoturismo e Geoconservação frente às particularidades ambientais dessa ecozona, como o avanço da degradação ambiental e o processo de desertificação.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte (FAPERN) - 001, processo SEI nº 10910019.000263/2021-43.

Referências

AB'SABER, Aziz Nacib. Problemática da desertificação e da savanização no Brasil intertropical. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 53, p. 1-19, 1977.

AMORIM, João Cassiano Pinto de; AQUINO, Cláudia Maria Sabóia de. Levantamento da geodiversidade do setor nordeste do município de Piripiri/Piauí, Brasil. **Revista de Geociências do Nordeste - REGNE**, Caicó, v. 6, n. 1, p. 36-41, jan./jun. 2020.

ALVES, Jessica; MEDEIROS, Wendson. Inventariação do património geomorfológico cárstico do Parque Nacional da Furna Feia (RN, Brasil) como proposta para uso geoturístico. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)**, Porto, Portugal, n. 20, p. 122-148, 2020.

BORGES NETO, Inocêncio; XAVIER, Rafael; CUNHA, Lúcio. Patrimônio Geomorfológico do município de Gurjão, região semiárida da Paraíba, Brasil. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)**, Porto, Portugal, Cidade: Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, n. 19, p. 235-261, jun. 2020.

BARBOSA, Renata Nunes; AQUINO, Cláudia Maria Saboia de. Análise bibliométrica do tema geodiversidade no Brasil em revistas no período 2010-2016 e suas regiões de concentração. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v. 14, p. 1-14, e2015001, 2020.

BARBOSA, Elisabete do Nascimento. B. Um olhar sobre a Geodiversidade do Parque Estadual da Pedra da Boca (PE/PB). **Revista de Geociências do Nordeste - REGNE**, Caicó, v. 2, p. 1269-1278, 2016. Número especial.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca - PAN-BRASIL**. [Brasília: MMA], 2004.

BRILHA, José. **Património geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage Editores, 2005.

CARVALHO, Margareth Sílvia Benício de Souza, *et al*. Compartimentação dos Domínios Naturais do Semiárido Brasileiro. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 7., 2015, João Pessoa. **Anais** [...]. São José dos Campos-SP: MCT/INPE, 2015. p. 6134-6139.

CARVALHO NETA, Maria de Lourdes; CORRÊA, Antônio Carlos de Barros; BÉTARD, François. Quantificação da Geodiversidade do Geopark UNESCO Araripe. **Revista de Geociências do Nordeste - REGNE**, Natal, v. 5, n. 2, p. 81-97, 2019.

CARVALHO NETA, Maria Lourdes; CORRÊA, Antônio Carlos Barros; BÉTARD, François. O Geopark mundial Unesco Araripe (Ceará) e seus Hot spots de Geodiversidade. *In*: SALES, Vanda de Claudino (org.). **Geodiversidade do Semiárido**. Sobral, CE: Sertão-Cult, 2020. p. 19-38.

CASTRO, Iná Elias de. Seca versus seca. Novos interesses, novos territórios, novos discursos no Nordeste. *In*: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo César da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (org.). **Brasil**: questões atuais da reorganização do território. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. p. 283-324.

COSTA, Silas Samuel dos Santos *et al*. Marmitas do rio Potengi, Barcelona, Rio Grande do Norte: evolução e proposta de classificação. **Pesquisas em Geociências**, Porto Alegre - RS, v. 48 n. 2, 2021.

CORDEIRO, Abner Monteiro Nunes; BASTOS, Frederico de Holanda. Potencial geoturístico do Estado do Ceará, Brasil. **CULTUR**, Ilheús-BA, ano 08, n. 02, p. 86-113, 2014.

CUNHA, Tony Jarbas Ferreira *et al*. Principais solos do Semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo. *In*: SÁ, Iêdo Bezerra; SILVA, Pedro Carlos Gama. **Semiárido brasileiro**: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 49-87.

FERREIRA, Joyce Clara Vieira *et al*. Geodiversidade e geoconservação do estuário e manguezal rio Potengi: teoria prática com alunos da Escola Municipal Terezinha Paulino. **Revista de Geociências do Nordeste - REGNE**, Caicó, v. 4, p. 191-203, 2018. Número especial.

GLOBAL GEOPARKS NETWORK. **Geopark Map,** [*s.l*], 2021. Disponível em: http://www.globalgeopark.org/GeoparkMap/index.htm. Acesso em: 30 out. 2021.

GRAY, Murray. **Geodiversity**: valuing and conserving aciotic nature. Londres: John Wiley & Sons, 2004.

HENRIQUES, Diógenys da Silva; SOUZA, Anny Catarina Nobre de; SOUZA, Sérgio Domiciano Gomes de; SOUZA, Maria Losângela Martins de. Heranças da paisagem semiárida: os relevos residuais de Alexandria-RN, Brasil. **Revista Cerrados**, *[s. l.]*, v. 18, n. 02, p. 208-226, 2020.

HENRIQUES, Maria Helena; BRILHA, José. UNESCO Global Geoparks: a strategy towards global understanding and sustainability. **Episodes**, [*s.l*], v. 40, n. 4, p. 349-355, 2017.

JORGE, Maria do Carmo Oliveira; GUERRA, Antônio José Teixeira. Geoturismo e geoconservação: conceitos, teorias e métodos. **Espaço Aberto**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 151-174, 2016.

KUCHENBECKER, Matheus. Evolução geológica dos vales do Jequitinhonha e Mucuri: uma revisão. **Revista Espinhaço**, Diamantina, n. 7, n. 1, p. 53-64, 2018.

LOPES, Francisca Lusimara Sousa; SALES, Vanda Carneiro de Claudino. Geoconservação e geodiversidade na área de proteção ambiental da Bica do Ipu - Ceará: desafios para a sustentabilidade. **Revista de Geociências do Nordeste - REGNE**, Caicó, v. 5, n. 2, p. 61-80, 2019.

LIMA, Iana Barbara Oliveira Viana; SILVA, Edson Vicente da; FENANDES, Laura Mary Marques; SOPCHAKI, Carlos Henrique. Análise do turismo de aventura no município de Quixadá (Ceará-Brasil). **Revista Turydes: Turismo y Desarrollo**, Málagma, Espanha, n. 29, p. 1-19, 2020.

MAIA, Rubson Pinheiro; BEZERRA, Francisco H. R. Condicionamento estrutural do relevo no Nordeste Setentrional Brasileiro. **Mercator**, Fortaleza, v. 13, n. 1, p. 127-141, 2014.

MEIRA, Suedio Alves; NASCIMENTO, Marcos Antonio Leite do; SILVA, Edson Vicente da. Geoturismo e roteiros turísticos: propostas para o parque nacional de Ubajara, Ceará, Brasil. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 36, e39943, p. 1-24, 2020.

MEIRA, Suedio Alves; SANTOS, Gisele Barbosa dos. Inventário e quantificação da potencialidade educativa do patrimônio geológico da Serra dos Tapuias, Riachão das Neves (BA). **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 17, n. 58, p. 34-52, jun. 2016.

MEIRA, Suedio Alves; MORAIS, Jader Onofre de. Os conceitos de geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação: abordagens sobre o papel da geografia no estudo da temática. **Bol. geogr.**, Maringá, v. 34, n. 3, p. 129-147, 2016.

MOURA, Magna Soelma Beserra; SOBRINHO ESPÍNOLA, José; SILVA, Thieres George Freire. Aspectos meteorológicos do Semiárido Brasileiro. *In*: XIMENES, Luciano Feijão; SILVA, Maria Sônia Lopes da; BRITO, Luiza Teixeira de Lima (ed.). **Tecnologias de convivência com o Semiárido brasileiro**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2019. p. 85-105.

MOURA, Pâmella; GARCIA, Maria da Glória Motta; BRILHA, José. Identificação de sítios geológicos para gestão prioritária: propostas para a geoconservação no Domínio Ceará Central, Nordeste do Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências - U F R J**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 2, p. 252-267, 2018.

MOURA-FÉ, Marcelo Martins de. Evolução morfoestrutural cretácica da Ibiapaba Setentrional, região noroeste do estado do Ceará. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 31, p. 389416, 2017. Dossiê IV Seminário Rio de Janeiro.

MOREIRA, Jasmine Cardozo Moreira; VALE, Tatiane Ferrari do. Geoparks: educação, conservação e sustentabilidade. *In*: GUERRA, Antônio José Teixeira; JORGE, Maria do Carmo Oliveira (org.). **Geoturismo, geodiversidade, geoconservação**: abordagens geográficas e geológicas. São Paulo: Oficina de textos, 2018. p. 80-105.

MOCHIUTTI, Nair Fernanda. Os Valores da Geodiversidade: Geossítios do Geopark Araripe/CE. **Anuário do Instituto de Geociências - U F R J**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p.173189, 2012.

NASCIMENTO, Flávio Rodrigues do. **O fenômeno da desertificação**. Goiânia: Ed. UGG, 2013.

OLIVEIRA, George Pereira de; SENA MEDEIROS, Lucivan Dantas; FERREIRA, Bruno. As cercas da geodiversidade: um retrato da apropriação e uso do patrimônio geológico no Seridó Potiguar, Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **Revista de Geociências do Nordeste - REGNE**, Natal, v. 1, n. 2, p. 74-91, 2016.

PEREIRA, Luciano Schaefer; PEREIRA, Ingrydy Schaefer. Geodiversidade da Parahyba no período colonial. **Mercator**, Fortaleza, v. 16, e. 16016, p.1-19, 2017.

RODRIGUES, Ana Alexandre Santos; MEIRA, Suédio Alves; MORAIS, Jáder Onofre Geodiversidade e geossítios da planície costeira de Almofala, Município de Itarema, Ceará. **Revista de Geociências do Nordeste - REGNE**, Caicó, v. 2, n. 2, p. 39-47, 2016.

RUSS, Bruna Ribas; NOLASCO, Marjorie Csekö. Revelando a geodiversidade através da educação ambiental: percepção de estudantes sobre o geossítio Manga do Céu. **Anuário do Instituto de Geociências - U F R J**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p.271-280,2012.

SANTOS, Francílio de Amorim dos. Geomorfologia e geodiversidade do médio curso da bacia hidrográfica do rio Poti (Piauí), nordeste do brasil. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 8, n. 16, p. 121-131, set./dez. 2017.

SILVA, Cassio R. da (org.). **Geodiversidade do Brasil**: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.

SILVA, Matheus Lisboa Nobre; NASCIMENTO, Marcos Antônio Leite. O sistema de valoração da geodiversidade, com enfoque nos serviços ecossistêmicos sensu Murray Gray. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.**, Belém, v. 14, n. 1, p. 79-90, jan./abr. 2019.

SILVA, Matheus Lisboa Nobre; NASCIMENTO, Marcos Antônio Leite; MANSUR, Kátia Leite. Principais Ameaças à geodiversidade identificadas no território do projeto Geoparque Seridó. **Holos**, Natal, ano 35, v. 1, p. 1-16, 2019.

SILVA, Pedro Carlos Gomes da *et. al*. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. *In*: SÁ, Iêdo; SILVA, Pedro Carlos Gomes da. **Semiárido brasileiro**: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 17-48.

SOUSA, Márcia Evangelista; CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza; FRANÇA, Luciana Freitas de Oliveira. Inventário do potencial pedagógico dos sítios de geodiversidade do município de Petrolina-PE. **Geosul**, Florianópolis, v. 33, n. 68, p.395-415, set./dez. 2018.

SOUZA, Marcos José Nogueira de, *et al*. Condições Geoambientais do Semiárido Brasileiro. **Ciência e Trópico**, Recife, v. 20, n. 1, p. 173-198, 1992.

SUDENE. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. **Resolução nº 107/2017. Estabelece critérios técnicos e científicos para delimitação do Semiárido Brasileiro e procedimentos para revisão de sua abrangência**. Recife/PB, jul., 2017. Disponível em: http://sudene.gov.br/images/2017/arquivos/Resolucao-107-2017.pdf. Acesso em: 30 out. 2021.

TRANFIELD, David; DENYER, David; SMART, Palminder. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, [*s. l.*], v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003.