

UM OLHAR PARA OS VALORES CULTURAL, FUNCIONAL E CIENTÍFICO/EDUCATIVO DOS GEOSÍTIOS DA ZONA LITORÂNEA DO ESTADO DO PIAUÍ

A LOOK AT THE CULTURAL, FUNCTIONAL AND SCIENTIFIC/EDUCATIONAL VALUES
OF THE GEOSITES IN THE COASTAL ZONE OF THE STATE OF PIAUÍ

UNA MIRADA A LOS VALORES CULTURALES, FUNCIONALES Y CIENTÍFICO/EDUCATIVOS
DE LOS GEOSITOS EN LA ZONA COSTERA DEL ESTADO DE PIAUÍ

Brenda Rafaela Viana da Silva¹
Elisabeth Mary de Carvalho Baptista²

RESUMO: O objetivo do presente estudo é identificar e descrever os valores cultural, funcional e científico/educativo da geodiversidade presente em geossítios da zona litorânea do estado do Piauí, se constituindo em uma avaliação qualitativa. Como procedimento metodológico para a realização deste trabalho, utilizou-se a pesquisa bibliográfica, a partir de livros e capítulos de livros, artigos em periódicos, dissertações de mestrado e teses de doutorado sobre as temáticas retratadas, e pesquisa de campo, para análise e registro fotográfico dos geossítios da área. Neste sentido, percebeu-se a significativa geodiversidade e seus valores de modo geral na área, e principalmente a singularidade e relevância dos valores cultural, funcional e científico/educativo da geodiversidade presente na zona litorânea piauiense, através dos seus subvalores e relações encontradas. Destaca-se que mais estudos sejam realizados no sentido de aprofundar ações para a conservação e divulgação, constituindo-se em estratégias geoconservacionistas para a área em questão.

Palavras-chave: Geodiversidade. Valoração Ambiental. Litoral Piauiense.

ABSTRACT: The objective of the present study is to identify and describe the cultural, functional and scientific/educational values of the geodiversity present in the studied geosites of the coastal zone of the state of Piauí, constituting a qualitative evaluation. As

¹ Doutoranda em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9562-2990>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3155942537072856>. E-mail: rafaele.geo.grafia@gmail.com.

² Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Professora Adjunta do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina (PI). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2885-7968>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5386103931112605>. E-mail: elisabethmary@cchl.uespi.br.

a methodological procedure for carrying out this work, bibliographic research was used, from books and book chapters, articles in journals, master's dissertations and doctoral theses on the themes portrayed, and field research, for analysis and recording photograph of the geosites in the area. In this sense, it was noticed the significant geodiversity and its values in general in the area under study, and especially the uniqueness and relevance about the cultural, functional and scientific/educational values of the geodiversity present in the coastal area of Piauí, through its sub-values and relationships found. It is noteworthy that more studies are carried out in order to deepen actions for conservation and dissemination, constituting geoconservationist strategies for the area in question.

Keywords: Geodiversity. Environmental Valuation. Piaui Coast.

RESUMEN: El presente estudio tiene como objetivo identificar y describir los valores culturales, funcionales y científico/educativos de la geodiversidad presente en los geositos estudiados de la zona costera del estado de Piauí, constituyendo una evaluación cualitativa. Como procedimiento metodológico para la realización de este trabajo, se utilizó la investigación bibliográfica, a partir de libros y capítulos de libros, artículos de revistas, disertaciones de maestría y tesis doctorales sobre los temas abordados, y la investigación de campo, para el análisis y registro fotográfico de los geositos de la zona. En este sentido, se percibió la significativa geodiversidad y sus valores en general en el área de estudio, y en especial la singularidad y relevancia de los valores culturales, funcionales y científico/educativos de la geodiversidad presente en la zona costera de Piauí, a través de sus subvalores y relaciones encontradas. Es de destacar que se realizan más estudios con el fin de profundizar acciones de conservación y difusión, constituyendo estrategias geoconservacionistas para el área en cuestión.

Palabras clave: Geodiversidad. Valoración Ambiental. Costa de Piauí.

INTRODUÇÃO

O ato de atribuir determinado valor a alguma coisa não se refere somente à questão monetária, valor de troca ou estimativo. Existem diversos tipos de valores (cultural, estético, funcional, científico, entre outros) que podem ser avaliados e quantificados sob outras óticas além da econômica, apesar de este também ser um valor relevante. A necessidade de conservação da natureza é um fato, no qual a atribuição de valores justifica o ato de proteger, seja a biodiversidade ou a geodiversidade (MOCHIUTTI; GUIMARÃES; MELO, 2011).

Neste sentido, a valorização ambiental é amplamente discutida pelas mais variadas temáticas e áreas, destacando-se aqui o eixo sobre geodiversidade, conceito este que emerge a partir da década de 1990, enquanto um novo paradigma de conservação da natureza (GRAY, 2008). Os estudos desse campo do conhecimento apresentam, como objetivo

principal, a conservação dos elementos abióticos no contexto das suas relações com os aspectos bióticos, sociais e culturais, a partir de diferentes estratégias geoconservacionistas.

De modo geral, apesar do litoral do estado do Piauí apresentar em torno de apenas 66 km de extensão costeira, sua geodiversidade encontra-se destacada em diversos trabalhos, representados por inúmeros geoatrativos e locais de interesse geológico, geomorfológico e hidrológico, como planícies lacustres, planícies fluviais, planícies fluviomarinhas, afloramentos rochosos, recifes de arenitos e de arenito de praia (*beachrocks*), eolianitos, campos de dunas, delta, estuários etc. Portanto, se constituem em diferentes geossítios e geomorfossítios, apresentando um inegável potencial e conjunto de valores, considerando as potencialidades geoturísticas oferecidas por estes (BAPTISTA, 2010; SILVA, 2019).

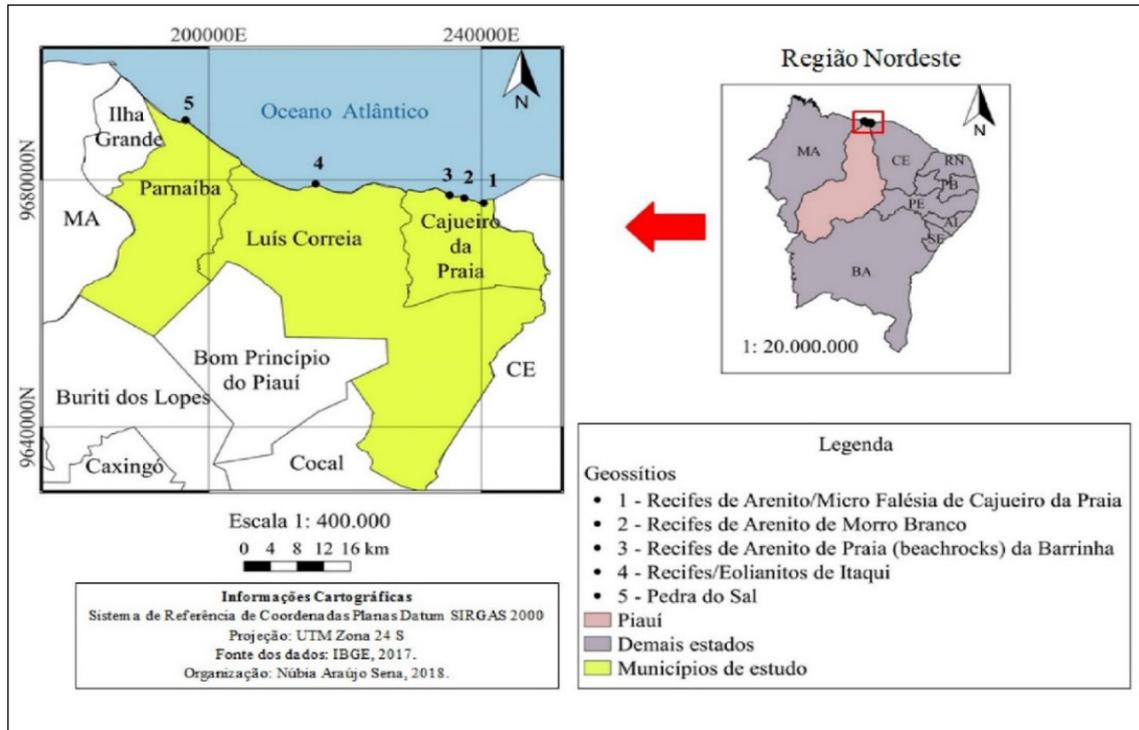
Assim, o objetivo do presente estudo é identificar e descrever os valores cultural, funcional e científico/educativo da geodiversidade presente nos geossítios estudados da zona litorânea do estado do Piauí, se constituindo em uma etapa de avaliação qualitativa.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na realização deste trabalho, utilizou-se como procedimentos metodológicos a pesquisa bibliográfica, a partir de livros e capítulos de livros, artigos em periódicos, dissertações de mestrado e teses de doutorado que abordam a temática em questão, e a pesquisa de campo com observação direta e registro fotográfico dos geossítios no litoral piauiense. As principais referências utilizadas neste estudo no que concerne aos eixos geodiversidade, geoconservação e temáticas afins e ainda sobre o litoral piauiense, se constituíram em Sharples (2002), Gray (2004), Brilha (2005), Reverte (2014), Silva (2019), Silva, Baptista e Moura (2022), entre outros.

Para o desenvolvimento da pesquisa, organizou-se as análises e discussões a partir de duas etapas, a saber: 1) estudo teórico e conceitual acerca das principais temáticas relacionadas ao trabalho; e 2) escrita de texto a partir da identificação e descrição dos valores cultural, funcional e científico/educativo da geodiversidade presente nos geossítios da zona litorânea do estado do Piauí, considerando a classificação de Gray (2004).

É importante salientar que a seleção dos geossítios foi realizada a partir do critério em que estes estivessem inseridos essencialmente no trecho da zona litorânea piauiense, localizados na “faixa praial”, abrangendo somente três dos municípios costeiros: Cajueiro da Praia, Luís Correia e Parnaíba. Dessa forma, cinco geossítios da zona litorânea piauiense foram selecionados para o desenvolvimento da pesquisa, mencionados aqui no sentido leste-oeste: no município de Cajueiro da Praia, os geossítios Recifes de Arenito/Micro Falésia de Cajueiro da Praia (G1), Recifes de Arenito de Morro Branco (G2) e Recifes de Arenito de Praia da Barrinha (G3); no município de Luís Correia, o geossítio Recifes de Arenito/Eolianitos de Itaqui (G4); e no município de Parnaíba, o geossítio Pedra do Sal (G5), como demonstrados na Figura 1.



Fonte: Organização de Silva (2019); Geoprocessamento de Sena (2018).

Figura 1. Mapa de localização dos geossítios da zona litorânea piauiense.

Evidencia-se que este trabalho se configura como parte da dissertação de Mestrado da primeira autora (SILVA, 2019), sendo um produto do referido trabalho.

Geodiversidade e Geoconservação: breve discussão sobre os aspectos conceituais e teóricos

O estudo sobre a geodiversidade dos diferentes espaços da Terra não é um processo recente, mas o emprego deste termo tem sua inserção no contexto científico tal qual se define a partir do final do século XX, na década de 1990, com os trabalhos de Sharples (1993) e início do XXI com as pesquisas de Stanley (2000), Sharples (2002), Gray (2004), dentre outros. A principal intenção destas iniciativas acerca da geodiversidade pautou-se na preocupação com a degradação dos recursos naturais, em especial os minerais, por seu uso sem o cuidado devido e pela ocupação sem planejamento das áreas na superfície terrestre, levando ao desenvolvimento de um outro termo, a geoconservação, objetivando assim, a conservação e proteção da geodiversidade (BAPTISTA; LIMA, 2020).

Sharples (2002, p. 60) foi um dos primeiros autores a atribuir uma definição completa para geodiversidade, definindo-a como: “[...] a diversidade de características, assembleias, sistemas e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas da paisagem) e do solo”. A definição proposta no ano de 2002 pela Sociedade Real para Conservação da Natureza do Reino Unido semelhante a de Stanley (2000) destaca que a

geodiversidade consiste na variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra (BRILHA, 2005).

Koslowski (2004) afirma que a geodiversidade é a variedade natural da superfície da Terra, em seus aspectos geológicos, geomorfológicos, de solo e águas superficiais (nascentes, pântanos, lagos e rios), bem como outros sistemas resultantes de processos naturais ou atividades humanas. Para Gray (2004) geodiversidade é definida como a variedade ou diversidade natural de feições ou elementos geológicos (rochas, minerais e fósseis), geomorfológicos (formas de relevo ou processos ativos) e de solo, incluindo suas associações, relações, propriedades, interpretações e sistemas.

Sharples (2002), entende que a geodiversidade, mesmo que não esteja associada a nenhuma espécie de vida, possui significativa importância na manutenção da biodiversidade, o que reflete na conservação na natureza. Dessa forma, resume que o objetivo da geoconservação relaciona-se a preservação da geodiversidade ou diversidade natural considerando os “[...] significativos aspectos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de paisagem) e de solo, mantendo a evolução natural (velocidade e intensidade) desses aspectos e processos” (SHARPLES, 2002, p. 79).

De acordo com Silva e Nascimento (2016), a necessidade de conservação da geodiversidade de um lugar está no fato de que muitos dos recursos existentes são esgotáveis e, ao mesmo tempo, únicos. Dessa forma, é preciso haver uso sustentável da geodiversidade mundial, conservando sempre aqueles locais que possuem um alto valor, seja ele científico, cultural ou simplesmente turístico devido ao seu aspecto visual. A avaliação destes locais passa por uma valoração qualitativa e quantitativa, além de uma forte participação dos gestores e população em geral, inserindo estratégias geoconservacionistas.

Segundo Lorenci (2013, p. 67), a geoconservação pode ser definida como:

[...] uma atividade voltada para a conservação do Patrimônio Geológico de uma região, visando a sustentabilidade dos geossítios que expressam valor cultural, histórico, científico, educativo, turístico, econômico e que quando inventariados, identificados, classificados, tem como principal objetivo a conservação e a divulgação deste patrimônio representativo de um território onde o desenvolvimento deve ser sustentável.

Os objetivos principais da geoconservação para Sharples (2002, p. 122) são:

- 1) conservar e assegurar a manutenção da geodiversidade; 2) proteger e manter a integridade dos locais com relevância em termos de geoconservação; 3) minimizar os impactos adversos dos locais importantes em termos de geoconservação; 4) interpretar a geodiversidade para os visitantes de áreas protegidas; e 5) contribuir para a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos dependentes da geodiversidade.

De acordo com Sharples (2002), nota-se que os principais objetivos da prática geoconservacionista atrelam-se à conservação e proteção da geodiversidade de uma determinada área. Neste sentido, Pereira (2010) considera que a geoconservação possui, como base, a conservação dos elementos naturais, a promoção da identidade do território e o uso racional dos elementos que compõem a geodiversidade por meio do geoturismo, com vistas a perpetuar esses elementos e fazer com que moradores e visitantes se sintam sensibilizados quanto a seu valor científico e educativo.

Dessa forma, entende-se que a geoconservação trata-se de uma iniciativa com objetivo de conservação e proteção da geodiversidade e seus processos associados de modo geral, enfatizando a valorização e divulgação desse potencial abiótico, levando em consideração o desenvolvimento sustentável de uma dada área.

Valores da Geodiversidade: diferentes enfoques

Com o objetivo de fundamentar a necessidade de conservação e proteção da geodiversidade, diversos autores têm tentado evidenciar os seus valores e interesses. Gray (2004) foi um dos primeiros autores a classificar os valores atribuídos a geodiversidade, em seu livro intitulado “*Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*”, classificação bem difundida entre os trabalhos acadêmicos que abordam a presente temática.

Reverte (2014) afirma que o ato de atribuir valor a algum elemento não diz respeito apenas à questão monetária, pois existem diversos tipos de valores que podem ser quantificados sob outros aspectos além do econômico. E a necessidade de conservação da natureza é um exemplo concreto da não valorização monetária no qual a atribuição de valores justifica apenas o ato de proteger, seja a biodiversidade ou a geodiversidade.

Ao considerar as propostas de Gray (2004), discriminam-se como valores da geodiversidade: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional e científico/educativo, subdivididos em trinta e dois subvalores, embora Brilha (2005) e demais autores também fazem uso desses termos. No Quadro 1 apresentam-se os seis valores e os trinta e dois subvalores da geodiversidade, conforme Gray (2004).

Quadro 1. Valores da geodiversidade a partir de Gray (2004).

Tipos de valor	Subvalores
I – Valor Intrínseco	1 – Natureza abiótico independente da avaliação humana
II – Valor Cultural	2 – Folclore
	3 – Arqueológico/Histórico
	4 – Denominação e/ou imagem de elementos da geodiversidade
	5 – Sentido do lugar
	6 – Espiritual

continua

continuação

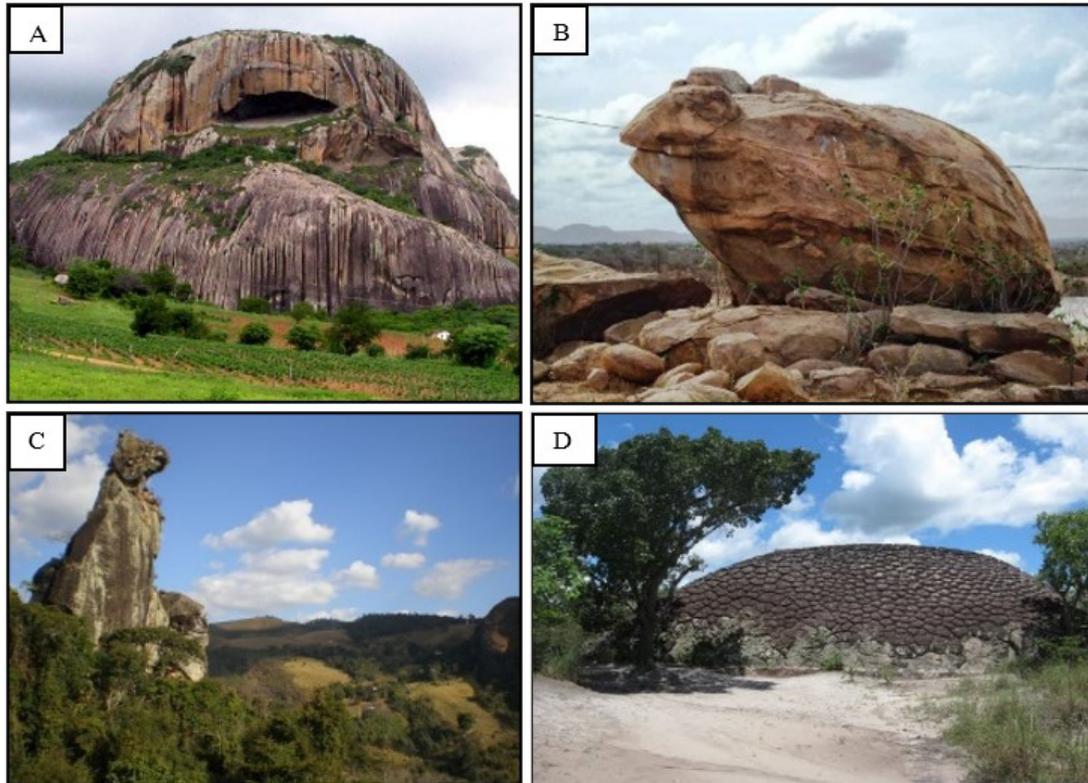
Tipos de valor	Subvalores
III – Valor Estético	7 – Paisagens locais
	8 – Geoturismo
	9 – Atividades de lazer
	10 – Apreciação a distância
	11 – Geoarquitetura
IV – Valor Econômico	12 – Energia
	13 – Minerais industriais
	14 – Minerais metálicos
	15 – Gemas
	16 – Fósseis
	17 – Minerais para a construção
	18 – Solo
V – Valor Funcional	19 – Plataformas
	20 – Armazenamento e reciclagem
	21 – Saúde
	22 – Enterro
	23 – Controle de poluição
	24 – Química da água
	25 – Funções do solo
	26 – Funções do geossistema
	27 – Funções do ecossistema
VI – Valor Científico/ Educativo	28 – Investigação científica
	29 – História da Terra
	30 – Pesquisa geológica
	31 – Monitoramento ambiental
	32 – Educação e formação de professores

Fonte: Gray (2004).

A seguir são detalhadas as descrições de cada um dos valores da geodiversidade, conforme a proposta de Gray (2004) e demais autores.

- **Valor Intrínseco:** também denominado existencial, expressa a relação existente entre o ser humano e a natureza (GRAY, 2004). De acordo com Brilha (2005), de todos os valores que se atribuem à geodiversidade, o intrínseco é, provavelmente, o mais subjetivo, e esta subjetividade advém da dificuldade de quantificação deste valor e da sua relação com as perspectivas filosóficas, éticas e religiosas de cada sociedade e cultura. Assim, a geodiversidade terá um valor intrínseco independente do seu maior ou menor interesse para o ser humano. Reverte (2014) considera que o valor intrínseco é atribuído à geodiversidade simplesmente por sua existência, independentemente de sua utilização, ou seja, é o valor que um determinado elemento abiótico tem pelo simples fato de existir.
- **Valor Cultural:** corresponde à estreita ligação entre o desenvolvimento social, cultural e/ou religioso de uma sociedade e os elementos da geodiversidade que a rodeia (BRILHA, 2005; SANTOS, 2012). Ainda na perspectiva do valor cultural da geodiversidade, não se pode deixar de referir-se a questões arqueológicas e históricas. Um exemplo da relação dos nossos antepassados com a geodiversidade está na escolha dos materiais mais adequados para a fabricação de instrumentos (objetos em ouro, bronze, ferro etc.). A construção de estruturas defensivas em locais geomorfologicamente favoráveis também é um exemplo do valor cultural e histórico, incluindo-se os grandes castelos construídos em zonas elevadas permitindo a observação sobre vastas extensões ao seu redor (BRILHA, 2005).

Meira (2016) afirma que muitos locais apresentam toponímias relacionadas a aspectos geológicos e/ou geomorfológicos. Neste aspecto tem-se exemplos no Brasil, como Pedra Branca, Barra e Morro do Chapéu, sendo o primeiro município do estado do Ceará, e os dois últimos municípios do estado da Bahia, além de muitos outros. O aspecto religioso também se relaciona com o valor cultural da geodiversidade, quando pessoas se utilizam de cavernas, grutas e morros para realizar cultos e momentos religiosos. Quando um determinado aspecto geológico é explicado pela população com base em argumentos místicos e transcendentais, Gray (2004) sugere a utilização do termo “geomitologia” e no Brasil têm-se vários exemplos de locais geomitológicos, como a Pedra da Boca (PB), Pedra do Sapo (RN), Pedra do Cão Sentado (RJ), Pedra da Tartaruga (PI), entre outras, como representados na Figura 2.



Fonte: Reverte (2014); Silva (2015).

Figura 2. Exemplos de locais geomitológicos no Brasil. A – Pedra da Boca (PB); B – Pedra do Sapo (RN); C – Pedra do Cão Sentado (RJ); D - Sete Cidades (PI).

– **Valor Estético:** assim como o valor intrínseco, o valor estético é difícil de ser quantificado, em razão do conceito de “beleza” variar de pessoa para pessoa, sendo algo subjetivo. Decidir se uma determinada paisagem é mais ou menos bela que outra é bem discutível. Silva (2008) afirma que ao desfrutar de uma paisagem, nem sempre o observador tem a percepção do papel da geodiversidade no reconhecimento dos aspectos inerentes a ela, no sentido de respeitar a sua individualidade e de reconhecer a sua identidade.

Nesse contexto, a contemplação da paisagem pode ser valorizada se for acrescentada de informação científica da estrutura geológica intrínseca àquela paisagem, pois através dos seus aspectos geológicos e geomorfológicos, a paisagem evidencia a memória da Terra e dos cenários ambientais do passado (REVERTE, 2014). No território brasileiro, inúmeros são os exemplos de paisagens com elementos da geodiversidade que se destacam por sua beleza cênica e estética, como Fernando de Noronha (PE), Jericoacoara (CE), São Raimundo Nonato (PI), Chapada Diamantina (BA), entre tantas outras, como é demonstrado na Figura 3.



Fonte: Schobbenhaus e Silva (2012); Meira (2016); Pereira (2010).

Figura 3. Locais no Brasil com destaque da geodiversidade por sua beleza estética. A – Fernando de Noronha (PE); B – Jericoacoara (CE); C – São Raimundo Nonato (PI); D – Chapada Diamantina (BA).

– **Valor Econômico:** para Brilha (2005) e Lopes (2011), o valor econômico da geodiversidade é o mais objetivo e de fácil quantificação, uma vez que a sociedade já está habituada a dar valores aos bens e serviços utilizados, compreendendo facilmente que as rochas, os minerais, os fósseis tenham também o seu valor econômico. O reconhecimento da importância da geodiversidade, associada à exploração de recursos minerais e energéticos para o desenvolvimento e progresso da sociedade tecnológica é um conceito comum à população como um todo. Sendo assim, torna-se compreensível que os materiais geológicos, rochas, sedimentos, solos, minerais e mesmo fósseis tenham um valor econômico bem fundamentado, dependente das forças de oferta e procura existentes no mercado (REVERTE 2014).

– **Valor Funcional:** segundo Brilha (2005), o valor funcional reconhece o valor da geodiversidade em seu local original, ao contrário do valor econômico, que só confere valor à geodiversidade depois que esta é explorada. Brilha (2005) ainda ressalta que o valor funcional da geodiversidade pode ser visto sob dois aspectos diferentes: adotando o seu valor *in situ* ao considerar o seu caráter utilitário ao ser humano e o seu valor enquanto substrato para sustentação dos sistemas físicos e ecológicos da superfície terrestre. De modo geral, o primeiro diz respeito a valorização da geodiversidade que se mantém no local de origem, exemplificando por meio do suporte para a realização das mais variadas atividades humanas (construções de barragens, cidades etc.), seja no seu uso para o armazenamento de

certas substâncias, como a água subterrânea em aquíferos, resíduos em aterros, ou ainda o papel fundamental do solo na agricultura e na produção florestal. O segundo aspecto refere-se aos locais onde a geodiversidade atuou como substrato à biodiversidade, definindo as condições ideais para a sua implementação e desenvolvimento.

– **Valor Científico/Educativo:** o valor científico versa sobre o acesso e análise de amostras representativas da geodiversidade, com o intuito de permitir sua identificação e interpretação, de modo a buscar desvendar a história geológica da Terra (SANTOS, 2012). Consiste no acesso e posterior estudo e compreensão da geodiversidade, tanto no âmbito fundamental, cujo intuito é permitir sua identificação e interpretação, de modo a buscar e desvendar a história geológica da Terra, quanto no caráter aplicado, o qual ajuda as populações a evitarem, por exemplo, áreas de potenciais riscos geológicos (vulcanismo, terremotos), influenciando na melhoria das relações de convivência entre as pessoas e a geodiversidade (REVERTE, 2014). Por sua vez, o valor educativo consiste em um conjunto de práticas educativas formais (âmbito escolar) e não formais (público leigo em geral) que possibilitem o contato direto entre a sociedade e os elementos da geodiversidade, trazendo o conhecimento científico, de forma pedagógica, ao alcance de todos (BRILHA, 2005).

Como já mencionado, a proposta de valores para a geodiversidade apresentada por Gray, em 2004, é utilizada e difundida por diversos autores em muitos países, porém, uma nova abordagem baseada nos serviços ecossistêmicos da geodiversidade tem sido empregada na conservação da natureza ao longo da última década, proposta essa reformulada por Gray em 2013.

Valores Cultural, Funcional e Científico/Educativo dos geossítios da zona litorânea do estado do Piauí: diferentes olhares

Apresenta-se a seguir os resultados e discussões acerca dos diferentes olhares e descrições dos valores cultural, funcional e científico/educativo da geodiversidade presentes nos geossítios da zona litorânea piauiense.

Valor Cultural dos geossítios da zona litorânea piauiense

De acordo com Mochiutti, Guimarães e Melo (2011), o valor cultural da geodiversidade se revela nas inúmeras relações que existem entre a sociedade e o mundo natural que a rodeia, no qual ela está inserida e ao qual ela pertence. Existem íntimas relações entre elementos da geodiversidade e as comunidades humanas, sejam no processo de ocupação de determinada região, no uso destes elementos para a sua sobrevivência e desenvolvimento, na toponímia dos lugares, na influência sobre o folclore, a religiosidade e a identidade destas populações.

Corroborando com Meira (2016), descrever a relevância cultural de um determinado local não é uma tarefa tão simples, em especial da interação dessa com os elementos da geodiversidade, já que muito não é escrito oficialmente, mas, sim passado oralmente de geração em geração, ficando restrita às pessoas do local. Procurou-se durante os trabalhos de campo conversar informalmente com alguns moradores locais, bem como realizar pesquisas bibliográficas,

objetivando reunir informações sobre a relevância cultural sobre lendas, elementos arqueológicos, músicas, poemas, entre outros que envolvessem os geossítios estudados.

Todos os geossítios em estudo, por serem ambientes litorâneos, possuem o subvalor espiritual, no que diz respeito à sensação de paz, relaxamento e tranquilidade que os moradores e turistas têm em contato com o mar e suas paisagens naturais. O geossítio Recifes de Arenito/ Micro Falésia de Cajueiro da Praia (G1) localizado no município de Cajueiro da Praia, possui uma conotação folclórica e sentido de lugar pela presença da Ilha D'Anta (pequena ilhota localizada entre as praias de Cajueiro da Praia e Morro Branco), pois sua existência permite uma ideia de misticidade, mistério e identidade, principalmente para os moradores mais antigos que residem na vila de pescadores, com algumas lendas sobre a área em questão. Um outro elemento cultural que se destaca no local, é a identificação que os moradores têm com a questão da preservação do peixe-boi, também sendo ainda um motivo de visitação por parte dos turistas.

O geossítio Recifes de Arenito de Morro Branco (G2), localizado no município de Cajueiro da Praia, possui relação cultural significativa também através da figura da Ilha D'Anta como já citado anteriormente e pela existência de um cemitério bem próximo da faixa praial onde estão localizados os recifes de arenito, destacando o subvalor espiritual. De acordo com Porto *et al.* (2012), o cemitério do Morro Branco (Figura 4) situa-se sobre uma duna fixa, próximo à linha costeira de maré, sendo atingido diretamente pelo mar durante ressacas marinhas ou outros avanços esporádicos da linha do litoral.



Fonte: Silva (2019).

Figura 4. Cemitério do Morro Branco, próximo aos recifes de arenito, em Cajueiro da Praia/PI.

Este cemitério possui expressivo valor na memória da população nativa de Cajueiro da Praia, se constituindo em um patrimônio histórico e cultural da área. Em estudos realizados foi constatada a presença de material malacológico e cerâmico no contexto do cemitério, apresentando material arqueológico, encontrado durante retiradas ocasionais

de sedimento. É possível que este espaço tenha sido originalmente lugar de ocupação indígena, apesar de serem necessários estudos mais aprofundados (PORTO *et al.*, 2012). A denominação da praia (Toponímia) é decorrente da presença de alguns concheiros depositados sobre dunas próximos a ela (Figura 5).



Fonte: Silva (2019).

Figura 5. Dunas de Morro Branco, Cajueiro da Praia.

Sobre o geossítio Recifes de Arenito (*beachrocks*) da Barrinha (G3), também localizado no município de Cajueiro da Praia, identificou-se os subvalores espiritual, por ser local de contemplação da natureza, sensação de paz, tranquilidade e relaxamento em contato com o mar, por parte dos moradores e visitantes, e o subvalor de sentido de lugar, a partir da relação que a população tem com os recifes.

Em relação ao geossítio Recifes de Arenito/Eolianitos de Itaqui (G4), localizado no município de Luís Correia, o valor cultural se dá através da proximidade dos sítios arqueológicos, destacando os subvalores arqueológico e histórico. De acordo com Silva e Santos (2013), no litoral piauiense existem alguns sítios arqueológicos que podem ter sido locais de habitação dos índios Tremembés entre os séculos XVI e XVII, como o sítio Seu Bode, localizado no município de Luís Correia, nas proximidades da praia de Macapá. A hipótese é que esses vestígios tenham sido deixados pelo grupo, ou por seus ancestrais, Proto-Tremembés, porque são encontrados na área por ele ocupada no período de contato com os colonizadores. Esses vestígios se encontram na superfície do sítio e se caracterizam por instrumentos líticos, fragmentos de cerâmica e restos malacológicos, carapaças de moluscos, utilizados na alimentação. No entanto, não se pode desconsiderar a hipótese de ocupação por outros grupos (SILVA; SANTOS, 2013).

Santos, Silva e Mendes Júnior (2012), apontam que os sítios arqueológicos no litoral do Piauí estão tanto sob dunas quanto sobre as dunas, associados a dunas móveis ou dunas com vegetação e sofrendo processos ambientais e antrópicos que atuam tanto no

seu encobrimento quanto no seu descobrimento. Representam cronologias que vão desde 2.500 antes do presente até ao século XIX. Há estudos que indicam possíveis registros arqueológicos sob os eolianitos da praia de Itaqui, no entanto necessita-se de mais pesquisas para se confirmar tais especulações (SANTOS; SILVA; MENDES JÚNIOR, 2012).

Dos geossítios estudados, o geossítio Pedra do Sal (G5) é o que mais apresenta riqueza de valor cultural relacionado diretamente à sua geodiversidade. Apresenta valor folclórico excepcional através de lendas sobre a praia em si e mais especificamente sobre o promontório rochoso, sendo explicada por alguns moradores como uma praia de ambiente místico e revelador. Há inúmeras lendas sobre a Pedra do Sal, histórias essas que estão escritas em livros, jornais, manuscritos e que também passam de geração em geração através da oralidade dos seus moradores para com seus familiares.

Uma das muitas lendas contadas pelos moradores locais, é que sob os rochedos graníticos estão escondidos tesouros valiosos escondidos por piratas há muito tempo. Outros afirmam que há milhares de anos os povos fenícios descobriram as terras piauienses, ao chegarem à praia da Pedra do Sal, no atual município litorâneo de Parnaíba. Denota-se assim o subvalor histórico como muito alto na área em questão.

Ainda no geossítio Pedra do Sal os subvalores espiritual e sentido de lugar são bastante expressivos. O primeiro em virtude de muitos turistas e moradores realizarem atividades de meditação e reflexão no alto do promontório, principalmente durante o entardecer com o pôr do sol, e o sentido de lugar no que diz respeito à identidade muito forte que os moradores têm com a praia em si. Ressalta-se que o subvalor sentido de lugar apresenta relação substancial com a ciência geográfica, uma vez que este se aproxima de um dos conceitos chaves da Geografia, a categoria de lugar. O geossítio apresenta ainda, dentro do subvalor espiritual, um valor religioso (Figura 6), em virtude da crença da população local.



Fonte: Silva (2019).

Figura 6. Santuário no espaço delimitado do farol da praia de Pedra do Sal. A imagem da santa, indicada pela seta vermelha, está inserida no interior da área destinada ao farol, circundada por muro, em cima de rocha granítica do promontório.

No Quadro 2 apresenta-se as identificações e descrições do valor cultural presentes nos geossítios estudados na área em questão.

Quadro 2. Valor cultural dos geossítios da zona litorânea piauiense.

Valor	Geossítio	Subvalores	Relação encontrada
CULTURAL	Recifes de Arenito/Micro Falésia de Cajueiro da Praia (G1)	Folclórico	Apresenta lendas sobre a Ilha D'Anta, também servindo como ponto de referência para os pescadores.
		Espiritual	Local de contemplação da natureza, sensação de paz, tranquilidade e relaxamento em contato com o mar.
		Sentido de Lugar	Identidade que os moradores têm com os aspectos naturais da área, em especial com os recifes.
	Recifes de Arenito de Morro Branco (G2)	Folclórico	Apresenta lendas sobre a Ilha D'Anta.
		Arqueológico e histórico	Presença de material malacológico e cerâmico no contexto do cemitério, apresentando material arqueológico.
		Denominação de elementos da geodiversidade	Toponímia oriunda das dunas próxima aos recifes.
		Espiritual	Local de contemplação da natureza, sensação de paz, tranquilidade e relaxamento em contato com o mar. E a crença religiosa através do cemitério bem próximo aos recifes.
		Sentido de Lugar	Identidade que a população tem com a praia e os recifes.
	Recifes de Arenito (beachrocks) da Barrinha (G3)	Espiritual	Local de contemplação da natureza, sensação de paz, tranquilidade e relaxamento em contato com o mar.
		Sentido de Lugar	Identidade que os moradores têm com os aspectos naturais da área, em especial com os recifes.
	Recifes de Arenito/ Eolianitos de Itaqui (G4)	Arqueológico	Possíveis registros arqueológicos sob os eolianitos da praia de Itaqui.
		Espiritual	Local de contemplação da natureza, sensação de paz, tranquilidade e relaxamento em contato com o mar.
		Sentido de Lugar	Identidade que os moradores têm com os aspectos naturais da área, em especial com os recifes e eolianitos.
	Pedra do Sal (G5)	Folclórico	Apresenta inúmeras lendas relacionadas as duas faixas praias e o promontório rochoso.
		Histórico	Informações publicadas em livros, manuscritos, jornais e história oral por parte dos moradores.
Denominação de elementos da geodiversidade		Toponímia relacionado diretamente ao promontório rochoso.	
Espiritual		Local de contemplação da natureza, sensação de paz, tranquilidade e relaxamento em contato com o mar, pôr do sol. E a crença religiosa.	
Sentido de Lugar		Identidade que a população tem com a praia e as rochas, bem como serve de inspiração para poesias e canções de músicas.	

Fonte: Elaboração de Silva (2019). Adaptado de Mochiutti, Guimarães e Melo (2011).

Valor Funcional dos geossítios da zona litorânea piauiense

Segundo Gray (2004), é o valor de utilidade que a geodiversidade tem para a sociedade enquanto suporte para a realização de suas atividades e como substrato para a sustentação dos sistemas físicos e ecológicos da Terra.

Os geossítios caracterizados apresentam subvalores de funções de caráter estocagem/reciclagem, geossistêmica e ecossistêmico. Em todos os geossítios, seja nos recifes de arenito (G1, G2, G3 e G4) ou do afloramento granítico (G5), a função estocagem/reciclagem tem seu grau de importância no equilíbrio com a biodiversidade, pois tanto nas marmitas de dissolução presentes nos recifes de arenito de praia da Barrinha, como nas barretas com água das outras áreas recifais, as rochas têm a função de acumular água, contribuindo para a sobrevivência de pequenos crustáceos, moluscos e espécies de algas.

As funções geossistêmicas perpassam pela dinâmica de processos costeiros e de erosão costeira nos cinco geossítios sobre influência das marés. A função ecossistêmica é representada pela presença de pequenos animais (em especial crustáceos e moluscos) na faixa praial, encrustados nas rochas e sob os recifes, e vegetação típica de água salgada (algas) sobre a areia da praia.

No Quadro 3 apresenta-se as identificações e descrições do valor funcional presentes nos geossítios estudados na área em questão.

Quadro 3. Valor funcional dos geossítios da zona litorânea piauiense.

Valor	Geossítios	Subdivisão dos valores	Relação encontrada
FUNCIONAL	G1, G2, G3, G4 e G5.	Estocagem e reciclagem	Contribuir para a manutenção da biodiversidade.
	G1, G2, G3, G4 e G5.	Funções Geossistêmicas	Processos costeiros.
	G4.		Processos eólicos.
	G1, G2, G3, G4 e G5.		Processos de erosão costeira.
	G1, G2, G3, G4 e G5.	Funções Ecossistêmicas	Pequenos animais água salgada (crustáceos, moluscos etc.). Presença de algas.

Fonte: Elaboração de Silva (2019). Adaptado de Mochiutti, Guimarães e Melo (2011); Meira (2016).

Valor Científico/Educativo dos geossítios da zona litorânea piauiense

A geodiversidade se constitui em um vasto campo de trabalho para as pesquisas científicas, se conformando em um laboratório prático para o ensino das Geociências. O aprendizado se torna muito mais eficaz quando existe a possibilidade de aliar a teoria àquilo que pode ser visto, tocado, vivido (MOCHIUTTI; GUIMARÃES; MELO, 2011).

Conforme Meira (2016), o valor científico e educativo da geodiversidade parte do seu uso enquanto elemento de estudo da Ciência da Terra, ou seja, o quanto a feição ou a forma são citadas no meio acadêmico e constitui um bom exemplo didático para o ensino e popularização de conceitos pertinentes a Ciência. O valor educativo se estabelece em um conjunto de práticas educativas formais e não formais que possibilitem o contato

entre a sociedade com os elementos da geodiversidade, objetivando estreitar a linguagem acadêmica com o restante da população.

Todos os cinco geossítios estudados apresentam trabalhos científicos publicados, seja na forma de artigos (SILVA; BAPTISTA, 2014; SILVA; BAPTISTA; MOURA, 2015; BAPTISTA; MOURA; SILVA, 2016; SILVA; BAPTISTA, 2016; BAPTISTA *et al.*, 2018; BAPTISTA; LIMA, 2020; SILVA; LIMA; BAPTISTA, 2020; SILVA; BAPTISTA; MOURA, 2022), trabalho de conclusão de curso (SILVA, 2015), dissertações de mestrado (BAPTISTA, 2004; SILVA, 2019) e teses de doutorado (BAPTISTA, 2010; PAULA, 2013; LOPES, 2017).

Por apresentar diversos atrativos geológicos e geomorfológicos, o litoral piauiense de modo geral configura-se como destino comum em saídas de pesquisas de campo de Universidades piauienses e de alguns outros estados do Nordeste, sendo que os geossítios Pedra do Sal (G5) e Recifes de Arenito/Micro Falésia de Cajueiro da Praia (G1), são mais visitados devido a facilidade de acesso e abordagem de conteúdos.

Os geossítios inventariados são também indicadores paleoambientais de variação do nível do mar. Os recifes de arenitos (G1, G2, G3 e G4) e o afloramento granítico (G5) apresentam importante função no equilíbrio da dinâmica costeira, uma vez que exercem o trabalho de proteger a linha da costa da ação erosiva marinha, sendo ao mesmo tempo testemunhos do fluxo e refluxo das marés e, conseqüentemente, do nível relativo do mar. E segundo Meira (2016), esses elementos localizados em ambientes costeiros, em conjunto remontam um grande capítulo da história ambiental recente do planeta e explicar tais eventos de forma entendível ao público leigo é relevante.

No Quadro 4, apresenta-se as identificações e descrições do valor funcional presentes nos geossítios estudados na área em questão.

Quadro 4. Valor científico/educativo dos geossítios da zona litorânea piauiense.

Valor	Geossítios	Subdivisão dos valores	Relação encontrada
CIENTÍFICO / EDUCATIVO	G1, G2, G3, G4 e G5.	Descoberta científica	- Artigos científicos; - Trabalho de conclusão de curso; - Dissertações de mestrado; - Teses de doutorado.
	G1, G2, G3, G4 e G5.	História da Terra	Evolução da dinâmica costeira;
	G4.		Dinâmica eólica;
	G1.		Formação Barreiras, com depósitos do Quaternário;
	G1, G2, G3, G4 e G5.		Erosão Costeira;
	G1, G2, G3, G4 e G5.		Recifes de arenito, beachrocks, eolianitos e afloramento granítico de embasamento cristalino.
	G1, G2, G3, G4 e G5.		Monitoramento do meio ambiente
	G1, G2, G3, G4 e G5.	Educação e treinamento	Pesquisas de campos de diferentes universidades.

Fonte: Elaboração de Silva (2019). Adaptado de Mochiutti, Guimarães e Melo (2011); Meira (2016a).

Nesse contexto, evidencia-se o potencial e singularidade dos valores cultural, funcional, científico/educativo da geodiversidade presentes nos cinco geossítios estudados localizados na zona litorânea piauiense.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da expressiva geodiversidade do litoral piauiense, realizou-se a identificação e descrição dos valores cultural, funcional e científico/educativo desta, presente nos geossítios da área em questão, encontrando diversas potencialidades. Sobre o valor cultural, todos os cinco geossítios apresentaram alguns subvalores como folclórico, espiritual, sentido de lugar, arqueológico e histórico e diversas relações encontradas nestes. Dos geossítios estudados, o geossítio Pedra do Sal (G5) e Recifes de Arenito de Morro Branco (G2) são os que mais apresentam riqueza de valor cultural relacionado diretamente à sua geodiversidade a partir de seus subvalores encontrados.

Sobre o valor funcional, os geossítios apresentam relevantes funções naturais para a área em questão, destacando os subvalores como estocagem e reciclagem, funções geossistêmicas e ecossistêmicas, juntamente com suas relações encontradas nestes. E quanto ao valor científico/educativo, evidenciou-se a importância destes geossítios no tocante à importantes subvalores como descoberta científica, história da Terra, monitoramento do meio ambiente e educação e treinamento.

Neste sentido, percebeu-se a significativa geodiversidade e seus valores presentes na zona litorânea piauiense, e principalmente a singularidade e relevância acerca dos valores cultural, funcional e científico/educativo desta através dos seus subvalores e relações encontradas. Destaca-se a necessidade de que mais estudos sejam realizados no sentido de aprofundar ações para a conservação, valorização e divulgação, constituindo-se em estratégias geoconservacionistas para a área em questão.

REFERÊNCIAS

- BAPTISTA, E. M. C. **Caracterização e importância ecológica e econômica dos recifes da zona costeira do Estado do Piauí**. 2004. 290 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, 2004.
- BAPTISTA, E. M. C. **Estudo morfossedimentar dos recifes de arenito da zona litorânea do estado do Piauí, Brasil**. 2010. 305 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- BAPTISTA, E. M. C.; LIMA, I. M. M. F. Geoeducação e Geoconservação no Litoral do Piauí: valorização da Geodiversidade através de ferramentas didáticas. *In*: BAPTISTA, M. P. C.; NASCIMENTO, F. A. S.; BAPTISTA, E. M. C.; SILVA, B. R. V. (org.). **Dos tempos à viração, dos ventos à amarração: Estudos Histórico-Geográficos sobre o Litoral do Piauí**. Teresina: EDUFPI, 2020. v. 1, p. 257-294.
- BAPTISTA, E. M. C.; LIMA, I. M. M. F.; MOURA, L. S.; SILVA, B. R. V. Panorama dos Estudos sobre Geoconservação no Estado do Piauí no período de 2010 a 2018. **Carta**

- CEPRO, Teresina, v. 30, n. 2, p. 59-80, jan. / jun. 2018.
- BAPTISTA, E. M. C.; MOURA, L. S.; SILVA, B. R. V. Geomorfologia e Geodiversidade do litoral piauiense para fins de Geoconservação. **Revista de Geociências do Nordeste – REGNE**, Natal, v. 2, Número Especial, p. 1250-1258, 2016.
- BRILHA, J. B. R. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. São Paulo: Palimage, 2005.
- GRAY, M. **Geodiversity**: developing the paradigm. Proceedings of the Geologists' Association, London, England, v. 119, p. 287-298, 2008.
- GRAY, M. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature. Chichester, England, John Wiley & Sons, 2004. 450 p.
- KOSLOWSKI, S. Geodiversity. The concept and scope of geodiversity. **Przegląd Geologiczny**. v. 52, n. 8/2, p. 833-837, 2004.
- LOPES, L. S. O. **Estudo metodológico de avaliação do patrimônio geomorfológico**: Aplicação no litoral do estado do Piauí. 2017. 215 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.
- LOPES, L. S. O. **Geoconservação e geoturismo no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí**. 2011. 121 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.
- LORENCI, C. T. B. **Geoturismo**: uma ferramenta auxiliar na interpretação e preservação do patrimônio geopaleontológico da região central do Rio Grande do Sul. 2013. 185 f. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Cultural) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.
- MEIRA, S. A. **“Pedras que cantam”**: O Patrimônio Geológico do Parque nacional de Jericoacoara, Ceará, Brasil. 2016. 173 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016.
- MOCHIUTTI, N. F.; GUIMARÃES, G. B.; MELO, M. S. Os valores da geodiversidade da região de Pirai da Serra, Paraná. **Geociências**, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 651-668, 2011.
- PAULA, J. E. A. **Dinâmica morfológica da planície costeira do estado do Piauí**: evolução, comportamento dos processos costeiros e variação da linha de costa. 2013. 248 f. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas e Tropicais) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.
- PEREIRA, R. G. F. A. 2010. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil)**. 2010. 318 f. Tese (Doutorado em Ciências – Geologia) – Universidade do Minho, Portugal. 2010.
- PORTO, F. R. C.; SILVA, J. C.; GOMES, H. K. T.; LOPES, F. R. A. Entre dunas e o Mar, um lugar de memórias para repousar: da ancestralidade arqueológica à histórica viva do cemitério do Morro Branco - PI. **Revista FSA**, Teresina, v. 9, n. 2, p. 70-80, 2012.
- REVERTE, F. C. **Avaliação da geodiversidade em São Sebastião – SP, como patrimônio geológico**. 2014. 208 f. Dissertação (Mestrado em Mineralogia e Petrologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- SANTOS, A. G.; SILVA, J. C.; MENDES JÚNIOR, J. Q. Cerâmica pré-histórica no litoral piauiense: uma cerâmica Tremembé? **Revista FSA**, Teresina, n. 9, p. 125 - 137, 2012.
- SANTOS, E. M. **Diagnóstico da geodiversidade e potencial geoturístico do município**

- de Bonito, agreste de Pernambuco.** 2012. 134 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.
- SHARPLES, C. **A methodology for the identification of significant landforms and geological sites for geoconservation purposes.** Hobart: Forestry Commission, 1993.
- SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation.** 3. ed. Hobart, Austrália: Tasmanian Parks & Wildlife, 2002.
- SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C.R. **Geoparques do Brasil: Propostas.** Rio de Janeiro: CPRM, 2012.
- SILVA, B. R. V. **Avaliação do Patrimônio Geológico-Geomorfológico da Zona Litorânea Piauiense para fins de Geoconservação.** 2019. 231 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2019.
- SILVA, B. R. V. **Geoturismo como possibilidade de conservação dos recursos naturais da praia de Pedra do Sal, zona costeira do Piauí: uma estratégia de geoconservação.** 2015. 102 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Geografia) – Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2015.
- SILVA, B. R. V.; BAPTISTA, E. M. C. Geoturismo como estratégia de geoconservação para a praia de Pedra do Sal, Parnaíba/PI. **Revista de Geociências do Nordeste – REGNE**, Caicó, v. 2, p. 1211-1220, 2016.
- SILVA, B. R. V.; BAPTISTA, E. M. C.; MOURA, L. S. Elementos da geodiversidade para a geoconservação do litoral do Piauí. **Academia de Ciências do Piauí**, Teresina, v. 3, n. 3, p.18-34, 2022.
- SILVA, B. R. V.; BAPTISTA, E. M. C.; MOURA, L. S. Paisagens Naturais do Litoral Piauiense: (Re) Descoberta para a Geoconservação. **Revista Equador**, Teresina, v. 4, n. 3, p. 178-184, 2015. Edição especial 2
- SILVA, B. R. V.; BAPTISTA, E. M. C. Roteiro Geológico-geomorfológico do Litoral Piauiense: Caminhos para a Geoconservação. **Revista Geonorte**, Manaus, v.10, n.1, p.146-149, 2014.
- SILVA, B. R. V.; LIMA, I. M. M. F.; BAPTISTA, E. M. C. Geossítios da Zona Litorânea Piauiense: caracterização para fins de Geoconservação. *In*: BAPTISTA, M. P. C.; NASCIMENTO, F. A. S.; BAPTISTA, E. M. C.; SILVA, B. R. V. (org.). **Dos tempos à viração, dos ventos à amarração: Estudos Histórico-Geográficos sobre o Litoral do Piauí.** Teresina: EDUFPI, 2020. v. 1. p. 97-131.
- SILVA, C. R. **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro.** Rio de Janeiro: CPRM, 2008.
- SILVA, J. C.; SANTOS, A. G. A Cerâmica Arqueológica na Área Tremembé, Piauí, Brasil. *In*: REUNIÃO EQUATORIAL DE ANTROPOLOGIA, 4.; REUNIÃO DE ANTROPÓLOGOS DO NORTE E NORDESTE, 13., 2013, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: UFC, 2013. p. 1-17.
- SILVA, M. L. N.; NASCIMENTO, M. A. L. Panorama geral sobre a geoconservação em Natal (RN): ameaças à geodiversidade in situ e ex situ. **HOLOS**, Natal, ano 32, v. 7, p. 3-14, 2016.
- STANLEY, M. Geodiversity. **Earth Heritage**, v. 14, p. 15-18, 2000.