

VALORES DA GEODIVERSIDADE EM GEOSSÍTIOS DO PARQUE NACIONAL DE JERICOACOARA, CEARÁ, BRASIL

Geodiversity values in Geosites in the Jericoacoara National Park, Ceará, Brazil

Valeurs de la Geodiversité dans les Geosites du Parc National de Jericoacoara, Ceará, Brésil

Suedio Alves Meira

Universidade Estadual do Ceará

suediomeira@gmail.com

Jader Onofre de Moraes

Universidade Estadual do Ceará

jaderonofre@gmail.com

Resumo

Uma das dificuldades na difusão de temas referentes a Ciências da Terra é fruto da complexa linguagem utilizada para a explicação das feições e processos. Ao tentar aproximar pesquisadores de diferentes campos e o público leigo, os trabalhos da temática da Geodiversidade e Patrimônio Geológico apresentam uma linguagem simples e passível de entendimento ao relacionar conhecimentos do leitor com explicações sobre a necessidade de proteção da vertente abiótica da natureza. A descrição dos valores da geodiversidade de um determinado local constitui medida válida para a divulgação da relevância ambiental dos elementos geológicos. Diante disso, o presente artigo objetiva descrever os valores da geodiversidade presente em geossítios do Parque Nacional de Jericoacoara, localizado no litoral oeste do estado do Ceará, Brasil. A pesquisa parte do levantamento bibliográfico e discussão sobre os temas abordados, seguido pela inventariação do patrimônio geológico do Parque e, por fim, a descrição dos valores da geodiversidade presente nos geossítios inventariados, o que se configura como uma avaliação qualitativa. Os sete geossítios selecionados no Parque apresentam uma diversidade de valores nos campos intrínseco, cultural, estético, funcional, econômico, científico e educacional o que legitima a instituição de medidas de proteção.

Palavras-Chaves: Geodiversidade, Patrimônio Geológico, Geoconservação.

Abstract

A difficulty in the diffusion of concepts related to Earth Sciences comes from the complex language employed to explain the landscape. When trying to approximate researchers in different fields and the population, the works in the theme of Geodiversity and Geoheritage present a language that is simple and understandable as it relates knowledge from the reader to explanations about the necessity to protect the abiotic aspects of nature. The description of geodiversity values of a certain place constitutes a valid

measure to communicate the relevance of environmental of geological elements. Thus, the present article aims to describe the geodiversity values present in geosites in the Jericoacoara National Park, located in the west coast in the Ceará state, Brazil. The research starts with a bibliography review and discussion of the treated themes, followed by the geoheritage inventory in the park and, finally, the geodiversity values description from the geosites, what represents a qualitative evaluation. The seven geosites selected in the park present a diversity of values in the fields intrinsic, cultural, aesthetic, functional, economical, scientific and educational what legitimate the creation of protection measures.

Keywords: Geodiversity, Geoheritage, Geoconservation

Rèsumé

Une des difficultés dans la diffusion de thèmes liés aux sciences de la Terre est fruit du langage complexe utilisé pour l'explication du paysage et des processus. Avec la tentative d'approximation entre chercheurs de champs divers et le public, les travaux de la thématique de la géodiversité et du Patrimoine Géologique présentent un langage simple et passible de compréhension en utilisant les connaissances du lecteur avec des explications sur la nécessité de protection du courant abiotique de la nature. Cet article a pour bût de décrire les valeurs de la géodiversité présents dans des géosites du Parc National de Jericoacoara, situé sur la côte ouest de l'Etat du Ceará, Brésil. La recherche part d'étude bibliographique et de la discussion des thèmes abordés, suivis par l'inventaire du patrimoine géologique du Parc et, à la fin, par la description des valeurs de la géodiversité presents dans nous géosites inventoiriés, ce que se configure comme une évaluation qualitative. Les sept géosites sélectionés dans le Parc présentent une diversité de valeurs dans les champs intrinsecs, culturel, économique, scientifique et éducationnel, ce qui legitime des mesures de protection.

Mots-Clefs: Géodiversité, Patrimoine Géologique, Geoconservation.

Introdução

Uma das grandes dificuldades na difusão de conceitos e conhecimentos do campo das Ciências da Terra é fruto da linguagem utilizada no meio acadêmico para a explicação das feições, processos e fenômenos. A forma de falar dos profissionais da área, apelidada de “geologuês”, com seus neologismos e equações é tão complexa que torna difícil sua compreensão por pessoas de fora desse meio acadêmico.

Grande parcela do conhecimento referente a história evolutiva do planeta fica assim concentrado em pequenos nichos ocasionando perda diante a percepção ambiental. Por não compreender a relevância que os elementos de cunho abiótico da paisagem adquirem no complexo sistema que é a natureza a população não os preserva.

Ao tentar aproximar os demais pesquisadores e o público leigo das Ciências da Terra os trabalhos da temática da Geodiversidade e Patrimônio Geológico apresentam uma linguagem acessível a grande parcela da população, tentando, em suma, relacionar conhecimentos *a priori* do leitor com a necessidade de estudo,

entendimento e proteção da vertente abiótica da natureza. A descrição dos valores da geodiversidade de um determinado local constitui uma medida válida e de impacto para a divulgação da relevância ambiental dos elementos de cunho geológico, isso por se configurar uma atividade de fácil entendimento pelo leitor.

A geodiversidade apresenta uma enorme gama de valores que legitimam a instituição de medidas que visem a sua proteção. Gray (2004) atribui sete categorias de valores, sendo elas: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e didático (sendo esses campos subdivididos 32 valores). Diante disso o presente artigo objetiva descrever os valores da geodiversidade presente em sete geossítios do Parque Nacional de Jericoacoara, localizado no litoral oeste do estado do Ceará, a 300km de Fortaleza.

Entendendo que os conceitos abordados não são de grande difusão no meio acadêmico brasileiro realiza-se primeiramente uma discussão sobre os postulados da temática da Geodiversidade, Patrimônio Geológico e Geoconservação. Posteriormente, é realizada a descrição dos valores que se configura como uma avaliação qualitativa da geodiversidade presente nos geossítios inventariados.

Metodologia

A metodologia empregada parte do levantamento de referencial teórico sobre os temas abordados, sendo eles, Geodiversidade, Patrimônio Geológico e Geoconservação. Como a pesquisa tem por objetivo elencar os valores da geodiversidade no patrimônio geológico do Parque Nacional de Jericoacoara foi necessário inventariar os geossítios presentes na unidade de conservação.

Foram utilizados dois métodos de inventariação, sendo eles o método *Ad Hoc* e o de seleção por características superlativas. O método *Ad Hoc* segundo Pereira (2010, p. 122) consiste na “identificação e escolha aleatória de geossítios que são selecionados de maneira isolada e com enfoque local”, já 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, grifo do autor).

Com a junção dos dois métodos foi possível realizar uma inventariação que uniu o conhecimento bibliográfico existente da área (dando importância as feições anteriormente descritas e salientadas como relevante por outros autores), com os dados, informações e percepções oriundas das saídas de campo, as quais foram realizados em três etapas.

Dessa forma foi realizado o que Sharples (2009, citado PEREIRA, 2010) define como “inventário de reconhecimento”, no qual se identifica feições ou locais significativos, a partir de uma revisão bibliográfica, consulta a especialistas e algum trabalho de campo. Torna-se válido salientar que a inventariação foi realizada tendo como objetivo selecionar locais com relevância no âmbito científico e turístico.

Após a inventariação dos geossítios ocorreu a etapa de análise e tratamento dos dados obtidos em campo e a correlação com as leituras realizadas no primeiro momento, resultando no escopo da pesquisa.

Abordagens iniciais sobre os conceitos de Geodiversidade, Patrimônio geológico e Geoconservação

As ciências ambientais alcançaram crescimento extraordinário a partir da segunda metade do século XX. O desenvolvimento e o avanço de metodologias em prol da proteção da natureza fizeram com que conceitos de cunho ambiental ultrapassassem os muros da academia e chegasse ao grande público. Porém, os esforços foram destinados, prioritariamente, a vertente biótica da paisagem. As medidas referentes a componente abiótica da natureza passaram a ser tomadas com maior afinco somente a partir da década de 1990, sendo que no Brasil os estudos são ainda mais recentes, a partir do ano de 2005.

O conceito de Geodiversidade, como concebido pela corrente atual de pensamento, tem sua origem no momento histórico da Conferência da Organização das Nações Unidas de 1992, realizada no Rio de Janeiro (BORBA, 2011), tendo assim um caráter eminentemente ambientalista. O termo Geodiversidade atua como um contraponto ao de Biodiversidade, e é definido pela *Royal Society for Nature Conservation*, do Reino Unido, como a “variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são suporte para a vida na terra” (BRILHA, 2005, p. 17).

Os elementos da geodiversidade que adquirem valor excepcional no âmbito científico, educativo, estético, cultural, entre outros, e que devido essa característica deve ser protegido para que gerações futuras possam usufruir dessas potencialidades são denominados de Patrimônio Geológico. Araújo (2005, p. 26) expõe que o Patrimônio Geológico é constituído por

(...) georrecursos culturais, ou seja, recursos não renováveis de índole cultural, que contribuem para o reconhecimento e interpretação dos processos geológicos que modelaram o nosso planeta, que podem ser caracterizados de acordo com o seu valor (científico, didático), pela sua utilidade (científica, pedagógica, museológica, turística) e pela sua relevância (local, regional, nacional e internacional).

Outra terminologia comumente utilizada para designar elementos de cunho geológico de elevada relevância é o de Geopatrimônio. O conceito surgiu devido a necessidade de ampliar o sentido restrito do termo “geológico” que em alguns momentos acaba por distanciar o público comum. Diante disso o conceito de Geopatrimônio apresenta um caráter amplo. Porém é válido salientar que o conceito de Patrimônio Geológico funciona como um “conceito guarda-chuva” que engloba uma enorme diversidade de categorias (patrimônio geomorfológico, patrimônio mineralógico, patrimônio paleontológico, etc).

O local de ocorrência do patrimônio geológico é denominado de Geossítio ou Sítios Geológicos. Brilha (2005, p. p. 52) define geossítios como a “ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade (...), bem delimitado geograficamente e que apresente valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico, ou outro”.

O objetivo principal dos estudos da temática da Geodiversidade e Patrimônio Geológico é a instituição de medidas de Geoconservação. Peixoto (2008, p. 28) define Geoconservação como “a preservação da diversidade natural (ou geodiversidade) de significativos aspectos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (geoformas e paisagem) e de solo”, sendo que significativo nesse contexto refere-se ao patrimônio geológico, “mantendo a evolução natural (velocidade e intensidade) desses aspectos e processos

(...); ou seja, a geoconservação tem como objetivo preservar a geodiversidade”. Os autores entendem que o conceito emprega erroneamente o termo *preservar*, já que ações de preservação excluem a possibilidade de uso do elemento por parte da sociedade e não é o que ocorre em muitas atividades geoconservacionistas. Sendo assim o termo certo a ser empregado seria *proteger* o qual abarca estratégias de preservação, mas também de *conservação* onde é permitido o uso e a apropriação do patrimônio geológico pela sociedade. Lima (2008) expõe as etapas que compõe uma estratégia de geoconservação, sendo elas a inventariação, avaliação quantitativa, classificação (termo utilizado enquanto sinônimo de tombamento), conservação, valorização, divulgação e monitoramento do patrimônio geológico.

Os valores da Geodiversidade nos geossítios do Parque Nacional de Jericoacoara

Antes de iniciar a descrição dos valores da geodiversidade faz-se necessário discutir sobre os resultados obtidos na etapa de inventariação, bem como realizar uma descrição geológico-geomorfológica sucinta dos locais elencados. Foram inventariados sete geossítios na área do Parque Nacional de Jericoacoara e áreas adjacentes (Figura 1), sendo eles: G.1 – Duna do Pôr do Sol; G.2 – Praia da Malhada; G.3 – Cavernas; G.4 – Pedra Furada; G.5 – Pedra do Frade; G.6 – Dunas Petrificadas; G.7 – Duna do Funil.



Figura 1: Mapa de localização dos geossítios inventariados no Parque Nacional de Jericoacoara. Fonte: Autoria Própria, Outubro de 2015.

Dos sete locais inventariados cinco constituem geossítios do tipo “isolado” (Duna do Pôr do Sol, Cavernas, Pedra Furada, Pedra do Frade e Duna do Funil), ou seja, locais de caráter pontual onde o elemento da geodiversidade se diferencia do seu entorno ou que devido a alguma característica é salientado (PEREIRA, 2006), e dois são geossítios do tipo “área” (Praia da Malhada e Dunas Petrificadas), o qual ocorre quando as feições de interesse se repetem em meio a uma extensão territorial maior (PEREIRA, 2006).

O geossítio Duna do Pôr do Sol está localizado na continuação oeste da praia principal da Vila de Jericoacoara é uma duna móvel do tipo barcana com migração de leste para oeste. Meireles (2011) aponta a formação do campo de dunas de Jericoacoara em períodos de nível de mar mais rebaixado, já que a dinâmica sedimentar atual não tem capacidade de originar dunas nessa dimensão. Com o nível do mar em cotas mais baixas tinha-se uma maior zona de estirâncio o que permitia o retrabalhamento dos sedimentos pela ação eólica.

O geossítio Praia da Malhada está conectado a Vila de Jericoacoara em sua porção nordeste. Apresenta grande diversidade de elementos da geodiversidade. Porém, maior potencialidade científica do local é o contato de rochas quartzíticas neoproterozóicas (Toniano) da Formação São Joaquim (JULIO, 2012) com arenitos de praia de idade holocênicas (MEIRELES e RAVENTOS, 2002). O contato é de fácil visualização e identificação, sendo possível a sua utilização em explanações sobre diferentes ambientes e processos na formação de rochas, oferecendo assim valor científico e didático elevado ao local.

O geossítio Cavernas está localizado na face norte-nordeste do litoral do Parque Nacional de Jericoacoara, o qual é caracterizado pelo contato abrupto de rochas metamórficas da Formação São Joaquim (área do Serrote) com a linha de costa. Em meio a escarpa rochosa desenvolvem-se, fruto do trabalho marinho e do clima, feições erosivas no formato de pequenas cavernas. As cavernas encontram-se a aproximadamente seis metros acima do nível do mar atual (MEIRELES e RAVENTOS, 2002; JULIO, 2012), sendo testemunho de períodos onde esse apresentava cotas mais elevadas. A gênese dessas feições ocorreu durante períodos de nível do mar elevado a 120.000 A.P. (JULIO *et al*, 2013).

O geossítio Pedra Furada é um excelente exemplar de arco marinho formado por processos erosivos oriundos da ação do mar e composto por quartzitos fraturados da Formação São Joaquim. Um arco marinho é caracterizado por “uma abertura em uma encosta rochosa erodida por processos marinhos”, sendo as ondas o principal agente erosivo atuante (JULIO, 2012, p.58). Devido a erosão marinha as rochas se encontram bem polidas, Julio (2012, p. 59) salienta que “esse processo tem sido incrementado pelos sais presentes na água marinha e no vapor d’água que entra nas fraturas e poros da rocha. Ao cristalizarem-se os sais forma a desintegração rochosa” o que resulta em uma superfície rochosa polida e cantos arredondados.

A Pedra do Frade constitui o melhor exemplar de pilar marinho na Ponta de Jericoacoara. Os pilares marinhos são porções mais resistentes de rocha que permanecem como testemunho mesmo após a ação erosiva das ondas (abrasão marinha). Essa feição é característica na área, porém nenhuma apresenta dimensão e facilidade de visualização dos elementos como a Pedra do Frade.

O geossítio Dunas Petrificadas é caracterizado por um campo de eolianitos (dunas calcificadas) e está localizado no município de Camocim, nas proximidades da Vila de Tatajuba, não estando dentro dos limites do Parque Nacional de Jericoacoara, mas em zona adjacente, pertencendo a APA de Tatajuba. Santos (2002) descreve os eolianitos como dunas arenosas cimentadas por carbonato de cálcio, estando a sua ocorrência documentada em zonas áridas e semiáridas de diversas regiões do mundo, em especial em zonas costeiras com grandes acumulações de areias biogênicas.

O geossítio Duna do Funil, assim como as Dunas Petrificadas, está localizado em zona adjacente ao Parque Nacional de Jericoacoara, no município de Camocim. A Duna do Funil é uma duna barcana de grande porte com a presença de lagoa interdunar em seu sopé, sendo conhecida como a maior pertencente ao Parque Nacional de Jericoacoara. Segundo os nativos apresenta 80 metros de altura e constitui parada obrigatória nos passeios realizados no litoral oeste da Vila de Jericoacoara.

Tendo apresentado os geossítios inventariados no Parque Nacional de Jericoacoara cabe nesse momento a descrição dos valores presentes nos elementos da geodiversidade que compõem esses locais de relevância científica e turística. Para melhor entendimento cada categoria de valor será abordada separadamente.

Valor Intrínseco

Segundo o dicionário Michaelis a palavra “intrínseco” significa: 1- O que está no interior das coisas e lhe é próprio ou essencial; 2- Diz-se do valor que os objetos possuem independente de qualquer convenção; 3- Íntimo, inerente. O valor intrínseco da geodiversidade é aquele que cada elemento detém independente da sua relevância econômica, científica, didática, cultural, ou seja, é livre da avaliação prévia por parte da sociedade mediante sua capacidade de uso, sendo então, impossível a sua mensuração.

O valor intrínseco está fortemente relacionado com as perspectivas religiosas e filosóficas da cultura local (GRAY, 2004; BRILHA, 2005) e cada povo tem uma forma de se conectar com a natureza. Diante do exposto percebe-se que todos os elementos da geodiversidade presentes nos geossítios apresentam valor intrínseco semelhante já que a sua existência por si só é relevante para o contexto ambiental.

Valor Cultural

O valor cultural provém da forma com que a sociedade se relaciona com os elementos da geodiversidade no seu dia-a-dia, por meio de ritos, lendas, religião, toponímia, entre outros. Nascimento e Santos (2013, p. 16) expõe que “o valor cultural é originário da forte interdependência entre o desenvolvimento social, cultural e/ou religioso e o meio circundante”, para exemplificar os autores citam diversos nomes de cidades que são relacionadas com elementos geológicos, como Serra Caiada (RN) e Pedra Grande (MT e RN), além de pontuar a relevância da arqueologia e dos monumentos geológicos enquanto “marca” de uma localidade. Mochiutti *et al* (2012, p. 175) entra em concordância com os autores quando expõe que o valor cultural “revela-se 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”.

Descrever a relevância cultural de um determinado local é uma tarefa complicada, em especial da interação dessa com os elementos da geodiversidade, já que muito não é escrito e sim passado oralmente de geração em geração, ficando restrita as pessoas do local. Durante os trabalhos de campo os autores buscaram ter conversas com os moradores locais no intuito de descobrir sobre lendas ou demais aspectos culturais que envolvessem os geossítios.

O geossítio Duna do Pôr do Sol é um dos que apresentam maior relevância cultural no âmbito do Parque Nacional de Jericoacoara (Tabela 1). A proximidade com a Vila de Jericoacoara faz com que seja o local mais visitado pelos moradores e turistas. Subir a duna para visualizar o pôr do sol é uma tradição que todos que visitam realizam ao menos uma vez, devido esse fato o local se configura como um dos sinônimos da natureza do parque (representação local e etnogeomorfologia). É possível ver durante o crepúsculo pessoas tirando foto, andando a cavalo, contemplando a paisagem e também meditando (Figura 2).



Figura 2: Pessoas apreciando o crepúsculo na Duna do Pôr do Sol.
Foto: Autoria Própria, Abril de 2015.

A Duna do Pôr do Sol também serve como ponto de referência e localização para os pescadores pelo fato da duna está em contato com a zona de *bypassing*, sendo assim um dos primeiros pontos de visualização do continente de dentro do mar. Diversos localidades litorâneos do Ceará têm a sua duna do pôr do sol. A ligação com esse evento diário é muito forte e contemplá-lo do alto de uma duna constitui um hábito, tanto que o autor chegou a escutar de um morador local que a duna localizada atrás da atual duna do pôr do sol será a próxima a receber esse evento, já que a duna atual está “se desfazendo”. A ligação cultural com a duna é tão dinâmica como o seu processo eólico de evolução.

Geossítio	Categoria	Subdivisão dos Valores	Relação
Pôr do Sol	Valor Cultural	Folclórico	A Duna do Pôr do Sol é um das principais representações locais. Desde muito tempo é um ponto de referência para os barcos e população local.
		Espiritual	Local de meditação, em especial durante o crepúsculo.
		Senso de Local	Etnogeomorfologia; A principal feição geomorfológica na área são as dunas e a Duna do Pôr do Sol é a mais próxima culturalmente dos locais e visitantes.
Cavernas		Espiritual	As cavernas enquanto local de meditação e contato com a natureza
Pedra Furada		Folclórico	A uma grande diversidade de lendas para o local. Uma conta que um português foi o primeiro a atravessar o arco, já que o mesmo era encantado e com muitos quilômetros, e que no fundo ele encontrou riquezas e o local deixou de ter o encantamento.
		Espiritual	Local de meditação.
		Senso de Local	Etonogeografia; Local de referência assim com a Duna do Pôr do Sol, porém ligado ao Serrote
Pedra do Frade		Folclórico	Diversas lendas.
		Senso de Local	Toponímia.
Duna do Funil	Senso de Local	Maior duna do Parque Nacional de Jericoacoara.	

Tabela 1: Valor cultural nos geossítios inventariados

Fonte: Autoria Própria, adaptação da tabela de Mochiutti *et al* (2011).

Não foi encontrada nenhuma relação cultural com os geossítios Praia da Malhada e Dunas Petrificadas. O geossítio Cavernas apresenta valor cultural atrelado ao campo da espiritualidade, já que algumas pessoas utilizam para práticas de meditação (Tabela 1). O mesmo ocorre com o geossítio Pedra Furada que além dessa potencialidade é palco de diversas lendas que tentam explicar a origem do arco marinho, muitas histórias atribuem o caráter mágico ao local (Tabela 1). A excepcionalidade da feição da Pedra Furada acaba por fazer dela um representativo local associado com o Serrote, sem contar a própria toponímia ligada a feição do arco marinho.

O geossítio Pedra do Frade apresenta diversas lendas para explicar a sua toponímia, uma remete a forma do pilar marinho que de um ângulo se assemelha a um frade ajoelhado orando, enquanto outra estória conta que a pedra recebe o nome já que ali foi encontrado um frade em oração. O geossítio Duna do Funil enquadra-se como uma representação local por ser conhecida como a maior duna presente no Parque Nacional de Jericoacoara (Tabela 1).

Valor Estético

O valor estético é de difícil mensuração já que cada pessoa tem a própria concepção do que é beleza, diante disso muitas metodologias de avaliação quantitativa do patrimônio geológico aferem o potencial estético de acordo a sua associação com publicações de caráter turístico (BRILHA, 2005). Boa parte dos destinos turísticos tem como principais potencialidades aspectos da geodiversidade, sendo esse o caso do Parque Nacional de Jericoacoara com as suas praias, lagoas, campo de dunas e o Serrote.

Todos os geossítios inventariados apresentam potenciais em seu aspecto estético em menor ou em maior grau. O geossítio Duna do Pôr do Sol apresenta um conjunto de atrativos por ser um ótimo mirante da linha de costa, da Vila de Jericoacoara e do Serrote, além de ser local propício a caminhadas e por dispor de passeio a cavalos para os visitantes (Tabela 2). O local ainda é citado em músicas locais e serve como paisagem para quadros e fotografias. O geossítio Pedra Furada é apontado como o principal e mais belo ponto turístico do parque (Tabela 2), sendo palco de visitas de programas de televisão, guias turísticos, campanhas de *marketing* turístico, inspiração para músicas, quadros e artesanato local (Figura 3).



Figura 3: Artesanato na forma da Pedra Furada feito com rochas locais
Foto: Autoria própria, Abril de 2015.

O geossítio Praia da Malhada apresenta-se como lugar propício para práticas ligadas a esportes náuticos como *surf* e o *kitesurf*, além de ser indicado para o banho de mar. Sua posição privilegiada faz dela um ótimo mirante para o Serrote, além de ser palco de um belo pôr do sol (Figura 4), pouco frequentado devido a prioridade atribuída pelos visitantes de desfrutar desse evento na Duna do Pôr do Sol. No geossítio Cavernas é possível realizar pequenas escaladas e do seu interior é possível ter uma vista única da praia, onde o pórtico de entrada emoldura a paisagem.



Figura 4: Pôr do Sol apreciado do Geossítio Praia da Malhada
Foto: Autoria Própria, Agosto de 2014.

Mais distante da Vila de Jericoacoara os geossítios Dunas Petrificadas e Duna do Funil são ideais para trilhas de carro e moto, desde que os condutores sigam as trilhas já pré-estabelecidas, além de serem mirantes para o campo de dunas, lagoas interdunares e a faixa de praia (Tabela 2). Na Duna do Funil ainda é possível praticar o “esquibunda”, que se constitui na descida da duna sentado (ou em pé) em uma prancha adaptada, durante o período das chuvas a duna conta com uma lagoa em sua base até onde os praticantes chegam.

Por fim, tem-se o geossítio Pedra do Frade que constitui um local para caminhadas de médias distâncias devido sua localização em relação a Vila de Jericoacoara. No local também é possível ter um vista da porção escarpada do Serrote que vai em direção ao mar. A Pedra do Frade, assim como outros locais do parque serve como inspiração para quadros e fotografias de artistas locais.

Geossítio	Categoria	Subdivisão dos Valores	Relação
Pôr do Sol	Valor Estético	Paisagens Locais	A Duna do Pôr do Sol é um dos principais mirantes do parque; principal representativo da feição mais comum no parque, as dunas.
		Atividade de Lazer	Passeio a cavalo; caminhada.
		Apreciação a Distância	Publicada em diversas revistas de turismo, textos acadêmicos, guias e manuais.
		Inspiração Artística	Presente em músicas locais; quadros; fotografias.
Praia da Malhada		Paisagens Locais	Vista do Serrote.
		Atividade de Lazer	Banho de mar; surf; kitesurf; esportes aquáticos.
		Inspiração Artística	Fotografias e Quadros.
Caaveranas		Paisagens Locais	Bela vista da praia e blocos de rochas.

		Atividade de Lazer	Pequenas escaladas.
Pedra Furada		Paisagens Locais	Principal representação turística do PNJ.
		Atividade de Lazer	Caminhadas; trilhas.
		Apreciação a Distância	Programas de televisão; presente em diversos manuais e guias turísticos, textos acadêmicos; cartões postais; campanhas de marketing turístico.
		Inspiração Artística	Presente em músicas locais; quadros; fotografias.
Pedra do Frade		Paisagens Locais	Vista da praia e da escarpa do Serrote.
		Atividade de Lazer	Caminhadas; trilhas.
		Inspiração Artística	Fotografias; quadros.
Dunas Petrificadas		Paisagens Locais	Mirante da praia e do campo de dunas.
		Atividade de Lazer	Trilhas de carro e moto.
Duna do Funil		Paisagens Locais	Maior duna do PNJ. Mirante para o campo de dunas e Lagoa da Torta.
		Atividade de Lazer	Caminhadas; “esquibunda”; trilhas de carro e moto

Tabela 2: Valor estético nos geossítios inventariados

Fonte: Autoria Própria, adaptação da tabela de Mochiutti *et al*(2011).

Valor Econômico

Inseridos no âmbito de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral os geossítios apresentam uso econômico bastante limitado, restrito a visitação com objetivo turístico e/ou estudos, bem como atividades de baixos impactos regidos pelo plano de manejo e autorizado pelo órgão gestor do parque (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade).

Apesar das limitações de uso os elementos da geodiversidade apresentam algumas potencialidades intrínsecas. Os geossítios de caráter eólicos (Duna do Pôr do Sol, Dunas Petrificadas e Duna do Funil) são locais de recarga de águas subterrâneas que funcionam como fonte de abastecimento das comunidades locais (uso doméstico). As rochas quartzíticas do Serrote, onde estão esculpidos os geossítios Cavernas, Pedra Furada e Pedra do Frade, foram amplamente utilizadas pela construção civil na Vila de Jericoacoara. Ainda é possível visualizar na extensão do Serrote antigas áreas de extração. Como exemplos de construção se tem a Igreja Católica de Nossa Senhora de Fátima (Figura 5), além de residências e pousadas.



Figura 5: Igreja de Nossa Senhora de Fátima construída com rochas quartzíticas do Serrote
Foto: Autoria Própria, Abril de 2015.

Valor Funcional

De acordo Gray (2004) o valor funcional da geodiversidade pode ser analisado através de duas perspectivas, a primeira, enquanto utilitário para o homem e a manutenção do seu bem-estar e a segunda enquanto substrato para a sustentação dos sistemas físicos e ecológicos do planeta. Os geossítios inventariados apresentam funções de caráter geossistêmica, ecossistêmico e de estocagem/reciclagem (Tabela 3). As funções geossistêmica perpassam pela dinâmica e processos eólicos nos geossítios caracterizados por dunas (G.1-Duna do Pôr do Sol, G.6-Dunas Petrificadas e G.7-Duna do Funil) e processos costeiros e de erosão costeira nos localizados sobre influência das marés na Ponta de Jericoacoara (G.1-Duna do Pôr do Sol, G.2-Praia da Malhada, G.3-Cavernas, G.4-Pedra Furada e G.5-Pedra do Frade).

A função ecossistêmica é representada pela presença de pequenos animais (em especial crustáceos) e vegetação de água salgada nas rochas e blocos rochosos dos geossítios Praia da Malhada e Pedra Furada. No geossítio Cavernas foi possível visualizar morcegos, já na Duna do Funil durante o período de chuvas quando o nível do lençol freático está elevado se estabelece na base da duna uma lagoa interdunar que possibilita a sobrevivência de algumas espécies vegetais e animais.

Por fim, alguns geossítios são importantes para reciclagem ambiental através do ciclo hidrológico por permitir a infiltração da água e o acúmulo no lençol freático (G.1; G.2; G.6; e G.7). O geossítio Dunas Petrificadas atua como estocagem de carbono através do seu processo de calcificação e sedimentação da duna.

Categoria	Subdivisão dos Valores	Relação/Característica	Geossítio(s) Detentor(es) da Característica
Valor Funcional	Estocagem e Reciclagem	- Ciclo Hidrológico. - Carbono.	- G.1; G.2; G.6; e, G.7 - G.6.
	Funções Geossistêmicas	- Dinâmica/Processos Eólicos. - Processos Costeiros. - Processos de Erosão Costeira	- G.1; G.6; e G.7. - G.1; G.2; G.3; G.4; e, G.5. - G.1; G.2; G.3; G.4; e, G.5.
	Funções Ecosystemáticas	- Pequenos animais água salgada (algas, crustáceos, etc) - Morcegos - Pequenos animais e vegetação (água doce)	- G.2; e, G.4 - G.3. - G.7

Tabela 3: Valor funcional e sua distribuição nos geossítios inventariados.

Fonte: Autoria Própria, adaptação da tabela de Mochiutti *et al* (2011).

Valor Científico e Educativo

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 é citada no meio acadêmico e constitui um bom exemplo didático para o ensino e popularização de conceitos pertinentes a Ciência. A valoração qualitativa desse caráter deve conceber também o campo da potencialidade, já que muito locais detêm elevado valor científico e didático, porém, nunca foram estudados, sendo que isso ocorre muito no Brasil devido a sua dimensão territorial continental e a concentração de estudos geológicos em determinadas regiões do país.

A área de estudo diante a grande visibilidade proporcionada pelas práticas turística e paisagens espetaculares apresenta trabalhos publicados sobre o meio físico de forma que seis geossítios são citados em artigos científicos (MEIRELES e RAVENTOS, 2002; MEIRELES, 2011; CARVALHO *et al*, 2012; JULIO *et al*, 2013) e quatro são descritos em dissertações (ARRUDA, 2007; JULIO, 2012). Por remontar diversos processos costeiros, eólicos, e pela dinâmica social presente o Parque Nacional de Jericoacoara configura-se como destino comum em saídas de campo de universidades cearenses (e mais amplamente, nordestinas), sendo que os geossítios da Duna do Pôr do Sol, Praia da Malhada e Pedra Furada são os mais visitados devido a facilidade de acesso e abordagem de conteúdos (Tabela 4).

Categoria	Subdivisão dos Valores	Relação/Característica	Geossítio(s) Detentor(es) da Característica
Valor Científico e Educativo	Descoberta Científica	- Dissertações. - Artigos.	- G.1; G.3; G.4; e, G.5 - G.1; G.2; G.3; G.4; G.5; e G.6
	História da Terra	- Evolução Recente/Dinâmica Eólica. - Contato Formação São Joaquim com Beach Rocks. - Arco/Pilar Marinho (erosão) - Cavernas (erosão diferencial)	- G.1; G.6; e G.7. - G.2. - G.4; e, G.5 - G.3.
	Monitoramento do meio ambiente	- Indicativo de evento paleoclimático/mudança do nível relativo do mar,	- G.1; G.2; G.3;G.4; G.6; e, G.7

Educação e Treinamento.	- Campo de universidades cearenses e nordestinas.	- G.1; G.2; e, G.4.
-------------------------	---	---------------------

Tabela 4: Valor Científico e Educativo nos geossítios inventariados.

Fonte: Autoria Própria, adaptação da tabela de Mochiutti *et al* (2011).

Os geossítios inventariados são indicadores paleoambientais de variação do nível do mar (Tabela 4). A dimensão do campo de dunas de Jericoacoara só pode ser explicada por um período onde o nível do mar se encontrava mais baixo o que proporcionava uma maior zona de berma e carga de sedimentos no sistema. Enquanto as cavernas (Geossítio Cavernas), que são oriundas de erosão marinha, estão localizadas em altitudes não atingidas pela maré atualmente, ou seja, foram formadas em momentos de nível do mar mais elevado. Já o geossítio Praia da Malhada apresenta rochas de praia em diferentes níveis altimétricos, revelando diferentes níveis de base na sua formação. Esses elementos em conjunto remontam um grande capítulo da história ambiental recente do planeta e explicar tais eventos de forma entendível ao público leigo é de grande relevância.

Por fim, os geossítios são registros da história da Terra através dos seus diversificados ambientes/processos que vão desde contato de duas rochas de idades e formações diferentes na Praia da Malhada (quartzitos neoproterozóicos da Formação São Joaquim com 850 milhões de anos sobrepostos por rochas de praia neogênicas, ou seja, contato de rochas metamórficas antigas e sedimentares recentes), a eventos de erosão marinha sobre as rochas do Serrote e a configuração de cavernas, arcos e pilares marinhos, sem esquecer-se do campo de dunas oriundo de eventos eólicos recentes.

Considerações Finais

A temática da Geodiversidade e do Patrimônio Geológico constitui um novo campo de atuação em meio as Ciências da Terra e consolida-se a cada dia como uma importante ferramenta na difusão de conhecimentos produzidos por essa área do saber. A linguagem de simples compreensão empregada nos trabalhos lançados colabora na consolidação de uma consciência ambiental completa que contempla não só os elementos bióticos da natureza, mas também, os abióticos, os quais funcionam como substrato para as formas de vida.

As diversidades de valores inerentes aos elementos da geodiversidade retificam a necessidade de proteção dessa componente da natureza. Ao analisar os valores da geodiversidade nos geossítios do Parque Nacional de Jericoacoara percebe-se que esses adquirem importância nos aspectos intrínseco, cultural, estético, funcional, econômico, científico e educacional.

Cada geossítio tem predisposições próprias o que torna necessárias abordagens diferentes nas medidas de divulgação. O geossítio Duna do Pôr do Sol, por exemplo, apresenta elevado valor cultural, sendo assim as ações de promoção desse local deve integrar o conhecimento científico já produzido com as relações sociais e históricas desenvolvida com a feição. Enquanto o geossítio Pedra Furada dispõe de grande apelo cênico, sendo comumente utilizado como cartão postal do Parque Nacional de Jericoacoara diante disso medidas de promoção podem se apropriar da potencialidade turística através da inserção de conhecimento científico em meios de divulgação impressos, virtuais e/ou visuais.

Os valores encontrados salientam a relevância dos geossítios inventariados e as potencialidades dos mesmos na divulgação de conhecimento geológico. Sendo de suma importância que a coordenação do Parque, bem como o poder privado que detêm bastante influência no âmbito da unidade de conservação, tomem conhecimento e empreguem medidas viáveis de divulgação e promoção do patrimônio geológico de Jericoacoara.

Referencial Bibliográfico

ARAÚJO, E. L. S.. **Geoturismo: Conceptualização, implemento e exemplo de aplicação ao Vale do Rio Douro no sector Porto-Pinhão**. 2005. 213 f. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação). Escola de Ciências, Universidade do Minho, Portugal. 2005

ARRUDA, M. G. C. **Parque Nacional de Jericoacoara: Zoneamento Ambiental para o plano de manejo**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará. 2007.

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. In: **Pesquisas em Geociências**. Porto Alegre, n. 38, v. 1, p. 03-13, 2011.

BRILHA, J. **Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica**. Braga: Palimage Editores, 2005.

CARVALHO, A.M.; CLAUDINO-SALES,V.; MAIA,L.P.; CASTRO,J.W.A. Eolianitos e de Flecheiras/Mundaú, Costa Noroeste do Estado do Ceará, Brasil - Registro ímpar de um paleossistema eólico costeiro. 2012. In: WINGE, M. *et al.* (Ed.). 2013. **Sítios geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: CPRM, 2013, v.3, 332p.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. Londres: John Wiley & Sons, Ltd. 2004. 450p.

JULIO, K.. **A Ponta de Jericoacoara e seu potencial como sítio geológico no Brasil no patrimônio Mundial (World Heritage Comittee – UNESCO)**. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais). Instituto de Ciências do Mar. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 108p. 2012.

JULIO, K.; MAGINI,C.; MAIA,L.P.; CASTRO,J.W.A. Ponta de Jericoacoara, CE - Belo promontório de rochas neoproterozoicas associadas a praias e dunas quaternárias com registros de variações do nível do mar. 2012 In: WINGE, M. *et al.* (Ed.). 2013. **Sítios geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: CPRM, 2013, v.3, 332p.

LIMA, F. F. de. **Proposta metodológica para a inventariação do patrimônio geológico brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação). Escola de Ciências, Departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho, Braga, Portugal. 2008.

- MEIRELES, A. J. A.; RAVENTOS, J. S.. Um modelo geomorfológico integrado para a planície costeira de Jericoacoara/Ceará. In: **Mercator – Revista de Geografia da UFC**, ano 1, numero 1, 2002, p. 79 – 94.
- MEIRELES, A. J. A. Geodinâmica dos campos de Dunas Móveis de Jericoacoara. In: **Mercator – Revista de Geografia da UFC**, vol. 10, num. 22, 2011, p. 169-190.
- MOCHIUTTI, N. F.; GUIMARÃES, G. B.; MELO, M. S.. Os valores de geodiversidade da região de Pirai da Serra, Paraná. In: **Geociências**. São Paulo: Unesp, v. 30, n.4, p. 651-668, 2011.
- MOCHIUTTI, N. F.; GUIMARÃES, G. B.; MOREIRA, J. C.; LIMA, F. F.; FREITAS, F. I.. Os valores da Geodiversidade: Geossítios do Geopark Araripe/CE. In: **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**. Rio de Janeiro: Vol. 35, n. 1, p. 173-189. 2012.
- NASCIMENTO, M. A. L.; SANTOS, O. J. **Geodiversidade na arte rupestre no Seridó Potiguar**. Natal: Iphan-RN, 62p, 2013.
- PEIXOTO, L. J. S.. **O património geomorfológico – glaciário do Parque Nacional da Peneda – Gerês: Proposta de estratégia de Geoconservação**. 2008. 162 f. Dissertação (Mestrado em Património Geológico e Geoconservação). Escola de Ciências, Departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho, Braga, Portugal. 2008.
- PEREIRA, P. **Património geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação**: Aplicação ao Parque Natural de Montesinho. Tese (Doutoramento em Ciências. Área de conhecimento em Geologia). Escola de Ciências, Universidade do Minho, Portugal. 2006
- PEREIRA, R. G. F. A.. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil)**. Tese (Doutoramento em Ciências. Área de conhecimento em Geologia). Escola de Ciências, Universidade do Minho, Portugal. 2010.
- 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). In: **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, volume 34, número 1, 1-21, 2013
- SANTOS, C. A. R. R.. **Eolianitos de Fernando de Noronha: Processos deposicionais e pós-deposicionais**. 2002. 58p. Dissertação (Mestrado em Geociências da Universidade Federal de Pernambuco). Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.