



ELEMENTOS DA GEODIVERSIDADE DA SERRA DOS MORAIS NO DISTRITO DE JOSÉ DE ALENCAR, IGUATU, CEARÁ

ELEMENTS OF THE GEODIVERSITY OF SERRA DOS MORAIS IN THE DISTRICT OF JOSÉ DE ALENCAR, IGUATU, CEARÁ

ELEMENTOS DE LA GEODIVERSIDAD DE LA SIERRA DE LOS MORAIS EN EL DISTRITO DE JOSÉ DE ALENCAR, IGUATU, CEARÁ

Antônio Elian Vítor de Oliveira¹Maria Vitória Rodrigues Lopes²Leonardo de Souza Silva³Francisco Nataniel Batista de Albuquerque⁴

RESUMO:

A geodiversidade corresponde aos elementos de natureza abiótica das paisagens apropriados pela sociedade em função dos diversos serviços prestados, necessitando, portanto, de estratégias para sua exploração e conservação ambiental. Diante desse contexto, o presente artigo objetiva identificar os principais elementos da geodiversidade da serra dos Morais, no distrito de José de Alencar, município de Iguatu, Ceará, colaborando assim para a geoconservação dos aspectos naturais e culturais de sua paisagem. Do ponto de vista metodológico, a pesquisa fundamenta-se nas concepções e propostas de Brilha (2005), Gray (2013) e Silva (2016) e no levantamento de dados primários em campo. Concluímos que a serra dos Morais apresenta significativo potencial ligado à geodiversidade concentrados, principalmente, no geossítio Trilha e Mirante da Cruz de Pedra onde predominam serviços culturais e de suporte e, no geossítio Barragem do S e Crista Quartzítica que, por sua vez, destaca-se pelo potencial ligado ao conhecimento e educação pela presença de formas e processos de grande interesse geológico e geomorfológico.

Palavras-chave: Serviços; Geopatrimônio; Geoconservação; Unidade de Conservação.

ABSTRACT:

Geodiversity corresponds to the elements of an abiotic nature of landscapes appropriated by society due to the various services provided, therefore, needing strategies for its exploration and environmental conservation. Given this context, this article aims to identify the main elements of the geodiversity of the Serra dos Morais, in the district of José de Alencar,

¹ Graduação em Licenciatura em Geografia pela Instituto Federal de Ciências e Tecnologia – IFCE Iguatu. E-mail: elianoliveira456@gmail.com

² Graduação em Licenciatura em Geografia pela Instituto Federal de Ciências e Tecnologia – IFCE Iguatu. E-mail: E-mail: vitoriarodrigues.web@gmail.com

³ E-mail: Graduação em Licenciatura em Geografia pela Instituto Federal de Ciências e Tecnologia – IFCE Iguatu. leonardodesouzasilva11@gmail.com

⁴ E-mail: Doutor em Geografia pela UNESP/Rio Claro, Prof. Do Curso de Geografia do IFCE/Iguatu e do Mestrado Acadêmico em Geografia – MAG/UVA. E-mail: nataniel.albuquerque@ifce.edu.br

municipality of Iguatu, Ceará, thus collaborating for the geoconservation of the natural and cultural aspects of its landscape. From a methodological point of view, the research is based on the concepts and proposals of Brilha (2005), Gray (2013) and Silva (2016) and on the survey of primary data in the field. We concluded that the *Serra dos Morais* has significant potential linked to geodiversity, concentrated mainly in the Geosite *Trilha e Mirante da Cruz de Pedra* where cultural and support services predominate and, in the Geosite *Barragem do S e Crista Quartzítica* which, on the other hand, stand out for its potential linked to knowledge and education due to the presence of forms and processes of great geological and geomorphological interest.

Keywords: Services; Geoheritage; Geoconservation; Conservation Unit.

RESUMEN

La geodiversidad corresponde a los elementos de naturaleza abiótica de los paisajes apropiados por la sociedad en función a los diversos servicios prestados, necesitando por lo tanto de estrategias para su exploración y conservación del medio ambiente. Delante de este contexto, este artículo tiene como objetivo identificar los principales elementos de la geodiversidad de la sierra de los Morais, en el distrito de José de Alencar, provincia de Iguatu, Ceará, colaborando así para la geoconservación de los aspectos naturales y culturales de su paisaje. Desde un punto de vista metodológico, la investigación se basa en los conceptos y propuestas de Brilha (2005), Gray (2013) y Silva (2016) y en el levantamiento de datos primarios en campo. Se concluye que la sierra de los Morais tiene un potencial significativo vinculado a la geodiversidad, concentrada principalmente en el geosítio *Trilha y Mirante da Cruz de Pedra*, en cual se predominan los servicios culturales y de apoyo, y en el geosítio *Barragem do S y Crista Quartzítica* que, a su vez, se destaca el potencial vinculado al conocimiento y la educación debido a la presencia de formas y procesos de gran interés geológico y geomorfológico.

Palabras-clave: Servicios; Geopatrimonio; Geoconservación; Unidad de Conservación.

INTRODUÇÃO

As paisagens naturais são compostas por elementos bióticos e abióticos formando um conjunto único e indissociável. Ao longo da história e do debate científico, tem-se destacado principalmente a análise dos aspectos bióticos, ou seja, com presença de vida, através da ótica da Biologia, Ecologia e ciências afins. Esse conjunto de elementos que compõem a paisagem natural é denominado de *biodiversidade*. As pesquisas sobre os elementos abióticos por sua vez, são mais recentes e priorizam os aspectos estruturais, a beleza cênica e as funcionalidades de suporte dos geossistemas recebendo o nome de *geodiversidade* (GRAY, 2004, 2013; BRILHA, 2005; NASCIMENTO e SANTOS, 2013; SILVA, 2016).

O debate sobre a geodiversidade vem se desenvolvendo e abrangendo vários campos da Geografia com o intuito de criar uma relação dos elementos abióticos presentes no espaço geográfico com a ideia de geopatrimônio e geoconservação, justamente com o propósito de identificar aspectos naturais para a preservação e/ou conservação da paisagem, gerando novas territorialidades como os geoparques, por exemplo.

Além disso, ao se identificar os elementos da geodiversidade contribuir-se-á com a

geoconservação e o geoturismo, conceitos estes que estão diretamente relacionados como podemos constatar nos três principais exemplos do estado do Ceará: o geoparque Araripe, o primeiro do Hemisfério Sul reconhecido pela União das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco) e os monumentos naturais como as Falésias do Beberibe e dos Monólitos de Quixadá, unidades de conservação estaduais de proteção integral, esta última integrante da *World Famous Mountains Association* (WFMA).

Dentro desse contexto temático e estadual, nos municípios de Iguatu e Orós, na região Centro-Sul do Ceará, mais especificamente no distrito José de Alencar (Iguatu) localiza-se a serra dos Morais a qual apresenta um grande potencial natural na perspectiva da geodiversidade, uma vez que possui elementos abióticos que juntos formam um acervo muito importante para a história natural e cultural como ressalta a comunidade local. No entanto, a serra e o entorno convivem com um histórico de exploração e degradação decorrentes principalmente da mineração, dado o potencial de magnesita, granito e quartzito (OLIVEIRA, et al. 2019), elementos da geodiversidade local.

No município de Iguatu, atualmente, há uma proposta de criação de uma unidade de conservação do tipo área de preservação ambiental (APA) no referido geossistema por parte da secretaria municipal de Meio Ambiente e que se apoia nos elementos da geodiversidade e da cultura locais. A demanda local para criação da unidade de conservação partiu primeiramente da comunidade, a partir do conflito entre os usos culturais da serra e os usos econômicos decorrentes da possibilidade de instalação de uma mineradora de quartzito na localidade e o posicionamento contrário da comunidade já relatados por Oliveira et al. (2019).

A partir desse conflito, pode-se observar que a referida serra oferece diversos serviços decorrentes dos diferentes interesses sobre os recursos naturais do geossistema. De acordo com Fisher et al. (2009, p. 84) esses serviços são “aspectos do ecossistema utilizados (ativamente ou passivamente) para produzir o bem-estar humano”. Conforme essa conceituação de serviços ecossistêmicos, pode-se concluir que a geodiversidade de uma maneira ou outra contribui para o bem estar humano sendo ela direta, através da extração de minerais, por exemplo, ou indireta como paisagens turísticas onde nada é extraído da paisagem, gerando renda através da visitação turística na área.

Diante do exposto, a presente pesquisa tem como objetivo identificar os elementos da geodiversidade da serra dos Morais, no distrito de José de Alencar, município de Iguatu, Ceará, mais especificamente nos locais de maior destaque apontados pela população local no processo de proposição da unidade de conservação, com base na valoração dos elementos adotando a

metodologia dos serviços ecossistêmicos de Gray (2013) contribuindo para o entendimento da geodiversidade no Semiárido Brasileiro.

REFERENCIAL TEÓRICO

O entendimento sobre a geodiversidade se designa em um termo recentemente aplicado entre as Geociências, mais que vem ganhando cada vez mais destaque. De acordo com Brilha (2005) o conceito de geodiversidade está diretamente ligado à noção de geoconservação, pois por muito tempo esse termo que se refere à diversidade geológica e geomorfológica foi substituído pelo conceito de biodiversidade, fazendo-se assim enxergar apenas a conservação da diversidade biológica enquanto a necessidade da conservação dos elementos não vivos do planeta era ignorada.

Tendo como finalidade a geoconservação, muitos estudiosos no Brasil (SILVA, 2016; MOCHIUTTIET et al., 2012; NASCIMENTO e SANTOS, 2013) e em outros lugares do mundo (GRAY, 2004, 2013; BRILHA, 2005) dentre outros realizaram pesquisas para identificação e valoração dos elementos da geodiversidade.

Gray (2004) destaca em sua clássica obra que não é possível localizar onde nasce o termo geodiversidade e que possivelmente este foi adotado pelos cientistas como um conceito “gêmeo” da biodiversidade. No entanto, para Nascimento e Santos (2013), o termo geodiversidade, surgiu na Tasmânia, onde foi utilizado pela primeira vez pelo cientista Chris Sharples no ano de 1993 em estudos ligados a conservação geológica e geomorfológica.

Assim, “de forma genérica a geodiversidade representa os aspectos inanimados do planeta terra, não apenas aqueles ligados ao passado geológico, como os minerais, as rochas e os fósseis, mas também os processos naturais que ocorrem atualmente” (NASCIMENTO e SANTOS, 2013, p. 9).

Tendo como suporte o entendimento de que a geodiversidade é a base onde se desenvolve toda a vida e de que a mesma tem papel insubstituível na manutenção da vida, seja através de água, nutrientes e até mesmo das condições climáticas. Dessa maneira, entende-se que as comunidades de seres vivos fazem parte da geodiversidade, assim Brilha (2005) afirma que a biodiversidade é, desta forma, definitivamente condicionada pela geodiversidade, uma vez que os diferentes organismos apenas encontram condições de subsistência quando se reúne uma série de condições abióticas indispensáveis (BRILHA, 2005, p. 18).

Segundo a *Royal Society for Nature Conservation* do Reino Unido, a geodiversidade é definida como: “[...] 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” (STANLEY, 2000, p. 5).

Gray (2013), por sua vez, coloca a geodiversidade como a variedade natural (diversidade) de feições geológicas (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicas (geoformas, relevo, processos físicos), pedológicas e hidrológicas.

Todavia, alguns estudiosos vêm tentando aumentar o grau de abrangência do conceito e relacionar as ações antrópicas aos elementos abióticos, isso pelo fato de que através da utilização dos elementos da geodiversidade, a humanidade se desenvolve e cada vez mais necessita desses recursos para sua continuidade.

Paralelo a isso, Gray (2004) propõe uma metodologia de valoração da geodiversidade classificando em seis valores: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e educativo da geodiversidade. Dentro desses seis valores, ele ainda acrescenta como parâmetro mais 32 subvalores (Quadro 1).

Quadro 1. Valoração da Geodiversidade

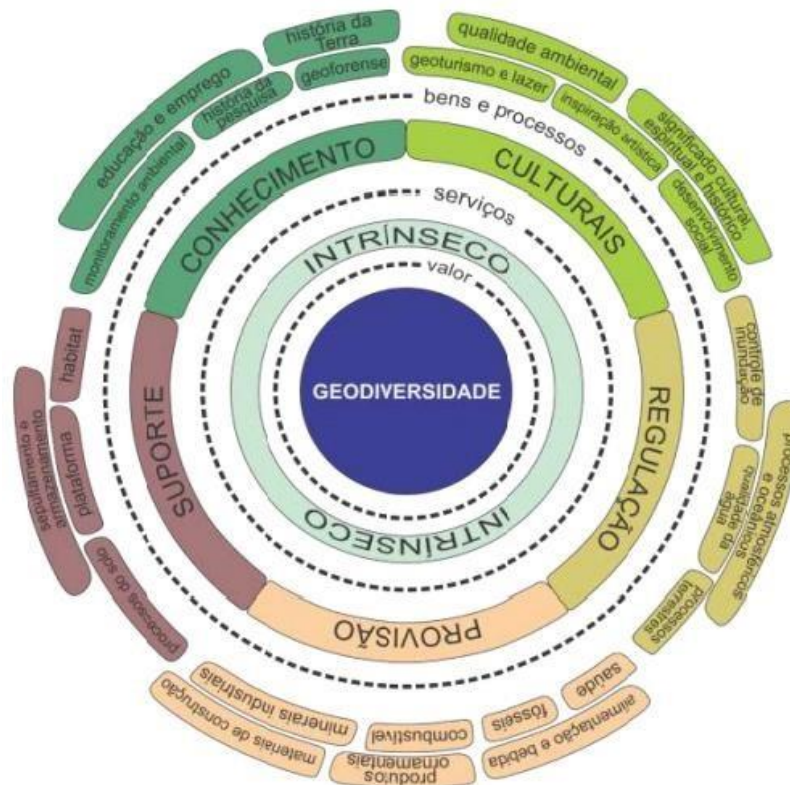
VALORES	Intrínseco	Cultural	Estéticos	Econômico	Funcional	Científico e Educacional
SUBVALORES	Intrínseco	Senso de lugar	Paisagens	Combustíveis Minerais	Plataformas	Processo e descobertas científicas
		Espiritual	Geoturismo	Minerais industriais	Armazenamento e reciclagem	História da Terra
		Arqueológico e histórico	Atividades de lazer	Minerais para construção	Sepultamento	História da pesquisa
		Folclórico	Inspiração artística	Fósseis	Controle de poluição	Monitoramento ambiental
			Atividades voluntárias	Gemas	Química da água	Educação e Treinamento
			Apreciação remota	Minerais Metálicos	Saúde	
				Energia	Funções do solo	
				Solo	Funções do Geossistema	
					Funções do Ecossistema	

Fonte: Gray (2004).

Anos mais tarde ocorre uma reformulação conceitual e metodológica da geodiversidade que se deu em virtude da caracterização dos serviços ecossistêmicos determinada pela *Millenium Ecosystem Assessment* (MA) a qual coloca como a ligação entre o ecossistema e o bem-estar humano categorizando os serviços em: provisão, regulação, culturais e de suporte (SILVA, 2016).

Contudo, a proposta de serviços apresentada pela *Millennium Ecosystem Assessment* não pontua a geodiversidade, que por sua vez é base para os outros sistemas presentes na Terra. Dessa forma, Gray (2013) propõe uma releitura dos serviços ecossistêmicos, adequando aos elementos abióticos, reformulando, assim, sua metodologia de 2004 ao classificar os serviços oferecidos pela geodiversidade (Figura 1).

Figura 1. Valores da geodiversidade segundo os valores ecossistêmicos.



Fonte: Silva (2016).

Na sua nova proposta, Gray (2013) reestrutura a metodologia assim como explica Silva (2016),

a classificação atual do autor define 1 valor maior, chamado de intrínseco, 5 serviços, de provisão, regulação, culturais e de suporte, a partir da classificação da MA, sendo adicionado um serviço, o de conhecimento. 25 bens e processos derivados da geodiversidade são relacionados por ele a esses serviços (SILVA, 2016, p. 54).

A ideia de conservação dos elementos inanimados da natureza assume um papel de grande relevância, tendo em vista a contribuição efetiva e potencial que eles exercem sobre a sociedade contemporânea. Assim, a junção do patrimônio geológico com o biológico origina uma grande riqueza denominada de *patrimônio natural*, onde o primeiro é formado principalmente por geossítios, termo este que merece destaque, podendo ser definido como “locais onde os minerais, rochas, os fósseis ou as geoformas possuem características próprias

que nos permite conhecer a história geológica do nosso planeta” (MAGALHÃES, 2013, p. 169).

METODOLOGIA

De início, para o desenvolvimento da pesquisa, foi realizado um levantamento bibliográfico acerca do conceito de geodiversidade a partir das obras de (GRAY, 2004; BRILHA, 2005; GRAY, 2013) para que assim fosse possível compreender as várias definições e concepções que perpassam o conceito.

Após o aprofundamento na temática, foi possível perceber que outros autores já haviam aplicado a metodologia de Brilha (2005) com adaptações necessárias, tendo em vista que tal pesquisa foi desenvolvida em Portugal, país que possui características geográficas diferentes do Brasil. Dessa forma, Silva (2016) desenvolveu um procedimento metodológico com base na junção das propostas de Gray (2013) a partir dos valores ecossistêmicos que concentra 5 tipos de serviços e 25 bens e processos derivados de tais serviços, com a classificação *in situ* e *ex situ* proposta por Brilha (2005).

Assim, a partir do embasamento teórico de Brilha (2005) e Gray (2014), e principalmente dos aspectos metodológicos de Silva (2016), por este ter sido elaborado no nordeste do Brasil, onde o *locus* dessa pesquisa também está inserido, o presente estudo identificou os pontos em que os elementos da geodiversidade ganham destaque na serra dos Morais, no setor próximo ao distrito de José de Alencar pertencente ao município de Iguatu, Ceará.

É relevante enfatizar que as duas áreas estudadas com mais detalhe foram indicadas pelos próprios moradores do local. Para isso, foi realizada uma reunião com os mesmos para o levantamento do potencial da região, propiciando a identificação de locais considerados importantes para o distrito na área da serra dos Morais. Posteriormente, foram realizados trabalhos de campo para levantamento dos principais elementos da geodiversidade nos pontos indicados pela comunidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A serra dos Morais estende-se pelos municípios de Iguatu e Orós, na região Centro- Sul do estado do Ceará perfazendo uma área de aproximadamente 22 km². O extremo oeste da serra inicia-se no distrito de José de Alencar (Iguatu), nas coordenadas 06°24'04"S e 39°09'58"W e

estende-se por cerca de 5 km a leste, curvando-se a nordeste por mais 7 km até sua extremidade nas proximidades da localidade de Catingueira, ainda no município de Iguatu.

A serra consiste num relevo alinhado em forma de crista que se inicia em uma altitude de 250 m alcançando 483 m no topo destacando-se na paisagem da superfície aplainada do entorno com altitudes médias em torno de 230 m. A feição se localiza na borda leste da bacia sedimentar do Iguatu, servindo como divisor topográfico dos municípios de Iguatu, Orós e Icó. Seu topo em forma de crista é composto de rocha quartzítica que, na sua porção leste, faz contato com afloramentos ígneos, principalmente, granitos.

Como mostram Oliveira et al. (2019), a exploração da riqueza mineral presente no perímetro do distrito de José de Alencar, iniciou-se por volta de 1950 com a presença de empresas mineradoras com o objetivo de explorar rochas e minerais na região. Recentemente houve a retomada das atividades minerárias para a extração de quartzito na serra dos Morais, ação essa que gerou descontentamento na população do distrito que se articulou em prol do barramento das ações da mineradora.

Diante de tal problemática, a própria sociedade civil, ao perceber os danos já causados durante a fase de pesquisa juntam-se as lideranças populares do distrito com o intuito de barrar as operações que já haviam modificado a paisagem da serra dos Morais. O conselho popular do distrito que engloba todas as outras lideranças como conselho de mulheres, igreja, associação de moradores, Pastoral da Juventude do Meio Popular (PJMP) liderou o movimento de paralisação culminando na realização de um abaixo-assinado (OLIVEIRA et al, 2019, p. 8).

Diante dos conflitos existentes entre a mineradora e a população que resultou no embargo da pesquisa mineral para exploração de quartzito, a população local propôs a criação de uma unidade de conservação, do tipo área de preservação ambiental (APA) ressaltando o potencial abiótico e cultural da serra dos Morais.

Tendo em vista todo o processo minerário na qual o distrito passou recentemente, sofrendo grandes impactos, foi observado pela comunidade que por meio de tal território de conservação seria possível manter preservados tanto os elementos paisagísticos, como os culturais, que são significativos para a localidade. Tal ação obteve apoio da prefeitura municipal através da cassação da licença, ou seja, da carta de anuência para a exploração mineral. Além disso, o fluxo do turismo local para serra com o propósito de admiração natural serviu como fator de outras possíveis variáveis que poderiam enriquecer a valoração da geodiversidade na localidade.

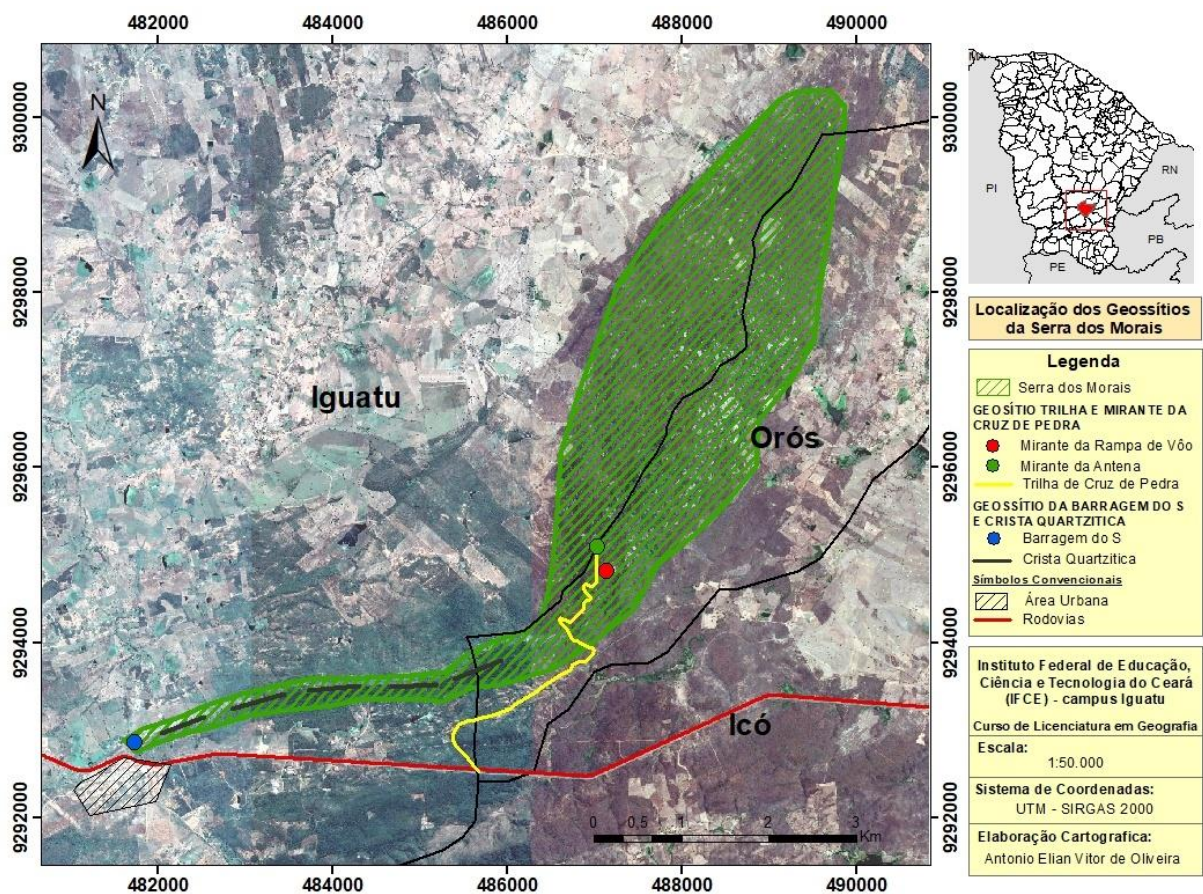
Ademais, conforme os pontos elencados pela população, sobretudo da geodiversidade e culturais, podemos considerar a existência de dois geossítios, onde foram delimitados para análise e discussão. Esses dois principais pontos de interesse são a trilha e os mirantes da Cruz de Pedra e o conjunto formado pela barragem do S e a crista quartzítica. Devido ao fato dos

elementos da geodiversidade estarem concentrados espacialmente e *in situ* nos pontos de interesse acima, passaremos a denominá-los de geossítios

GEOSSÍTIO TRILHA E MIRANTE DA CRUZ DE PEDRA

O geossítio Trilha e Mirante da Cruz de Pedra (figura 2) consiste num conjunto de elementos formados por uma trilha de 4,2 km e mirantes no percurso e no topo principal da serra dos Morais. A referida trilha da Cruz de Pedra tem início na rodovia estadual CE-282 na cota de 288 m até o ponto mais alto da serra com 483 m.

Figura 2. Mapa de localização dos geossítios da serra dos Morais, Iguatu e Orós, Ceará.



Fonte: Elaboração própria.

O topo da Cruz de Pedra configura-se em uma formação geológica de contato de rochas ígneas e metamórficas localizada no topo da serra e devido a sua topografia caracteriza-se em como um mirante natural. Os processos pedogênicos e erosivos observados no percurso de subida da serra, nos mostra a presença de processos morfológicos bem ativos, como intemperismo físico nas rochas, causando fraturas e desgaste no solo, evidenciando em alguns pontos com perda da cobertura pedogênica.

No percurso da trilha é possível avistar o topo secundário da serra dos Morais,

denominado Cabeça de Macaco (Figura 3) com 461 m de altitude situado nas coordenadas 06°23'14" S e 39°07'38" W.

Figura 3. Topo secundário da serra dos Morais, denominado como Cabeça de Macaco, Iguatu, Ceará.



Fonte: Os autores.

A altitude do relevo residual representando uma área de exceção na superfície Sertaneja permite uma maior umidade, possibilitando a ocorrência de espécies vegetais não típicas no sertão e permitindo que a serra abrigue espécies de macacos que utilizam rochas para quebrar o fruto de uma espécie vegetal chamada Catolé (*Syagrus cearensis* Noblick), espalhando as sementes no entorno da serra e propiciando uma grande ocorrência da palmeira (Figura 4).

Figura 4. Visão da trilha com ocorrência da palmeira Catolé (*Syagrus cearensis*), serra dos Morais, Iguatu, Ceará.



Fonte: Os autores.

A palmeira Catolé ocorre em áreas serranas e de florestas sazonais nos estados do Ceará, Pernambuco, Paraíba e Alagoas em altitudes que variam de 100 a 750 m de altitude, sendo uma espécie endêmica do Brasil com distribuição restrita à região Nordeste nos domínios fitogeográficos da Caatinga e Mata Atlântica (NOBLICK, 2004; BFG, 2018).

O local mostra bastante potencial científico a ser explorado, por apresentar uma litologia bastante diversificada e processos ativos bem acentuados, além de toda abrangência que perpassa na área biológica.

Além do mais, também tem grandes atrativos para o geoturismo, possuindo importantes mirantes de observação panorâmica da paisagem (Figura 5A), trilhas ecológicas permitindo práticas esportivas como ciclismo, rapel e voos de asa delta, não mais praticado, todavia a rampa de voo é utilizada como ponto de apreciação (Figura 5B), onde as pessoas se apropriam da topografia presente na serra para suas atividades de contemplação da paisagem.

Figura 5. Mirantes da Cruz de Pedra na serra dos Morais, Iguatu, Ceará:

(A) a partir do afloramento granítico; (B) a partir da rampa de voo livre.



Fonte: Autores.

A apropriação cultural da paisagem a partir da contemplação dos elementos abióticos no decorrer da trilha é recorrente para o uso turístico do geossítio. No local foram encontrados vestígios de fogueiras, garrafas plásticas, utensílios domésticos, entre outros objetos, evidenciando que os visitantes usufruem deste lugar não apenas para vista panorâmica, mas também para a prática do acampamento. Outra forma de exploração do local é o passeio religioso com procissões até a Cruz de Pedras o que evidencia o uso cultural dos elementos abióticos como forma de manifestação de crenças presentes no distrito de José de Alencar

GEOSSÍTIO BARRAGEM DO S E CRISTA QUARTZÍTICA

O geossítio Barragem do S e da Crista Quartzítica consiste no conjunto paisagístico composto pela crista quartzítica e o barramento artificial do riacho Carnaúba no trecho em que o mesmo secciona a referida feição geomorfológica, constituindo num lugar de apreciação para o lazer por parte da comunidade. O acesso é realizado por rodovia municipal asfaltada que liga o distrito de José de Alencar ao Sítio Estrada na ponte sobre o riacho Carnaúba.

A crista quartzítica apresenta-se de forma vertical e bastante fraturada apresentando no *Revista Homem, Espaço e Tempo*, nº 14, volume 2, p. 09-23, Jan/Dez/2020.
ISSN: 1982-3800

topo do alinhamento pequenas feições de dissolução da rocha (Figura 6) estendendo-se desde a área urbana do distrito de José de Alencar, onde algumas residências foram construídas sobre a parte basal mais maciça e menos fraturada da litologia, até o contato com o relevo residual granítico a leste.

A barragem do S localizada próxima ao referido distrito permite aos moradores estabelecer uma grande relação cultural com essa geofoma, principalmente no período chuvoso.

Figura 6. Vistas da crista quartzítica na serra dos Morais, Iguatu, Ceará: (A) Topo; (B) Vista lateral da crista; (C) Detalhe do quartzito com feições de fraturamento e dissolução.



Fonte: Os autores



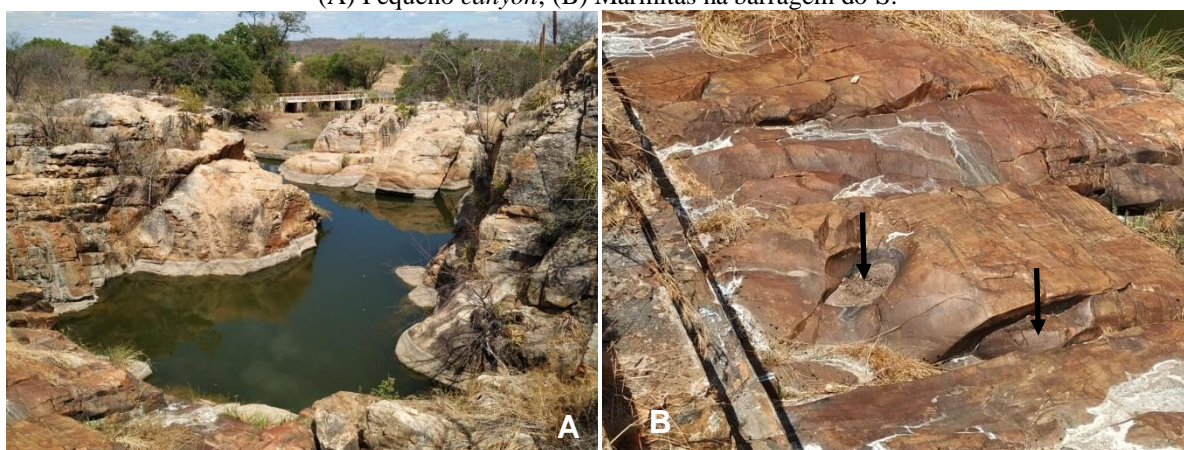
Fonte: Os Autores

Outra particularidade encontrada é a presença de feições do relevo esculpidas pelo trabalho

dos rios ao longo do tempo geológico. A existência de um pequeno *canyon* (Figura 7A) obstruído pela barragem do S no leito do riacho Carnaúba, permitindo a retenção da água para o abastecimento hídrico e aumentando o potencial do local para o turismo, descanso e apreciação da paisagem por parte dos moradores. No leito do rio, pode-se notar a presença de marmitas, microfeição fluvial resultante do turbilhonamento do fluxo hídrico em áreas de desnível topográfico e de maior energia sobre pontos de fraturamento das rochas formadoras do leito do rio, processo esse interrompido pelo barramento artificial do pequeno *canyon* (Figura 7B).

No que diz respeito aos usos, o trecho da serra que fica próximo à barragem é destinado ao lazer, principalmente no período chuvoso, além do uso da crista para *trekking* e escaladas nas paredes verticais estabelecendo assim um grande valor afetivo e de identidade dessas áreas para a comunidade local.

Figura 7. Leito do riacho Carnaúba apresentando microfeições do relevo, serra dos Morais, Iguatu, Ceará: (A) Pequeno *canyon*; (B) Marmitas na barragem do S.



Fonte: Autores.

Assim, com base no que foi levantado sobre os elementos da geodiversidade, pode-se identificar os valores atribuídos aos serviços ecossistêmicos prestados por cada elemento. (Tabela 1).

Tabela 1. Levantamento inicial dos elementos dos dois geossítios valorados a partir de seus serviços na serra dos Morais, Iguatu, Ceará.

Geossítio (Coordenadas)	Tipo de Serviço	Elemento da Geodiversidade
Trilha e Mirante da Cruz de Pedra 06°22'45" S;* 39°06'56" W	Cultural	Oração no mirante de Cruz de Pedra
		Prática esportiva (ciclismo, atletismo, rapel, <i>trekking</i> , voo livre, etc.).
		Procissão religiosa até a Cruz de Pedra
		Contemplação da paisagem regional no mirante da Cruz de Pedra
	Suporte	Forno de cal desativado
		Habitat natural de macacos

		Ocorrência da palmeira Catolé (<i>Syagrus cearensis</i> Noblick)
	Provisão	Antenas de TV e celular
Barragem do S e Crista Quartzítica 06°23'51" S;** 39°09'54" W	Provisão	Extração da rocha quartzítica
	Regulação	Açude do S
	Suporte	Cabeceiras de drenagem
	Conhecimento	Pequeno <i>canyon</i> , marmitas e feições de dissolução da rocha quartzítica

*Coordenadas do mirante da rampa de voo; ** Coordenadas da barragem do S;

Fonte: Elaboração própria.

Percebe-se claramente que os tipos de serviços prestados pelos dois geossítios são variados, predominando os serviços culturais e de suporte na Trilha e Mirante da Cruz de Pedra, enquanto na Barragem do S e Crista Quartzítica, os serviços são mais diversos, merecendo destaque para o potencial ligado ao conhecimento e educação pela presença de formas e processos de grande interesse geológico-geomorfológico os quais precisam ser aprofundados em pesquisas futuras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da metodologia de valoração e identificação de serviços e valores da geodiversidade da serra dos Morais, no distrito de José de Alencar, Iguatu, Ceará, permite-nos perceber a riqueza de serviços que os dois geossítios apresentados no trabalho detêm, necessitando da preservação destes elementos da geodiversidade que caracterizam, de certa forma, a identidade natural e cultural do distrito de José de Alencar.

Diante dos valores levantados, podemos estender a partir da demanda da própria comunidade e do poder público o processo de geoconservação justamente para se ter uma maior valorização e um melhor uso desses elementos da paisagem tão importantes para a região. Assim, pode-se afirmar que uma boa parcela da população local, tem conhecimento sobre a importância do *locus* estudado, todavia, há uma necessidade de expansão de tal compreensão.

Vale ressaltar que a geodiversidade pode ser um dos aspectos relacionados para a delimitação de uma unidade de conservação, já que os elementos abióticos explorados nesta pesquisa servem também para fundamentar a justificativa sobre tal delimitação que se considera necessária. Dessa forma, pode-se observar a importância dos aspectos naturais e culturais, principalmente dos geossítios *Trilha e Mirante da Cruz de Pedra* e *Barragem do S e Crista Quartzítica* como estratégia essencial de geoconservação para a serra dos Morais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BFG. Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). **Rodriguésia** v. 69, p. 1513-1527. 2018.

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

FISHER, B.; TURNER, R. K.; MORLING, P. Defining and classifying ecosystem services for decision making. **Ecological Economics**, vol. 68, issue 3, 15, jan, 2009, p. 643-653.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. 1. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2004. 434 p.

_____. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. 2. ed. Chichester: John Wiley e Sons, 2013. 495 p.

LICCARDO, A. et al. **Geoturismo em Curitiba**. Curitiba: Mineropar, 2008. 122 p.

LIMA, C. V.; FILHO, R. F. P. Os temas e os conceitos da Geodiversidade. In: **Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais**, p. 223-239, 2018.

MAGALHÃES, M. R. **Estrutura ecológica nacional: uma proposta de delimitação e regulamentação: uma proposta de delimitação e regulamentação**. Lisboa: Isapress, 2013. 176 p.

MOCHIUTTI, N. F.; GUIMARÃES, G. B.; MOREIRA, J. C.; LIMA, F. F.; FREITAS, F. I. Os Valores da Geodiversidade: geossítios do Geopark Araripe/CE. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 351, n. 1, 27 nov. 2012. p. 173-189.

NASCIMENTO, M. A. L; SANTOS, O. J. **Geodiversidade na arte rupestre no Seridó Potiguar**. Natal: Iphan-RN, 2013. 62 p.

NOBLICK, L. R. *Syagrus cearensis*, a twin-stemmed new palm from Brazil. **Palms**. v. 48, n. 2, 2004. p. 70-76.

OLIVEIRA, A. E. V.; SILVA, A. B.; SILVA, K. F.; ALBUQUERQUE, F. N. B. Mineração versus unidade de Conservação na serra dos Morais, distrito de José de Alencar (Iguatu-CE). In: **Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física e Aplicada**, 19., 2019, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: 2019.

SILVA, M. L. N. **Geodiversidade da cidade do Natal (RN): valores, classificações e ameaças**. Monografia (Graduação em Geologia). Natal, UFRN, 2016. 170 f.

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

Recebido: 00/00/0000

Aceito: 00/00/0000