

GEODIVERSIDADE, GEOPATRIMÔNIO E VALORES DOS GEOMORFOSSÍTIOS NA “CAPADÓCIA NORDESTINA”, PIAUÍ, BRASIL

*GEODIVERSITY, GEOHERITAGE AND VALUES IN GEOMORPHOSITES OF THE
“BRAZILIAN NORTHEASTERN CAPADÓCIA”, PIAUÍ, BRAZIL*

*GEODIVERSIDAD, GEOPATRIMONIO Y VALORES DE GEOMORFOSITIOS EN
“CAPADÓCIA NORDESTINA”, PIAUÍ, BRASIL*

JOSÉ FRANCISCO DE ARAÚJO SILVA^{1*}
CLAUDIA MARIA SABÓIA DE AQUINO²
HIKARO KAYO DE BRITO NUNES³

¹ Professor Formador do Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD/UFPI), Campus Universitário Ministro Petrônio Portella. E-mail: jfaraujo6@hotmail.com.

² Professora Associada da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Universitário Ministro Petrônio Portella.

³ Professor Assistente da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Centro de Estudos Superiores de Tefé.

Recebido 28/05/2020

Enviado para correção 10/06/2020

Aceito 23/06/2020

RESUMO

O presente artigo tem por objetivo apresentar os valores existentes nos geomorfossítios da Capadócia Nordeste, área localizada na Região Geográfica Imediata de Picos, Piauí, com rica geodiversidade e destacado patrimônio geomorfológico, porém, carente de medidas geoconservacionistas. As discussões fundamentaram-se nos estudos teóricos de Gray (2004; 2013; 2019); Brilha (2005; 2016); CPRM (2006); Carcavilha *et al.* (2014); Gordon (2018; 2019); Silva, Nascimento e Mansur (2019); entre outros. O percurso metodológico adotado no presente artigo compreende pesquisa bibliográfica, realizada por estudo de natureza qualitativa, assim como incursões à campo. Conforme as discussões propostas, conclui-se que os geomorfossítios em apreço possuem variados e significativos valores, porém, necessitam de maior divulgação e medidas de geoconservação.

Palavras-chave: Natureza abiótica. Relevância. Negligência. Divulgação. Geoconservação.

ABSTRACT

This article aims to present the values in geomorfossítios Capadócia Nordeste, localized area in the Intermediate Geographic Region and Immediate Picos, Piauí, with rich geodiversity and highlighted geomorphological heritage, however, lacking in geoconservation measures. It also seeks to highlight the local geopatrímônio before the academic community and civil society so that they can apply geoconservation measures in that area. discussions were substantiated in the theoretical studies of Gray (2004; 2013; 2019); Brilha (2005; 2016); CPRM (2006); Carcavilha *et al.* (2014); Gordon (2018; 2019); Silva, Nascimento and Mansur (2019); among others. The methodological approach adopted in this article comprises bibliographic search performed by qualitative study, as well as the field incursions. As the proposals discussions, it was concluded that the geomorfossítios in question have varied and significant amounts, however, require greater disclosure and geoconservation measures.

Keywords: Nature abiotic. Relevance. Disregard. Promotion. Geoconservation.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo presentar los valores existentes en los geomorfosítios de la “Capadócia Nordeste”, un área ubicada en la Región Geográfica Inmediata de Picos, Piauí, con una rica geodiversidad y un patrimonio geomorfológico excepcional, sin embargo, carece de medidas geoconservacionistas. Las discusiones se basaron en los estudios teóricos de Gray (2004; 2013; 2019); Brilha (2005; 2016); CPRM (2006); Carcavilha *et al.* (2014); Gordon (2018; 2019); Silva, Nascimento y Mansur (2019); entre otros. El camino metodológico adoptado en el presente artículo comprende investigación bibliográfica, realizada a través de un estudio cualitativo, así como viajes de campo. Según las discusiones propuestas, se concluye que los geomorfosítios en cuestión tienen valores variados y significativos, sin embargo, necesitan mayores medidas de difusión y geoconservación.

Palabras clave: naturaleza abiótica. Relevancia. Negligencia. Divulgación. Geoconservación.

INTRODUÇÃO

Por muitos anos a natureza abiótica foi negligenciada frente aos impactos ambientais negativos, oriundos especialmente da ação humana sobre o meio ambiente, extraindo deste os recursos necessários à manutenção do padrão consumista de vida imposto pelo atual sistema econômico-financeiro, predominante nas sociedades.

A fim de fornecer os recursos abióticos necessários à manutenção das sociedades, tem-se extraído da natureza, de forma muitas vezes desenfreada, bens vitais ao equilíbrio ambiental, essenciais ao bem-estar das sociedades e até mesmo aqueles necessários ao entendimento do processo evolutivo do planeta, os quais são testemunhos da história da Terra e que, portanto, deveriam ser preservados.

Entende-se, dessa forma, que há uma negligência humana sobre os elementos abióticos, cita-se como exemplo do descuido sobre a abiota, o papel de destaque que recebeu a natureza biótica (biodiversidade) nas principais conferências mundiais em que se discutiu as questões ambientais, tais como a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, Suécia, em 1972 e a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, Brasil, em 1992.

Nesses eventos e em outros que o meio ambiente foi o tema central, os debates sobre a natureza biótica foram destaque, em contraponto ao ocorrido em relação à natureza abiótica. Foi para suprir essa carência que a partir da década de 1990 o termo geodiversidade passou a ser difundido por geólogos e geomorfólogos, “para descrever a diversidade no âmbito da natureza abiótica, procurando, desde então, compensar a ênfase dada aos aspectos biológicos nas políticas de valorização e proteção da natureza” (PEREIRA, 2006, p. 35).

Ressalta-se, entretanto, que a geodiversidade é o sustentáculo sobre o qual está assentada toda a biodiversidade. Além disso, a abiota é primordial para o abastecimento de recursos minerais e energéticos e peça-chave para a compreensão do passado da Terra, assim como dos processos atuais que operam no planeta, sendo útil ainda no entendimento do seu provável processo evolutivo, caracterizando-se assim, de grande importância a sua geoconservação para uso pelas gerações atuais e futuras. Para tanto, a atribuição de valores (cultural, educativo, estético, econômico, entre outros) à geodiversidade possibilita a identificação de áreas excepcionais, cujo conjunto forma o geopatrimônio e facilita a destinação de ações em prol de sua geoconservação, como analisado por Mochiutti, Guimarães e Melo (2011) e Gray (2019).

Mesmo caracterizando-se como uma temática em constante avanço tanto a nível internacional, quanto nacional e considerando as pesquisas que envolvem o tema surgidas nos últimos anos no Piauí, tais como as de Lopes (2011; 2017), Moura (2015), Silva (2017), Silva (2019) e Araújo (2020), dada a grandeza do território piauiense e diversidade, especialmente geológica e geomorfológica, é possível inferir que ainda são incipientes os estudos sobre a geodiversidade, seus valores e as ações que propiciem a geoconservação da mesma, no estado do Piauí.

Reforça-se ainda que, nesse contexto, o presente texto se debruça em uma área localizada geograficamente no sudoeste piauiense, conhecida como “Capadócia Nordestina” após gravação do programa Globo Repórter (vindo ao ar no dia 24 de novembro de 2017). Dentre as justificativas para escolha de tal área, estão: a) pouca produção científica na área de estudo, limitando-se a um grupo de pesquisadores piauienses sob a abordagem da Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo; b) área ainda pouco conhecida e explorada, mesmo possuidora de considerável beleza cênica e possibilidade de explicação de inúmeros processos físico-naturais, como verificado nas feições ruiformes; c) possibilidade de agregar novos conhecimentos aos já obtidos; e, d) capacidade de evidenciar o geopatrimônio local perante a

comunidade acadêmica e sociedade civil, para que se possa aplicar medidas de geoconservação na referida área.

Nesse cenário, se faz oportuna a possibilidade de evidenciar parte da geodiversidade piauiense através deste estudo, cujo objetivo é apresentar os valores existentes nos geomorfofossítios da “Capadócia Nordestina”, áreas localizadas na Região Geográfica Intermediária e Imediata de Picos, Piauí, com rica geodiversidade e destacado patrimônio geomorfológico, porém, carentes de medidas geoconservacionistas.

APORTE TEÓRICO

Geodiversidade e Geopatrimônio

Sobre o uso do termo geodiversidade, embora este já tenha sido empregado em períodos históricos anteriores, o sentido era diferente do atual (SERRANO; RUIZ FLAÑO, 2007), passando a ser discutido na academia somente no final do século XX. O enfoque inicial acerca da geodiversidade no âmbito acadêmico ocorre a partir da década de 1990, sendo discutida por estudiosos ingleses e australianos a exemplo de Sharples (1993), Duff (1994) e Eberhard (1997), para tratar da gestão de áreas de proteção ambiental e relacionado especialmente à Geologia.

Segundo Reverte (2014), vários autores em diversas partes do mundo tem tentado, ao longo dos últimos anos, definir geodiversidade. Para uns, o termo se restringe às rochas, minerais e fósseis, já para outros é mais expansivo, englobando também os seres vivos.

A título de exemplificação é possível citar Sharples (1993) que entendeu a geodiversidade como os elementos da Terra e seus sistemas; Stanley (2000) para quem a geodiversidade compreende uma variedade ambientes, processos e fenômenos que originam elementos naturais tais com as paisagens, rochas, fósseis, e demais depósitos superficiais que dão suporte a existência da vida no planeta, incluindo ainda a inter-relação com a paisagem, pessoas e culturas; Gray (2004), que definiu geodiversidade como a variedade de elementos abióticos, relacionados à geologia, geomorfologia e pedologia, inclusas suas relações mútuas, propriedades, interpretações e sistemas; Brilha (2005, p. 17) que conceitua Geodiversidade como a diversidade de ambientes, fenômenos e processos antigos e atuais que possibilitam a vida na terra.

No Brasil, os conceitos para geodiversidade se desenvolveram praticamente ao mesmo tempo em que eram aplicados no cenário internacional, no entanto com objetivos distintos. Enquanto o foco internacional era a geoconservação, no Brasil, mesmo havendo estudos voltados a esse vertente, o objetivo maior era o planejamento territorial. No território nacional pode ser usada como exemplo a definição apontada pela CPRM (2006) que entende a geodiversidade como a natureza abiótica formada pela variedade de ambientes, fenômenos e processos constituintes da base sobre a qual se desenvolve a vida e que são dotados de valores.

Ressalta-se, que tanto no Brasil quanto no contexto internacional, as pesquisas voltadas à geodiversidade ainda são muito inferiores àquelas destinadas à biodiversidade. Coadunam desse pensamento Medeiros e Oliveira (2011) segundo os quais a biodiversidade foi particularmente destacada, ao contrário da geodiversidade, no âmbito de grandes eventos internacionais voltados à temática da conservação da natureza.

Apesar do crescente número de pesquisas nos últimos anos, tanto em instituições de ensino superior, quanto em órgãos públicos como a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), o Brasil ainda necessita de estudos relacionados à natureza abiótica e temáticas afins, haja vista ainda existir muitas áreas sequer estudadas e outras carentes de estudos adicionais quanto a estes aspectos no território nacional.

Ainda tratando da conceituação de Geodiversidade Gray (2013) atualiza o seu entendimento sobre o termo, definindo-a como a variedade de elementos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e hidrológicos, estando inclusos seus agrupamentos, estruturas, sistemas e benefícios para as paisagens. Ainda para Gray (2013) somente após a formação da crosta terrestre é que aumentou significativamente a ocorrência de vida no planeta, evidenciando assim a importância da geodiversidade, sendo essencial conhecê-la, de modo a identificar suas partes dotadas de valores excepcionais.

Do mesmo modo, Brilha (2016) apresenta uma reformulação conceitual, dividindo a geodiversidade em dois grupos: (i) sítios com valor científico, os quais apenas estes compreendem o patrimônio geológico, quando localizados *in situ* são denominados de geossítio e quando *ex situ* recebem a denominação de “elementos do patrimônio geológico”; (ii) sítios com outros valores, estes não fazendo mais parte do patrimônio geológico, quando *in situ* são designados de sítios da geodiversidade e *ex situ* como elementos da geodiversidade.

Em estudo mais recente Gray (2019) aponta que a geodiversidade da geologia do planeta (incluindo sua geomorfologia) faz parte do capital natural, este que inclui recursos naturais renováveis e não renováveis, bióticos e abióticos, que possibilitam benesses para a população. Também para Gordon (2019, p. 207, tradução própria) “A geodiversidade [...] Faz parte do capital natural e fornece ecossistema e serviços que beneficiam a natureza e as pessoas”.

Um conceito bem próximo ao de Geodiversidade é o de patrimônio geológico, porém, há distinção entre os termos. Enquanto a geodiversidade abrange todo o meio abiótico da Terra, o patrimônio geológico compreende apenas as partes da geodiversidade dotadas de valores superlativos (os geossítios) (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008). Ratificam esse entendimento Carcavilha *et al.* (2014) segundo os quais o patrimônio geológico constitui-se de elementos geológicos excepcionais, fundamentalmente, em virtude de interesse científico e/ou didático, também Pereira, Rios e Garcia (2016) para quem o patrimônio geológico é composto por parcela dos elementos que constituem a geodiversidade, possuem valores excepcionais superlativos e representam a história evolutiva de Terra.

À exceções como Brilha (2016), a maioria dos autores consideram as porções da geodiversidade possuidoras de valores excepcionais, sejam estes individuais ou coletivos, como geossítios, cujo conjunto forma o patrimônio geológico. Desta forma, o patrimônio geológico compreende diversos outros tipos patrimoniais abióticos, a exemplo do geomorfológico, sedimentológico, hidrológico, entre outros, possuindo dessa forma uma conotação de conceito guarda-chuva (MEIRA, 2016). Os geomorfossítios são, portanto as partes excepcionais que compõem o patrimônio geomorfológico que por sua vez integra o patrimônio geológico.

Entretanto, autores como Sharples (2002) e Rodrigues e Fonseca (2008) optam pela utilização da nomenclatura geopatrimônio em substituição ao termo patrimônio geológico, a fim de fugir da restrição que a palavra “geológico” possa estabelecer. Segundo Borba (2011) o geopatrimônio congrega os geossítios/geomorfossítios mais representativos de uma área, podendo ser esta um país, estado, município ou unidade de conservação.

Independente da nomenclatura utilizada, não resta dúvidas quanto a importância da natureza abiótica, o que justifica a necessidade de um número cada vez maior de estudos direcionados a essa vertente natural. Nesse contexto, inserem-se as pesquisas voltadas aos valores da geodiversidade e sua geoconservação.

VALORES E AMEAÇAS À GEODIVERSIDADE; GEOCONSERVAÇÃO E GEOTURISMO: RELAÇÕES

Segundo Gray (2004) e Brilha (2005), a geodiversidade é dotada de valores: instrínseco, cultural, estético, econômico, funcional e científico e, educacional. Pereira (2006) também utiliza valores para a avaliação do patrimônio geomorfológico, a saber: científico; ecológico; estético; econômico e cultural. Além destes, diversos outros autores atribuem valores aos elementos do meio abiótico, os quais precisam ser (geo) conservados.

Por geoconservação se entende

[...] 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 (LORENCCI, 2013, p. 67).

De acordo com Santos (2016), ainda há no Brasil carência de pesquisas e políticas públicas destinadas à criação de instrumentos que possibilitem a geração de estratégias de geoconservação adequadas, que agreguem sustentabilidade econômica das comunidades, arcabouço científico e educativo para os mais diversos níveis do saber. Evidenciar os valores do geopatrimônio de uma área é, pois, essencial nesse processo.

Para Gray (2013), a geodiversidade precisa ser conservada em razão dos valores que possui e das ameaças que sofre, tanto por atividades humanas, a exemplo da expansão urbana, como naturais, tais como a exploração mineral. Estas atividades também são apontadas por Gordon (2019) que as classificam como pressões e ameaças que tornam a geodiversidade vulnerável.

Prosser (2013) destaca que a conservação do patrimônio geológico engloba atividades voltadas a conservar lugares, processos e elementos relacionados à geologia, solos e geomorfologia, por meio de ações que visam a divulgação, levantamento, resgate ou registro. Ainda nesse contexto, segundo Carcavilha *et al.* (2014) a conservação do patrimônio geológico representa uma responsabilidade e obrigação, tanto das administrações públicas, quanto da sociedade em geral, haja vista que o patrimônio geológico constitui uma herança recebida que deve ser transmitida para as próximas gerações, a fim de possibilitar um melhor progresso social e científico, representa ainda importante mecanismo para o desenvolvimento sustentável no meio rural.

O objetivo final do estudo do patrimônio geológico é promover a conservação, especialmente levando-se em consideração que sua destruição é irreversível na maior parte das vezes, sendo a geoconservação, portanto, resumidamente entendida como a conservação do patrimônio geológico (CARCAVILHA *et al.*, 2014).

Entretanto, segundo Gray (2019) os estudos dos ecossistemas ainda são expressivamente biocêntricos. “O patrimônio cultural e natural está entre os bens de valor inestimável e insubstituível, não apenas de cada nação, mas da humanidade como todo. A perda, por deterioração ou desaparecimento, de qualquer um desses ativos mais valorizados constitui um empobrecimento da herança de todos os povos do mundo. Partes desse patrimônio, devido às suas qualidades excepcionais, podem ser consideradas de “Valor Universal Excepcional” e, como tal, digno de proteção especial contra os perigos que ameaçam cada vez mais eles”.

De acordo Borba (2011) a proteção da flora e da fauna, na maior parte das vezes, configura como objetivo principal das ações de governo em todo o mundo quando da implantação de unidades de conservação, levando a uma conservação indireta dos aspectos relacionados ao meio abiótico. Nessa mesma linha de raciocínio, para Silva, Nascimento e

Mansur (2019) assim como a biodiversidade é objeto de estudo e tem grande destaque em ações de proteção, cabe também à geodiversidade fazer parte das ações em prol da conservação do meio natural, posto que, por exemplo, tem seus recursos intensamente explorados.

Gray (2019) apresenta como forte razão para a adoção das práticas geoconservacionistas a possibilidade de entendimento da história evolutiva do planeta e do nosso lugar na Terra a partir do estudo do geopatrimônio. Destaca que muitos sítios são danificados ou destruídos, tanto em países desenvolvidos quanto em países subdesenvolvidos, em razão da falta de conhecimento sobre geodiversidade e geopatrimônio. Ressalta ainda que o homem representa significativa ameaça ao meio natural, o qual pode sofrer transformações irreversíveis.

Seguindo o raciocínio de Gray (2019) não é exagero afirmar que a sociedade atual não conseguiria existir sem o uso dos recursos geológicos do Planeta. A título de exemplificação, uma clara ilustração dessa dependência refere-se a grande quantidade de materiais geológicos que compõem os smartphones. Uma vez habitando um planeta geodiverso a sociedade beneficia-se ainda da variedade topográfica, da estética da paisagem, dos processos físicos e da forma como o geopatrimônio revela o processo evolutivo do planeta e da vida.

Acrescenta-se ainda nessa discussão Gordon (2019) para o qual o foco ao gerir recursos estáticos formados por processos que não estão mais ativos é a proteção de sua integralidade, posto que se danificados ou destruídos não é possível reestabelecê-los ou substituí-los. Para os processos e formas terrestres ativos o objetivo maior é garantir que estes evoluam naturalmente.

Para Gordon (2018) é essencial à geoconservação consciência, entendimento e apoio do público. Nesse contexto, evidenciar os valores do geopatrimônio de uma área, torna-se primordial. Ao evidenciar os valores da geodiversidade atraindo-se (geo)turistas. O geoturismo representa um contributo essencial para o alcance da geoconservação.

Dowling (2013) compreende geoturismo como uma prática turística emergente, ambientalmente inovadora, sustentável, mais holística que as outras formas de turismo, localmente benéfico e com foco na geologia e paisagem de uma área, com o objetivo de compreender o meio abiótico a fim de ter uma consciência melhor da natureza biótica, assim como do ambiente cultural das pessoas, levando os seus praticantes a entenderem a necessidade de conservar esses locais.

Ainda nessa abordagem, de acordo com Guimarães, Liccardo e Piekarcz (2013) é consenso entre os estudiosos do tema que o geoturismo proporciona conhecimento a quem dele usufrui, o que resulta em ganho cultural, representa desta forma, mecanismo de geoconservação, fonte de renda e valorização e divulgação científico-cultural.

Segundo Gordon (2018) o geoturismo na atualidade é basicamente uma resposta cultural à paisagem física. De forma mais específica congrega turismo de base geológica em áreas apropriadas com interpretação, educação e conscientização para oportunizar a geoconservação e ganhos econômicos sustentáveis para as comunidades locais, fundamentados em seu geopatrimônio.

Além de promover a geoconservação e possibilitar retorno econômico para as comunidades, o geoturismo apresenta ainda como benefícios, melhora na saúde e bem-estar dos participantes, possibilitando-lhes enriquecimento estético e espiritual, opções de lazer, práticas de exercício físico, inspiração, reflexão, obtenção de conhecimento científico, e reafirmação da identidade cultural (GORDON, 2018).

Vê-se dessa forma que as áreas do geopatrimônio possuidoras de valores excepcionais (científicos, educacionais, culturais, estéticos, turísticos, ou outros) é primordial a adoção das práticas de geoconservação. O Piauí, assim como grande parte do território nacional é rico em geodiversidade e dotado de muitas destas áreas com variados e notáveis valores.

MATERIAIS E MÉTODOS

Metodologicamente este estudo faz parte de uma série de investigações científicas sobre o local desde 2016, como dissertação de mestrado, artigos científicos, textos (resumos simples e expandidos e trabalhos completos) em eventos, capítulos de livros e palestras. Para o alcance do objetivo supracitado foram elencadas quatro etapas distintas, a saber:

- Etapa 1 – Caracterizada pelo levantamento teórico-conceitual e metodológico para subsidiar as demais etapas por meio de literatura nacional e internacional relacionadas às temáticas geodiversidade, geoconservação e bacia sedimentar do Parnaíba;
- Etapa 2 – esta etapa foi marcada pelas verificações *in loco*, tanto no período de estiagem quanto no período chuvoso. A preocupação quanto ao período do ano se deu em decorrência das alterações da paisagem e do acesso, tendo em vista que a área está localizada no semiárido nordestino, e, portanto, quando se inicia o período chuvoso há consideráveis mudanças. As visitas foram instrumentalizadas ainda com câmera fotográfica, caderneta de campo (para coleta de dados sobre acesso e cada geomorfossítio), o que auxiliou no alcance desses locais já pré-selecionados com base em estudo de Silva (2017). Foram adotados dois métodos de inventariação, o *Ad hoc*, também utilizado por Meira e Moraes (2017), e que consiste na identificação e seleção de geomorfossítios de maneira isolada no contexto local, e o método de seleção por características superlativas “dispensa pesquisas sistemáticas, contemplando locais de interesse geológico dotados de características superlativas, ignorando o enquadramento ou a contextualização do mesmo” (RIBEIRO *et al.*, 2013, p. 6).
- Etapa 3 – Com a adoção dos métodos anteriores a pesquisa se sustentou teoricamente em Gray (2004) para a categorização dos geomorfossítios estudados nos seguintes valores: Científico e Educacional (associado aos conhecimentos científicos que poderão ser obtidos ao visitar tais áreas, como a compreensão da história evolutiva da Terra), Turístico (capacidade e potencialidade em atrair visitantes de maneira sustentável e organizada), Estético (talvez o mais subjetivo, por se associar com o conceito de “belo”), Ecológico (vinculado à biota da área, bem como a relação da área com os sistemas ambientais físicos e biológicos, como espécies de vegetais e animais), Econômico (atrelado aos bens e serviços disponibilizados) e Cultural (como determina área se associa com significados sociais, a exemplo de questões religiosas, sociais e culturais, a exemplo de lendas). Cada um desses valores foram atribuídos dos seguintes conceitos: “Elevado”, “Médio” e “Baixo”.
- Etapa 4 – possui um caráter sintético e interpretativo com a análise e inter-relação do conhecimento teórico e dos dados obtidos em campo.

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está sustentada geologicamente na Bacia Sedimentar do Parnaíba, datada do paleozoico, com predomínio da Formação Cabeças pertencente ao Grupo Canindé, com composição predominantemente arenosa e ambiência nerítica com influência periglacial, além de deposição de siltitos e folhelhos originários de deposição de um sistema nerítico plataformar com maior capacidade deposicional (fato confirmado pela forte presença fossilífera), como apontado por Ferraz, Córdoba e Sousa (2017). Considera-se ainda que tal formação geológica

“forma um meio arco” no território piauiense, com bastante expressividade também no Parque Nacional de Sete Cidades, Centro-Norte Piauiense. Além desta, há, ainda presença da Formação Pimenteirias, também pertencente ao Grupo Canindé, contudo pouco expressiva.

Nessa área em específico, há a existência de uma falha geológica localizada geomorfologicamente em uma superfície aplainada dissecada em interflúvios tabulares, com forte contribuição rede de drenagem do rio Guaribas; bem como a influência do lineamento Picos-Santa Inês que, junto a outros (como o Transbrasiliano) auxiliou nos processos pretéritos da bacia, cortando praticamente toda a sua estrutura sendo precursores da mesma, uma vez que ao sofrerem reativação por eventos tectono-magmáticos “formaram faixas tectônicas instáveis superpostas, onde se instalaram fossas que orientaram os eixos de maiores espessuras de sedimentação paleozóica (atingindo até 3.500m de profundidade)”, demarcando ainda o início do processo de subsidência (LIMA; AUGUSTIN, 2010, p. 8).

Ainda no contexto litológico, a área possui excelentes exposições (afloramentos) areníticas consideravelmente contínuas, favorecendo análises estratigráficas no que compete principalmente aos aspectos de geometria, extensão, variação lateral de fácies e origem dos sedimentos que exprimem valiosas contribuições para o entendimento da evolução da paisagem local, como localizado na figura 1, no tangente aos geomorfossítios Lajedo “mini Cidade de Pedras”, Pedra do Tamanduá, Caverna do ET, Pedra Furada, Mirante do Castelo, Vale Ruiniforme, Pedra do Castelo e Mesa de Pedra.

Topograficamente há predomínio de superfície aplainada, como já mencionado anteriormente, relacionada ao arrasamento geral dos terrenos e, posteriormente, à retomada do processo erosivo, o que auxilia justamente na gênese das feições ruiformes originárias do grau de exposição (e fragilidade) dessas rochas areníticas que vêm sofrendo ao longo dos anos o intemperismo biológico, decomposição química e a desagregação mecânica, apresentadas como geomorfossítios no estudo pioneiro de Silva (2017).

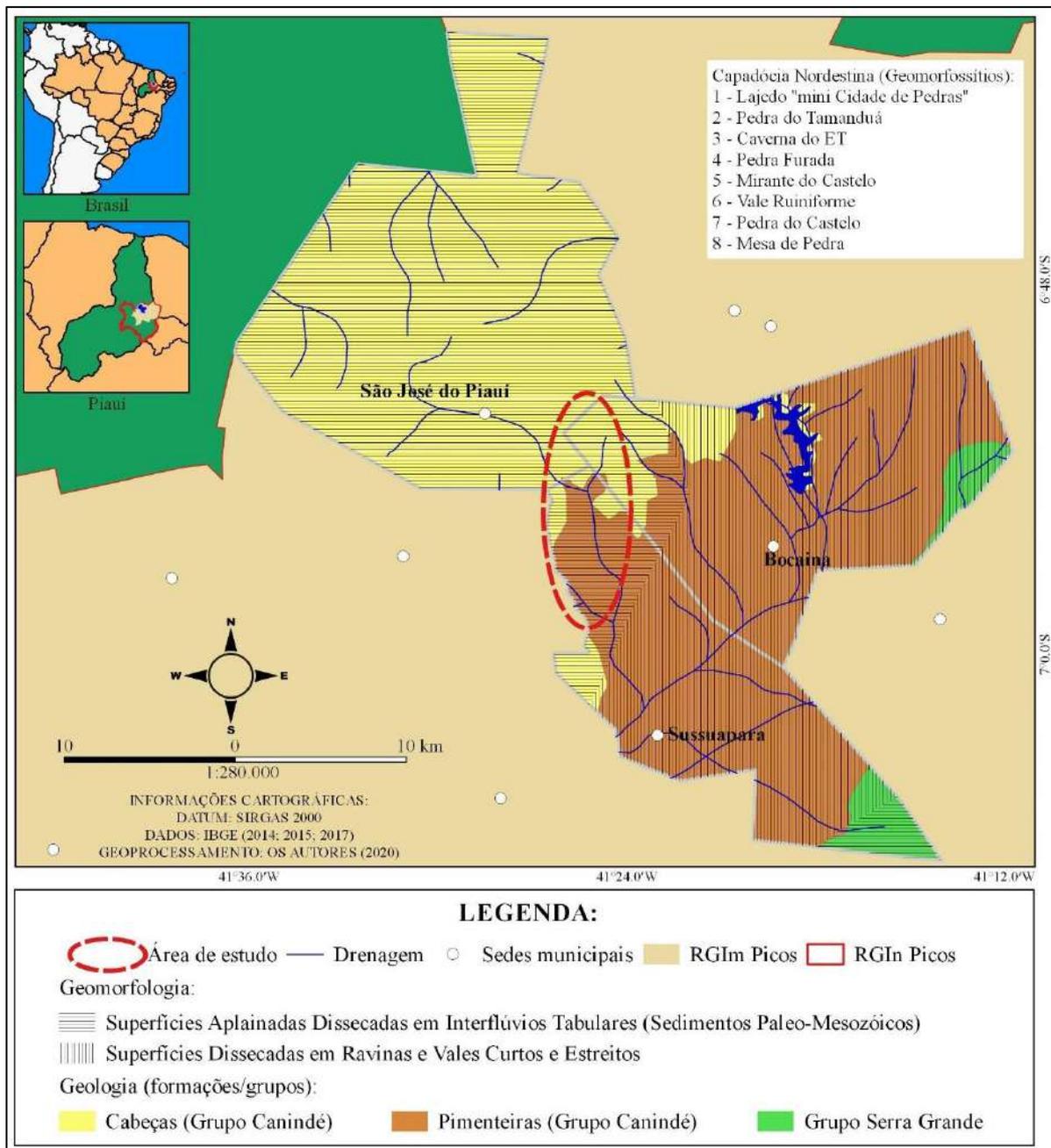
Segundo a classificação de Koppen, o clima da área de estudo é do tipo tropical semiárido (BSh), dentro do Domínio das Depressões Intermontanas e Interplanálticas das Caatingas, com temperaturas entre 21°C e 36°C e períodos chuvosos nos trimestres Janeiro/Fevereiro/Março além de Dezembro/Janeiro/Fevereiro. Nesse ambiente, se particularizam algumas geoformas e geomorfossítios (SILVA, 2017; SILVA, AQUINO e NUNES, 2017).

No que se refere aos aspectos socioeconômicos, os municípios de Bocaina, São José do Piauí e Sussuapara possuem grande dependência com Picos, município que centraliza inúmeras atividades econômicas. Conforme dados do portal IBGE Cidades@ (2020), no contexto populacional (estimada para o ano de 2019) os municípios possuem respectivamente 4.500 hab., 6.705 hab. e 6.730 hab., como outros inúmeros municípios do entorno; quanto ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), o primeiro município possui IDHM 0,632 (Médio), ao passo que os demais estão enquadrados em IDHM Baixo, com 0,586 e 0,552, respectivamente.

A produção agrícola (tendo em vista que muitos geomorfossítios estão próximos a lavouras) é outro indicador importante para compreender como se dá a economia local, e, conforme dados do portal IBGE Agricultura e Pecuária (2020) para o ano de 2018, os referidos municípios possuíam área plantada (em hectares) de 2.760 ha, 5.827 ha e 295 ha, respectivamente.

É válido ressaltar os aspectos socioeconômicos em estudos sobre geodiversidade tendo em vista a relação entre os aspectos abióticos em uma dada região potencializando os estudos sobre geoconservação e geoturismo.

Figura 1 - Localização da Capadócia Nordestina, com destaque os aspectos geológicos, geomorfológicos e de drenagem superficial.



Organização: os autores (2020).

VALORES EXISTENTES NOS GEOMORFOSSÍTIOS DA CAPADÓCIA NORDESTINA

A área possui significativos exemplos de geofomas que, expostas aos mesmos processos, originam feições distintas, como geofomas erosionais, relevo residual tabular, feições ruiformes, cavernas, feições fluviais (nascentes e mini cânion), lajedo, mirante e afloramento rochoso. Estes relevos tabulares, por exemplo, em forma de meseta, possuem estratificação horizontal resultante de erosão diferencial eólica, pluvial e desgaste natural provocado pelos

diferentes tipos de intemperismo. Há ainda a presença de escarpas com penhascos superiores a 20 metros de altura. Neste artigo serão apresentados os valores existentes em 08 destes geomorfossítios, a saber: Geomorfossítio Lajedo “mini Cidade de Pedras”; Pedra do Tamanduá; Caverna do ET; Pedra Furada; Mirante do Castelo; Vale Ruiniforme; Pedra do Castelo e Mesa de Pedra. Ressalta-se que estas são nomenclaturas já utilizadas pelos moradores da região e/ou visitantes.

1 - Geomorfossítio Lajedo “mini Cidade de Pedras”

Os geomorfossítios em apreço estão localizados em área pertencente ao município de Bocaina-PI, na fronteira com São José do Piauí e Sussuapara. Estão em propriedades privadas, com acessibilidade moderada, sendo necessária autorização dos proprietários para o ingresso nas mesmas. O acesso aos geomorfossítios se dá por estrada carroçável, sendo necessário o uso de trilha e pequenas escaladas. Uma vez nos geomorfossítios é fácil a visualização do trabalho erosivo e dos processos intempéricos sobre as rochas. Na maioria dos geomorfossítios não há sinais de danos por ação humana, apenas na caverna do ET é possível encontrar pequenas pichações. Ressalta que não há nenhuma medida de proteção na área.

O Lajedo “mini Cidade de Pedras” (figura 2), é um afloramento arenítico com uma dimensão aproximada de 100m x 30m, apresentando quantidade considerável de microrrelevos (demoiselles, “senhorita” em francês). Estas feições erosivas (que variam entre 5cm e 30cm) estão relacionadas ao processo de salpicamento ou ainda pelo escoamento superficial difuso em que há a retirada da camada mais superficial de partículas soltas e originando tais formas residuais preservadas em razão de fragmentos de rochas cimentadas, concreções ou minerais que resistem ao processo erosivo. Acrescenta-se ainda a presença de marmitas de diâmetros variados e de juntas poligonais dando origem à fendas de contração.

Figura 2 – Lajedo “mini Cidade de Pedras”.



Valor Científico	Valor Educacional	Valor Turístico	Valor Estético	Valor Ecológico	Valor Cultural	Valor Econômico
Elevado	Elevado	Elevado	Médio	Baixo	Elevado	Médio

Organização: Os autores, 2020.

2 - Pedra do Tamanduá

Geoforma erosional constituindo rocha furada em fase inicial de formação, com presença de arco (Figura 3), resultante do processo de queda de blocos e da erosão diferencial eólica e pluvial na rocha sedimentar, associado ao intemperismo e escoamento superficial. Ressalta-se que no interior desta pedra furada não há presença de feições tais como alvéolos ou outras. Geologicamente, está relacionada à Formação Cabeças.

Figura 3 – Pedra do Tamanduá.



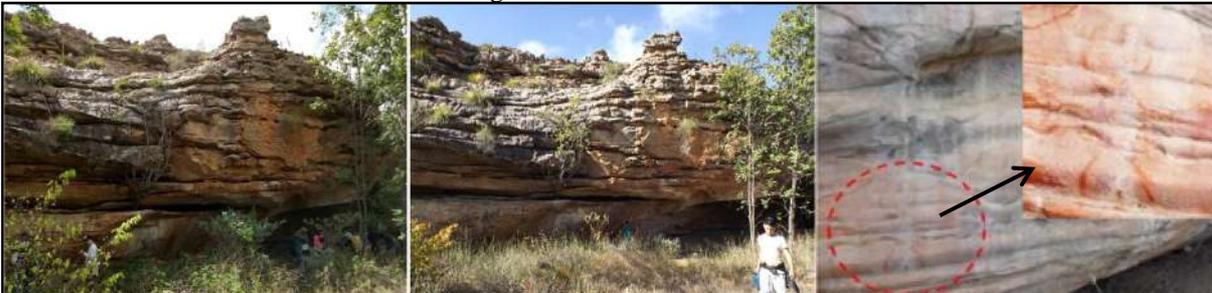
Valor Científico	Valor Educacional	Valor Turístico	Valor Estético	Valor Ecológico	Valor Cultural	Valor Econômico
Elevado	Elevado	Elevado	Médio	Médio	Médio	Médio

Organização: Os autores, 2020.

3 – Caverna do ET

Trata-se de uma caverna de média dimensão (10m de altura por 20 m de largura) aproximadamente, escavada no arenito (Figura 4), resultante dos processos erosivos associados ao intemperismo. A areia oriunda da desagregação do arenito está por preencher o espaço interno da mesma onde ainda é possível visualizar variadas pinturas rupestres da tradição agreste e uma figura associada por visitantes á imagem do que viria a ser um extraterrestre, de onde advém o nome do geomorfossítio e o que reforça o caráter geomitológico da área.

Figura 4 – Caverna do ET.



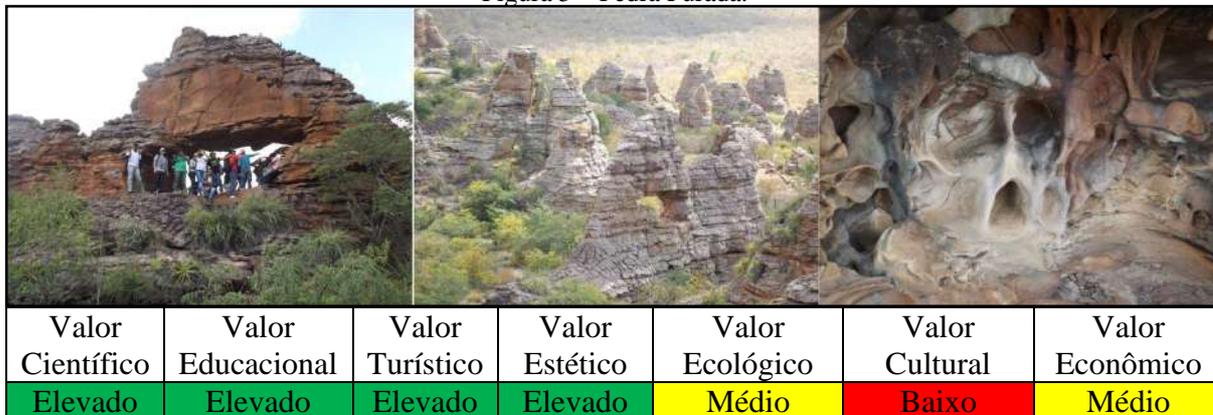
Valor Científico	Valor Educacional	Valor Turístico	Valor Estético	Valor Ecológico	Valor Cultural	Valor Econômico
Elevado	Elevado	Médio	Baixo	Elevado	Elevado	Médio

Organização: Os autores, 2020.

4 – Pedra Furada

A Pedra Furada é uma estrutura sedimentar possuidora de arco escavado em rocha arenítica, fruto da erosão diferencial eólica e pluvial, associada ao intemperismo (figura 5). Constituída essencialmente de arenitos finos a médios, de coloração cinza e esbranquiçada, conglomerados em tons amarelados, siltitos e folhelhos de coloração avermelhada, facilmente observados. No interior do arco há ainda a presença de alvéolos promovidos pelas águas pluviais, por ação de erosão mecânica e dissolução.

Figura 5 – Pedra Furada.



Organização: Os autores, 2020.

5 – Mirante do Castelo

Geomorfossítio panorâmico, composto de rochas areníticas, de estrutura sedimentar, localizado a 452 m de altitude, com vista para os geomorfossítios Vale Ruiniforme, Pedra Furada, Pedra do Castelo, e grande área de depressão (Figura 6). O Local, além de grande beleza cênica é fortemente influenciado por lendas, o que reforça seu caráter geomitológico e potencial turístico. A partir deste geomorfossítio é possível ter uma ampla visão da área que compõe a “Capadócia Nordestina”.

Figura 6 – Mirante do Castelo.

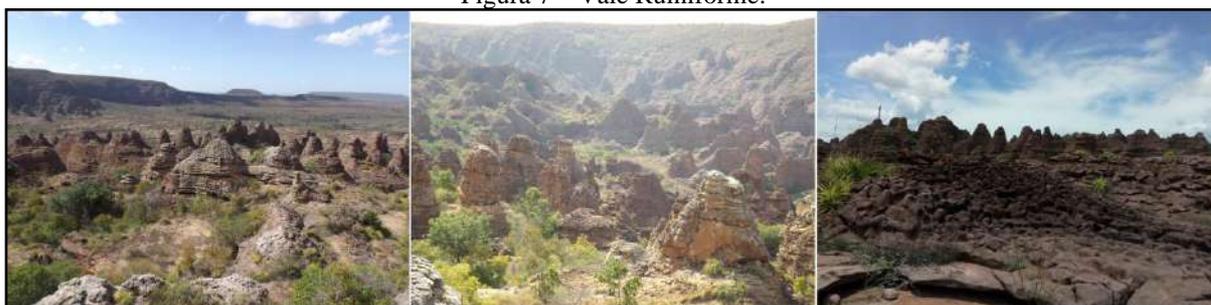


Organização: Os autores, 2020.

6 – Vale Ruiniforme

O Vale Ruiniforme (figura 7) possui uma área aproximada de 2,5km, e, em relação à sua gênese e evolução, pode-se apontar que a área inicialmente era formada por platô com escarpa em processo inicial de recuo dando origem a mesas, mesetas, morros e morretes testemunhos àquela geomorfologia inicial e, expostas aos processos de intemperismo e erosivo, associado à fragilidade das rochas areníticas, originou as feições ruiniformes existentes, com a presença de torres, pináculos, *demoiselles* e alvéolos.

Figura 7 – Vale Ruiniforme.



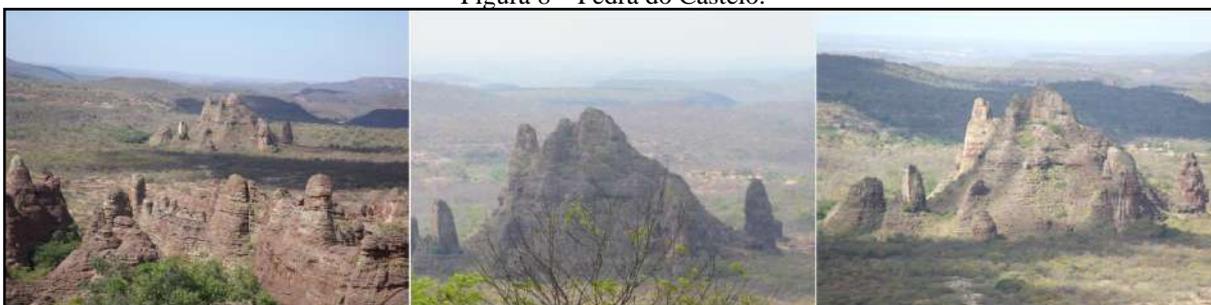
Valor Científico	Valor Educacional	Valor Turístico	Valor Estético	Valor Ecológico	Valor Cultural	Valor Econômico
Elevado	Elevado	Elevado	Elevado	Elevado	Elevado	Médio

Organização: Os autores, 2020.

7 – Pedra do Castelo

A Pedra do Castelo (como o nome já ilustra, possui um formato que lembra um castelo medieval, com aproximadamente 25m de altura) se tratando de um morro testemunho (figura 8) rodeado de pináculos originários do desgaste dos platôs pretéritos e sua gênese está relacionada à erosão diferencial eólica e pluvial, associada ao intemperismo, principalmente físico e químico, que ajudam a ilustrar e compreender as camadas sedimentares cruzadas e levemente inclinadas, fraturas subverticais e baixa resistência aos processos erosivos, associadas à Formação Cabeças.

Figura 8 – Pedra do Castelo.



Valor Científico	Valor Educacional	Valor Turístico	Valor Estético	Valor Ecológico	Valor Cultural	Valor Econômico
Elevado	Elevado	Elevado	Elevado	Médio	Elevado	Médio

Organização: Os autores, 2020.

8 – Mesa de Pedra

A Mesa de Pedra (figura 9) é um relevo residual tabular em forma de meseta, com estratificação horizontal e com a presença de escarpas com penhascos de cerca de 20 metros de altura. Deriva da erosão diferencial, especialmente eólica e pluvial, associada ao desgaste natural oriundo dos variados tipos de intemperismo. Se comparada às outras geofomas, esta é aquela que mais se aproxima da superfície pretérita da região.

Figura 9 – Mesa de Pedra.



Valor Científico	Valor Educacional	Valor Turístico	Valor Estético	Valor Ecológico	Valor Cultural	Valor Econômico
Elevado	Elevado	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio

Organização: Os autores, 2020.

Foi analisada nos geomorfossítios a existência dos seguintes valores: Intrínseco, Científico, Educacional, Turístico, Estético, Ecológico, Cultural e Econômico. Em relação a estes se destaca que em função da subjetividade atrelada ao valor intrínseco, considera-se que toda a geodiversidade o possua independentemente da sua relevância científica, cultural, estética, econômica ou outra, sendo livre de avaliação em vista de sua capacidade de uso, não sendo possível desta forma, mensurá-lo. No tocante ao Valor Ecológico este foi considerado como parte do Valor Funcional, sendo encarado enquanto substrato para a sustentação dos sistemas físicos e ecológicos. Quanto ao valor econômico, levou-se em consideração a potencialidade de uso dos geomorfossítios, haja vista que ainda não há o aproveitamento econômico dos mesmos.

Considerando os usos atuais e as potencialidades de uso, em todos os geomorfossítios analisados o Valor Científico é considerado elevado em razão de já serem objetos de pesquisas acadêmicas (artigos e dissertações), notadamente a partir de 2016; terem potencial para muitas outras investigações científicas das mais variadas áreas do conhecimento; por possuírem elementos geológicos/geomorfológicos bem preservados e considerando-se ainda que as limitações para o uso da área são mínimas.

O Valor Educacional também é considerado elevado em todos os geomorfossítios estudados, haja vista o uso frequente dos mesmos em estudos de campo para alunos de todos os níveis de ensino, sendo útil para a exemplificação prática de temas como intemperismo, erosão, termosclastia, estratificação de camadas, entre outros, necessitando-se apenas a adaptação da linguagem utilizada ao público alvo, representando excelentes fontes para o entendimento do processo de formação e transformação da paisagem local e em consequência entendimento do processo evolutivo do planeta.

O Valor Turístico é tido como elevado em seis dos oito locais em estudo, posto estes já serem frequentemente visitados por pessoas tanto interessadas em contemplar as suas formas inusitadas, quanto daqueles que buscam o conhecimento de como se dá a formação destas geoformas. O conceito elevado se deu também devido à fácil acessibilidade; à elevada beleza cênica e à baixa vulnerabilidade, uma vez que é muito difícil a deterioração dos elementos geológicos e geomorfológicos em virtude das visitas; assim como se deu em razão das poucas limitações ao uso, tendo uma potencialidade de uso turístico muito maior do que o atual. O Valor Turístico foi considerado médio na Caverna do ET, pois o maior atrativo são as pinturas rupestres, em detrimento dos processos geológicos e geomorfológicos e na Mesa de Pedra em função da distância, o que em algumas situações inibe a visita, uma vez que é facilmente possível observá-la à distância, a partir do Mirante.

O Valor Estético é tido como elevado em quatro dos geomorfossítios; médio em três e baixo em um. Naqueles julgados como elevado os motivos são a diversidade de geoformas

exóticas e a grande beleza cênica destes locais, utilizados inclusive, como cenários para produções fotográficas e audiovisuais, inclusive cinematográficas. Os de médio e baixo valores tiveram esse conceito por estarem em processo de formação; por conta da distância de visualização dos processos geológicos e geomorfológicos e quando comparados aos demais geomorfofossítios com valor elevado.

Para o Valor Ecológico considerou-se a flora existente e o uso dos geomorfofossítios como abrigo ou refúgio para fauna local, composta por lagartos, cobras, roedores, entre outros animais de pequeno porte. Sendo considerados altos, os geomorfofossítios em que este uso se dá de forma frequente e em que há forte presença de vegetação; médio, aqueles que servem apenas com ponto de passagem para os animais, porém, apresentam condições de abrigá-los e sem presença marcante de espécies vegetais; baixo, aqueles locais em que não é possível o refúgio dos animais, servindo apenas como ponto de passagem.

Para o Valor Cultural foi levada em consideração a associação do geomorfofossítio a imagens conhecidas (geomitologia), sua toponímia, o valor arqueológico e histórico do local, sua influência sobre o folclore e religiosidade, bem como a relação do local com mitos e lendas, sendo considerados de Valor Cultural elevado apenas os geomorfofossítios em que há direta relação com estes aspectos; médio, em que há uma relação indireta e baixo quando não há relação do geomorfofossítio com os aspectos elencados, mas apenas da área onde o mesmo está inserido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em razão de o Brasil ser possuidor de grande diversidade abiótica, dos variados valores que esta possui, dos riscos de degradação a que está exposta, aliada à incipiente abordagem sobre esta temática no território nacional, torna-se urgente e necessário evidenciar essa porção natural da superfície denominada geodiversidade, especialmente a parte desta dotada de valores significativos, as quais compõem o geopatrimônio brasileiro, uma vez que não há como conservar toda a geodiversidade.

O estudo da geodiversidade e do geopatrimônio torna possível a identificação de áreas dotadas de valores singulares, sejam estes Intrínsecos, Científicos, Educacionais, Turísticos, Estéticos, Ecológicos, Culturais e Econômicos, e por meio do estudo destas áreas é possível ter subsídios para maior entendimento acerca da evolução das paisagens dos locais onde estão inseridas e do planeta como um todo, compreendendo os contínuos processos formadores e modificadores da geologia e geomorfologia terrestres.

Ressalta-se, no entanto, que não é fácil atribuir valor àquilo que não é objeto, bem ou serviço monetário, porém, há vários elementos possuidores de valores distintos do pecuniário e que podem ser avaliados sobre outros aspectos. Entre estes elementos do meio natural é possível citar os geomorfofossítios, partes excepcionais da geodiversidade. Para que a natureza abiótica seja (geo)conservada a atribuição de valores a estas áreas é algo imperativo.

Na região Geográfica Imediata de Picos a área conhecida por “Capadócia Nordestina” é rica em geodiversidade, com marcante geopatrimônio composto por geomorfofossítios de variados e significativos valores, porém, necessitam de maior divulgação e medidas de geoconservação.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. L. **Patrimônio geológico/geomorfológico nos municípios de Caldeirão Grande do Piauí e Francisco Macedo - Piauí: em destaque os valores científico, educativo**

e turístico. 2020. 150f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2020.

BORBA, A. W. Geodiversidade e geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**, v. 38, n. 1, p. 1-12, 2011. DOI: <https://doi.org/10.22456/1807-9806.23832>.

BRILHA, J. B. R. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review, **Geoheritage**, v. 8, n. 2, p. 119-134. 2016. DOI: 10.1007/s12371-014-0139-3.

BRILHA, J. B. R. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage, 2005.

CARCAVILLA L; DELVENE, G; Díaz-Martínez, E; CORTÉS, A. G; LOZANO, G; RÁBANO I; SÁNCHEZ, A; VEGAS, J. **Geodiversidad y patrimonio geológico**. Instituto Geológico y Minero de España. 21 p. Madrid. NIPO: 474-11-012-3, 2014. EDICIÓN PARQUES NACIONALES.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Mapa Geodiversidade Brasil**: Escala 1:2.500.000. 2006. Ministério das Minas e Energia. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Serviço Geológico do Brasil. Brasília/DF-Brasil. 68 p.

DOWLING, R. K. Global geotourism – an emerging form of sustainable tourism. **Czech Journal of Tourism**, v. 2, n. 2, p. 59-79, 2013. <https://doi.org/10.2478/cjot-2013-0004>
DUFF, K. Natural Areas: an holistic approach to conservation based on Geology. In: O'Halloran D.; et al. (Orgs.). **Geological and Landscape Conservation**. London: Geol. Soc., 1994.

EBERHARD, R. **Pattern and Process**: Towards a Regional Approach to National Estate Assessment of Geodiversity. Canberra: Australian Heritage Comm., 1997.

FERRAZ, N. C.; CÓRDOBA, V. C.; SOUSA, D. C. Análise estratigráfica da sequência mesodevoniana-eocarbonífera da Bacia do Parnaíba, Nordeste do Brasil. **Geociências**, v. 36, n. 1, p. 154-172, 2017.

GORDON, J.E. Geoconservation Principles and Protected Area. Management. **International Journal of Geoheritage and Parks** 7: 199–210, 2019.

GORDON, J.E. Geoheritage, geotourism and the cultural landscape: Enhancing the visitor experience and promoting geoconservation. **Geosciences**, 8, 136, 2018.

GRAY, M. Geodiversity, geoheritage and geoconservation for society. **International Journal of Geoheritage and Parks**, v. 7, n. 4, p. 226-236, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2019.11.001>.

GRAY, M. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature (2a ed.). Chichester: John Wiley & Sons, 495p. 2013.

GRAY, M. **Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature**. Londres: John Wiley & Sons Ltd., 2004.

GUIMARÃES, G. B.; LICCARDO, A.; PIEKARZ, G. F. A valorização cultural do patrimônio geológico-mineiro do Paraná. **Boletim Paraense de Geociências**, v. 70, p. 41-52, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/geo.v70i0.32439>.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Agricultura e Pecuária**. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados>. Acesso em: 19 jul. 2020.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@**. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em 19 de jul de 2020.

LIMA, I. M. M. F.; AUGUSTIN, C. H. R. R. O relevo do espaço piauiense: aspectos de sua estruturação e evolução. In: SIMPOSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 8., 2010. Recife. **Anais...** Recife, 2010.

LOPES, L. S. O. **Estudo metodológico de avaliação do patrimônio geomorfológico: aplicação no Litoral do estado do Piauí**. 2017. 216f. 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. 121f. 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. 185f. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Cultural) – Universidade Federal de Santa Maria.

MEDEIROS, W.D.A.; OLIVEIRA, F.F.G. Geodiversidade, Geopatrimônio e Geoturismo em Currais Novos, NE do Brasil. **Mercator**, Fortaleza, v. 10, n. 23, p. 59- 69, set./dez. 2011.

MEIRA, S. A. **“Pedras que Cantam”**: O Patrimônio Geológico do Parque Nacional de Jericoacoara, Ceará, Brasil. Fortaleza, 2016. 173f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará.

MEIRA, S. A.; MORAIS, J. O. Inventário e Avaliação do Patrimônio Geológico do Parque Nacional de Jericoacoara, Ceará, Brasil. **Ateliê Geográfico**, v. 11, n. 3, p. 53-76, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5216/ag.v11i3.4222>.

MOCHIUTTI, N. F.; GUIMARÃES, G. B.; MELO, M. S. Os valores da geodiversidade da Região de Piraí da Serra, Paraná. **Geociências**, v. 30, n. 4, p. 651-668, 2011.

MOURA, L. S. **Paisagens, geomorfossítios e geoconservação do Parque Nacional Serra da Capivara – PI**. 2015. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

NASCIMENTO, M. A. L.; RUCHKYS, U. A.; MANTESSO-NETO, V. **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008.

PEREIRA, P. J. S. **Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação: Aplicação ao Parque Natural de Montesinho.** 2006. 395f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade do Minho, Minho, 2006.

PEREIRA, R. G. F. A.; RIOS, D. C.; GARCIA, P. M. P. Geodiversidade e Patrimônio Geológico: ferramentas para a divulgação e ensino das Geociências. **Terrae Didactica**, v. 12, n. 3, p. 196-208, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.20396/td.v12i3.8647897>.

PROSSER, C. D. Our rich and varied geoconservation portfolio: the foundation for the future. **Proceedings of the Geologists Association**, v. 124, n. 4, p-568-580, 2013.

REVERTE, F. C. **Avaliação da Geodiversidade em São Sebastião - SP, como Patrimônio Geológico.** 2014. Dissertação (Mestrado em Mineralogia Experimental e Aplicada) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

RIBEIRO, R. R.; CHRISTOFOLETTI, S. R.; BATEZELLI, A.; FITTIPALDI, F. C.; ZANCHETTA, D. Inventário e avaliação do patrimônio natural geológico da região de Rio Claro (SP). **Revista do Instituto Geológico**, v. 34, n. 1, 1-21, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0100-929X.20130001>.

RODRIGUES, M. L., FONSECA, A. A valorização do geopatrimônio no desenvolvimento sustentável de áreas rurais. In: COLÓQUIO IBÉRICO DE ESTUDOS RURAIS: CULTURA, INOVAÇÃO E TERRITÓRIO, 7. Coimbra. **Anais...** Coimbra, 2008.

SANTOS, E. M. **A geoconservação como ferramenta para o desenvolvimento Sustentável em regiões semiáridas: estudo aplicado à mesorregião do agreste de Pernambuco, nordeste do Brasil.** 2016. 243f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

SERRANO, E.; RUIZ-FLAÑO, P. Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial. El caso de Tiermes Caracena (Soria). **Boletín de la Asociación de los Geógrafos Españoles**, v. 45, p.79-98, 2007.

SHARPLES C. **A methodology for the identification of significant landforms and geological sites for conservation purposes.** Forestry Commission Tasmania, 1993.
SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation.** Tasmanian Parks & Wildlife Service, 2002.

SILVA, B. R. V. **Avaliação do patrimônio geológico-geomorfológico da zona litorânea piauiense para fins de geoconservação.** 2019. 232f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2019.

SILVA, J. F. A. **Geodiversidade e patrimônio geológico/geomorfológico das "Cidades de Pedras" – Piauí**: potencial turístico e didático. Teresina, 2017. 251f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2017.

SILVA, J. F. A.; AQUINO, C. M. S.; NUNES, H. K. B. A espetacularidade cênica de geofomas no Sudeste Piauiense como fonte de contemplação da paisagem e suporte para o geoturismo. **Revista Equador**, v. 6, p. 137-149, 2017.

SILVA, M. L. N.; NASCIMENTO, M. A. L.; MANSUR, K. L. Principais ameaças à geodiversidade identificadas no território do Projeto Geoparque Seridó. **HOLOS**, v. 35, n. 1, p. 1-16, 2019. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2019.7957>.

STANLEY, M. Geodiversity, **Earth Heritage**, n. 14, p. 15-18, 2000.