

# Geodiversidade, Geoturismo e Geoconservação: Conceitos, Teorias e Métodos

## Geodiversity, Geotourism and Geoconservation: Concepts, Theories and Methods

Maria do Carmo Oliveira Jorge<sup>i</sup>

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro, Brasil

Antônio José Teixeira Guerra<sup>ii</sup>

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro, Brasil

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo apresentar os conceitos, as relações e a importância da geodiversidade, do patrimônio geológico, do patrimônio geomorfológico, do geoturismo e da geoconservação. A metodologia foi baseada em consulta bibliográfica de artigos, livros, teses e dissertações pertinentes ao tema. Esses conceitos têm sido cada vez mais adotados no campo das Geociências, já que geoconservação dos elementos naturais, compostos por elementos abióticos, constitui uma necessidade para a manutenção da qualidade de vida das espécies no planeta, assim como podem levar à compreensão da origem e evolução deste planeta. A geodiversidade, representada pelos elementos abióticos (substrato geológico, formas da paisagem), também é dotada de valores e o conjunto dessas geofomas representa o patrimônio de uma determinada área. Como forma de disseminar esses valores, o geoturismo surge como uma ferramenta e também um grande desafio, como visto por alguns autores, na divulgação e popularização das Ciências da Terra.

**Palavras-chave:** Geoconservação; Geodiversidade; Patrimônio Geológico e Geomorfológico; Geoturismo.

**Abstract:** This paper aims to present concepts, relations and the role of geodiversity, geologic heritage, geomorphological heritage, geotourism and geoconservation. The methodology is based on literature review from articles, books, PhD thesis and MSc dissertations, related to this issue. These concepts have been adopted within the geosciences, since geoconservation of the natural elements, composed by abiotic elements, constitutes a necessity to maintain life quality of the planet species, such as they may lead to the understanding of the planet origin and evolution. Geodiversity, represented by the abiotic elements (rock outcrop and landforms) has a group of geofoms, or geosi-

---

<sup>i</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGG/UFRJ). orofila@gmail.com.

<sup>ii</sup> Professor Titular do Departamento de Geografia. antoniotguerra@gmail.com.

tes, which represent the heritage of a certain area. As a way of spreading these concepts, geotourism constitutes a tool, and also a challenge, seen by some authors, in publicizing the Earth Sciences.

Keywords: Geoconservation; Geodiversity; Geologic and Geomorphological Heritage; Geotourism.

## Introdução

Embora registros apontem ações direcionadas à valorização e divulgação da geodiversidade, a partir de práticas conservacionistas dos elementos abióticos, há mais de 100 anos, é somente a partir das últimas décadas que pesquisas de cunho geoconservacionista vêm ganhando destaque no mundo científico. A geodiversidade, antes preterida em detrimento da biodiversidade, nas últimas décadas vem sendo trabalhada por diferentes especialistas, assim como têm sido reconhecidas as relações entre a biodiversidade e geodiversidade (SANTUCCI, 2005).

Assim como geoconservação e geodiversidade, conceitos como patrimônio geológico, patrimônio geomorfológico e geoturismo têm sido abordados nos últimos anos, e mostram que a ciência pode auxiliar na educação, na conservação e no desenvolvimento econômico de uma determinada área (HOSE, 1995, 2000, 2012; BRILHA, 2005; MOREIRA e BIGARELLA, 2008; MOREIRA, 2008; MORA FILHO e RUAS, 2008; MANSUR, 2009; DOWLING, 2010; GODINHO et al., 2011; MOREIRA, 2014; FARSANI et al., 2012, 2014; OLLIER, 2012, NASCIMENTO et al, 2015).

Dessa forma, as bases conceituais têm como ponto de partida a discussão a respeito da geodiversidade, patrimônio geológico-geomorfológico e o papel do geoturismo como um novo segmento do turismo sustentável e, por fim, a importância da geoconservação seja na escala global ou local, como um novo paradigma voltado à sustentabilidade. Trabalhos de cunho acadêmico, no campo das Geociências, têm se tornado a contrapartida para a divulgação da geodiversidade e sua geoconservação, bem como o geoturismo a atividade aliada à conservação dos ambientes naturais.

## Geodiversidade

A geodiversidade sempre teve um papel fundamental nas atividades dos seres vivos. As complexas relações entre geologia, processos naturais, formas de relevo, solos e clima sempre foram condição *sine qua non* para a distribuição dos habitats e das espécies. Os recursos naturais também sempre foram essenciais para a sociedade e o crescimento econômico.

A origem do termo geodiversidade surgiu na década de 1990, na Austrália, com Sharples e foi definida como a diversidade das feições e dos sistemas da Terra sendo expandida mais tarde para diversidade geológica, geomorfológica, feições pedológicas, sistemas e processos (KUBALIKOVÁ, 2013).

A respeito do seu conceito, várias definições tratam a geodiversidade como sendo uma variedade, ou diversidade natural de rochas, minerais, fósseis, acidentes geográficos,

sedimentos e solos, juntamente com os processos naturais que os formam (KIERNAN, 2001; SHARPLES, 2002; GRAY, 2004; AZEVEDO, 2007). A geodiversidade também pode ser interpretada desde a escala microscópica, como minerais, à grande escala, como montanhas, formações rochosas, feições geomorfológicas e processos ativos (BROCX e SEMENIUK, 2007, LICARDO et al. 2008, MANOSSO e ONDICOL, 2012 (Figura 1). Para Licardo et al. (2008), cada parte do planeta apresenta uma geodiversidade própria, o que dá a ela a sua singularidade.



Figura 1 – A geodiversidade sob duas perspectivas: a microscópica, como os minerais presentes na rocha e numa outra escala, a feição geomorfológica representada pela praia da Lagoa (Ubatuba, SP).

Foto: Maria Jorge (2014).

Outros autores têm discutido o conceito e ampliado seu alcance ao incluir os processos antrópicos, como o trabalho de Nieto (2001), que conceitua geodiversidade como o número e variedade de estruturas, formas e processos geológicos que constituem o substrato de uma região, sobre as quais está inserida a atividade biótica, incluindo a antrópica. Kiernan (2012) corrobora com essa perspectiva de análise ao avaliar a condição física de algumas cavernas do Laos e verificar uma série de impactos decorrentes da guerra, que deixaram marcas, como compactação do piso da caverna pelo pisoteio, e

danos nos espeleotemas, assim como Franco (2014), que analisa o processo de construção etnocartográfica e os valores da geodiversidade, em comunidades tradicionais que têm a base da economia, a pedra-sabão.

Ainda sobre conceito, Kozłowski (2004) insere os locais classificados como paisagem cultural e depósitos tecnogênicos, onde a geodiversidade seria a junção dos fatores naturais e de outros sistemas advindos de processos naturais e humanos. Kozłowski (2004), através da quantificação da geodiversidade, elabora uma matriz simples incluindo elementos como rochas, solos, relevo e a estrutura da paisagem.

Para Araújo (2005), a geodiversidade seria o resultado dos processos interativos entre a paisagem, a fauna, a flora e a forma como o homem se organiza. Serrano e Ruiz-Flaño (2007) conceituam geodiversidade como a variabilidade da natureza abiótica, os processos físicos da superfície terrestre, os processos naturais e antrópicos que compreendem a diversidade de partículas, elementos e lugares.

Exemplos de como essa integração pode ser benéfica são descritos por Brilha (2005) e Oliveira et al. (2013), para os quais tanto a geodiversidade quanto a biodiversidade são importantes ferramentas para ações conservacionistas, e quando abordadas em conjunto, tornam-se ainda mais efetivas. Para Brilha (2005), a biodiversidade, mais conhecida que a geodiversidade, é ela própria consequência e parte importante da evolução geológica do nosso planeta. Segundo Stanley (2000), a biodiversidade faz parte da geodiversidade, o solo seria um exemplo perfeito da relação entre a biodiversidade e a geodiversidade. Conway (2010) destaca o papel do solo como importante característica estética da paisagem, e também vital para sustentar a biodiversidade, e muitas funções ambientais, incluindo diminuição da poluição, mudanças climáticas e produção de alimentos.

Thomas (2012) enfatiza a importância da ligação da geodiversidade e da biodiversidade serem fundamentais em diferentes escalas, e isso foi demonstrado por trabalhos realizados em ilhas situadas no Mediterrâneo e *Rhode Island*, Estados Unidos, onde foram encontradas ligações entre a heterogeneidade geomorfológica e a diversidade biótica. O Serviço Geológico do Brasil – (CPRM, 2006) definiu geodiversidade como “o estudo da natureza abiótica constituída por uma variedade de ambientes, composição, fenômenos e processos geológicos e outros depósitos superficiais, que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico”.

Porém, mesmo com inúmeros trabalhos crescentes sobre geodiversidade, Ollier (2012) defende que a geodiversidade seria uma cópia, uma adaptação da biodiversidade, e considera o termo um modismo no mundo acadêmico. Para o referido autor, o valor de sítios geológicos e geomorfológicos não depende da diversidade, bem como a geodiversidade não deve ser tratada como um juízo de valor sobre o significado de locais individuais.

Contrário a essa afirmação, Gray (2008) considera que o conceito ganhou aceitação e uso internacional nos últimos anos e agora garante o status de um paradigma geológico, a geodiversidade seria uma abreviação de “diversidade geológica e geomorfológica”.

Com relação a sua valorização, segundo Pereira (2010), esse processo tardio em valorizar a geodiversidade, quando comparado com o desenvolvimento da conservação biológica, deve-se, em parte, pelo fato de a maioria dos trabalhos feitos por geólogos estarem voltados para o uso dos recursos naturais. Para Brilha (2005), a abordagem tra-

dicional à temática da conservação da natureza contemplava as questões relacionadas à biodiversidade, deixando em segundo plano a geodiversidade.

Gray (2004) é considerado padrão de referência sobre o tema, sendo responsável pelo primeiro livro intitulado *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature*, e cuja segunda edição foi editada em 2013, no qual descreve as inter-relações entre geodiversidade e biodiversidade, o valor da geodiversidade para a sociedade, bem como as atuais ameaças à sua existência.

A respeito dos valores que a geodiversidade representa na natureza, autores precursores dessa abordagem como Sharples (2002), atribuem três categorias: ecológico, intrínseco e humano, enquanto Gray (2004) estabeleceu seis categorias: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e educacional.

Brilha (2005) também suscita questões pertinentes a respeito da geodiversidade: *“Como identificar e conservar essa geodiversidade”? “Existem locais e objetos geológicos realmente importantes que justifiquem estratégias de conservação”?* Segundo o autor, esses locais existem e assim faz-se uma urgência na conscientização do indivíduo que ocupa a bio e a geodiversidade para melhor articulação entre elas. Cabe aos cientistas e estudiosos na área, o papel de divulgadores e defensores do patrimônio natural, cujas potencialidades turísticas, e, portanto, também econômicas, se tornem reconhecidas (Figura 2). Para Gray (2005), diferentes elementos da geodiversidade precisam ser protegidos e gerenciados por duas razões, pelo seu valor e pela enorme ameaça presente, frente às inúmeras atividades humanas a que está submetida.



Figura 2 – Cachoeira Água Branca, situada na região sul de Ubatuba. Considerada como o maior patrimônio para a população local.

Foto: Roberto Oliveira (2013).

Algumas abordagens a respeito da geodiversidade, segundo Borba (2011), também merecem atenção, como as realizadas pela CPRM (2006), que tem utilizado o termo para designar a diversidade de materiais geológicos existentes numa determinada área, com foco em suas aplicações e limitações ao uso. Dessa forma, para o autor, esta seria uma abordagem da geodiversidade voltada em sua vertente econômica, e a geodiversidade possui valores que vão além dessa visão, como os valores intrínsecos, culturais, estéticos, funcionais, entre outros. Outro aspecto para Borba (2011) é sobre a avaliação e quantificação da geodiversidade e sua complexidade, cujas metodologias podem empregar desde o estabelecimento de arcabouços geológicos, uso de algoritmos matemáticos, confecção de mapas a avaliações comparativas, como demonstrados nos trabalhos de Kozłowski (2004), Serrano e Ruiz Flaño (2007), Carcavilla et al. (2008), Zwolinski (2010), Hjort e Luoto (2010).

Com relação a promoção e a conservação da geodiversidade, Lopes e Araújo (2011) complementam à essa dificuldade, a de existir ainda uma tendência em se pensar que elementos da biodiversidade são mais frágeis e vulneráveis às ameaças, enquanto a geodiversidade é vista como estável e livre de qualquer perturbação antrópica. Para Mansur (2010), essa ameaça antrópica surge pela falta de conhecimento da população e de planos e programas de manejo voltados à valorização dos geossítios.

Para Crofts (2014), progressos realizados na promoção da geodiversidade, nos últimos anos, mostram que ela é agora considerada um componente estabelecido das Ciências da Terra, porém, ainda falta o status e posição de biodiversidade em fóruns governamentais, políticos e públicos.

Brilha (2016) propõe uma nova abordagem aos conceitos de geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação e o que merece destaque nessa evolução conceitual é que apenas uma parte da geodiversidade possui valores que justifiquem sua geoconservação.

## **Patrimônio Geológico e Geomorfológico**

Patrimônio geológico é definido por Brilha (2005) como o conjunto de geossítios de uma determinada região, ou seja, um conjunto de locais delimitados geograficamente, onde ocorre um ou mais elementos da geodiversidade, com singular valor do ponto de vista científico, pedagógico, cultural e turístico. Outras definições mostram que um conjunto de geossítios também pode ser denominado de patrimônio geomorfológico ou geomorfossítio (VIEIRA e CUNHA, 2006, PEREIRA, 2006, PANIZZA e PIACENTE, 2008, BENTO e RODRIGUES, 2010, CLAUDINO-SALES, 2010, MEDEIROS e OLIVEIRA, 2011). Mansur (2010) corrobora com essa afirmativa, ao ressaltar que o patrimônio do tipo geomorfológico tem sido tratado de forma especial, recebendo o nome particular de geomorfossítio, com uma abordagem conceitual semelhante ao do patrimônio geológico.

Para Thomas (2012), a geomorfologia tem um papel central na compreensão da geodiversidade, particularmente em escalas locais e regionais, pois ela analisa tanto a evolução da paisagem e as mudanças em tempo real, ao longo de diferentes escalas de tempo. Nessa perspectiva, Dong (2013) e Vasiljevic (2014) mostram os diferentes valores

atribuídos ao *loess*, bem como sua importância na explicação do clima e mudanças ambientais durante o Quaternário na China.

Dentro do conjunto do patrimônio natural, o patrimônio geomorfológico apresenta grande vulnerabilidade, porque constitui a base sobre a qual se desenvolvem as atividades humanas (VIEIRA e CUNHA, 2006).

O patrimônio geomorfológico, ou geomorfossítio, engloba paisagens de grande beleza cênica, que podem ser tanto individuais, quanto de paisagens mais amplas, morros, picos, cachoeiras, entre outras e designam o conjunto de formas de relevo, e ou depósitos correlativos, de grande valor para a sociedade (PANIZZA, 2001; PEREIRA, 2006).

Para Vieira (2014), os sítios geomorfológicos ou geomorfossítios, considerados no seu conjunto como Patrimônio Geomorfológico, “são elementos geomorfológicos constituídos por formas do relevo e depósitos correlativos, desenvolvidos em várias escalas, aos quais se atribui um conjunto de valores (científico, estético, cultural, ecológico e econômico) decorrentes da percepção humana. Estes elementos geomorfológicos, apresentando elevado valor patrimonial, devem ser objeto de proteção legal e promoção cultural, científico-pedagógica e para atividades de lazer, desporto e turismo”.

Claudino-Sales (2010) discute a questão que os geomorfossítios no Brasil têm representado diante do patrimônio natural. Os geossítios brasileiros acham-se classificados em 15 categorias, sendo a dominante a de sítios paleontológicos, seguidos pelos geomorfossítios. A autora também chama atenção para o fato de os geomorfossítios encontrarem-se pobremente apresentados, devido à falta de uma associação representativa dos geomorfólogos, o que leva a alguns geomorfossítios serem pobremente analisados do ponto de vista científico, o que compromete a sua descrição, assim como ocorre também a de sítios serem classificados como geomorfológicos e não o são. Questões pertinentes são levantadas pela autora com relação aos geossítios e elementos hidrográficos, como cascatas e cachoeiras, por exemplo, poderiam esses elementos serem denominados de geossítios hidrológico ou fluvial, ou serem descritos como um fenômeno geomorfológico. Contrário a esses questionamentos, Panizza (2001) considera que os geomorfossítios podem representar paisagens individuais, ou paisagens mais amplas. Bento e Rodrigues (2010) conceituam quedas d’água como geoformas fluviais, dentro da categoria geossítios.

Divergências à parte, com o intuito de ampliar a investigação, a avaliação, o conhecimento e a divulgação de locais de interesse geomorfológico, inúmeras metodologias vêm sendo trabalhadas desde a década de 1990 (PANIZZA, 1991; RIVAS et al., 1997; SERRANO e GONZALEZ-TRUEBA, 2005; PEREIRA, 2006; PEREIRA et al., 2007; ZWOLINSKI, 2010). Em todas, deve-se destacar a importância que os geomorfossítios apresentam, sejam a eles atribuídos valores científico, ecológico, cultural, estético, econômico, cujos resultados da quantificação permitem estabelecer prioridades na implementação de ações de conservação e valorização.

O fato é que, como Ciências da Terra, a geologia e a geomorfologia, ambas se completam. A geologia por ajudar a elucidar essa história temporalmente, através de registros nas rochas, sedimentos, fósseis e minerais que revelam climas passados, formação de montanhas e movimentação de continentes. A geomorfologia, por interpretar as formas de relevo, como as montanhas, planaltos, linhas de costa e outras, às condições em que elas foram formadas (Figura 3) (SCHOBENHAUS e SILVA, 2012).



Figura 3 – Exemplo bem ilustrativo mostrando o modelado terrestre, interação geologia-geomorfologia. Rochas com fraturas no canto da Praia do Bonete, Ubatuba-SP e ao fundo as formas esculpidas nas montanhas. Foto: Maria Jorge (2013).

## Geoturismo

O geoturismo, por ser ainda um conceito novo, suscita debates quanto a sua segmentação e ainda divide opiniões. Alguns o consideram uma vertente do ecoturismo, outros, um segmento próprio e desvinculado. Segundo Nascimento et al. (2007), esta divergência está relacionada aos conceitos estabelecidos e utilizados nacionalmente para “ecoturismo” e “patrimônio natural”.

Para a Embratur (2004) o ecoturismo é o segmento de atividade turística que utiliza patrimônio natural e cultural, incentivando sua conservação e buscando a formação de uma consciência ambientalista por meio da interpretação do ambiente. O patrimônio natural, por definição da Unesco (1972), constitui as formações físicas, biológicas, geológicas ou fisiográficas consideradas excepcionais, os habitats, animais e vegetais ameaçados e os sítios naturais que tenham valor universal excepcional, do ponto de vista da ciência, da conservação, ou da beleza natural.

Dessas conceituações observa-se que o ecoturismo da Embratur (2004) engloba ações de divulgação e interpretação do patrimônio natural, que por sua vez, integram as feições geológicas, entretanto, o que se vê é que o ecoturismo tem abordado apenas



atividades em meio natural enfatizando a biodiversidade (fauna e flora), sendo raras as ações interpretativas envolvendo elementos abióticos.

O geoturismo, entretanto, possui algumas ressalvas em relação ao ecoturismo. Uma delas é que ele não necessita obrigatoriamente de um cenário natural para ser desenvolvido, podendo acontecer também num cenário urbano, exemplo (Figura 4). Liccardo (2010), Liccardo et al. (2009), Fambrini et al. (2006) e Farchild et al. (2006) demonstram a possibilidade da utilização de elementos em centros urbanos como disseminadores do conhecimento geológico. Outras diferenças e vantagens do geoturismo em relação ao ecoturismo, apontadas por Brilha (2005), é que ele não está condicionado às estações do ano para acontecer, não depende dos hábitos de fauna ou flora e pode incentivar a economia local, através do artesanato com motivos ligados à geodiversidade; em muitos casos, o geoturismo pode ser desenvolvido em lugares onde outras segmentações do turismo já são desenvolvidas, complementando a oferta turística.



Figura 4 – Construções a beira-mar em Barmouth – País de Gales. O conjunto arquitetônico e as pedras utilizadas na construção, típicas da região, evidenciam o grande potencial geoturístico em área urbana.

Foto: Maria Jorge (2015).

O surgimento desse novo segmento turístico tem sido considerado por alguns autores como um subsegmento do ecoturismo (BENTO e RODRIGUES, 2010). Enquanto que para Nascimento et al. (2008) o importante é que ambos caminhem juntos na promoção

da proteção do patrimônio natural, histórico e cultural, se completando e enriquecendo a experiência turística.

Para Nascimento et al. (2008), o geoturismo vem preencher uma lacuna do ecoturismo, ao se pautar na visitação de áreas naturais, onde os principais atrativos associam-se ao patrimônio geológico, buscando a proteção desse patrimônio por meio da sensibilização do público leigo. Esta sensibilização é alcançada através da interpretação ambiental, agregando valor ao conhecimento do público e, ao mesmo tempo, despertando seu interesse, possibilitando o surgimento de atitudes de respeito e proteção.

## **Geoturismo: Estratégia de Desenvolvimento Econômico e Sustentabilidade**

O fato é que diante da necessidade de conservação de um determinado patrimônio e, ao mesmo tempo, possa explorá-lo de forma consciente, o geoturismo surge como uma nova tendência mundial em termos de turismo alternativo. Segundo Carcavilla et al. (2008), o geoturismo pode ser considerado uma estratégia para o desenvolvimento econômico de uma região e, ao mesmo tempo, estimular a compreensão do ambiente através de sua interpretação

Com relação ao seu conceito, ainda há muita discussão em torno do seu significado. A *National Geographic Society* considera o geoturismo como uma combinação entre o ambiente composto de fenômenos abióticos, bióticos e componentes culturais, responsáveis para que um determinado local seja distinto do outro. Por outro lado, há diversos autores que tratam o geoturismo por sua vertente geológica, ligada ao patrimônio geológico (HOSE, 1995, 2000; NEWSOME e DOWLING, 2006; MOREIRA 2008, 2014). A primeira é apoiada pela Unesco, como se pode observar na Declaração de Arouca em 2011, definindo-o como o “turismo que sustenta e incrementa a identidade de um território, considerando a sua geologia, ambiente, cultura, valores estéticos, patrimônio e o bem-estar dos seus residentes”. O desenvolvimento do geoturismo não deve focar apenas o ambiente e patrimônio geológico, mas os valores culturais, históricos e cênicos, só assim uma identidade entre os visitantes e cidadãos locais ocorrerá (MOREIRA e MELÉNDEZ-HEVIA, 2012; DOWLING, 2013).

Hose (1995) foi o primeiro a conceituar o geoturismo como a disponibilização de estruturas interpretativas e serviços para permitir que os turistas adquirissem conhecimentos e compreensão da geologia e da geomorfologia de um sítio para além da observação e apreciação. Mais tarde, refinamentos foram feitos por Hose (2000), que redefiniu o termo acrescentando a necessidade de, além de prover serviços e facilidades interpretativas, também promover os valores e os benefícios sociais dos lugares. Hose (2012) acrescenta ainda que o geoturismo é sustentado por três principais aspectos inter-relacionados, no qual ele denominou de “3G” (geoturismo moderno), isto é, geoconservação, geo-história e geo-interpretação. Com base nesta abordagem 3G, o geoturismo é definido como o fornecimento de mecanismos como instalações e serviços para interpretação de geossítios e geomorfossítios, compreendendo a sua conservação através da apreciação, aprendizagem e de pesquisas para atuais e futuras gerações. Para Newsome e Dowling (2006), a geologia e a geomorfologia são os componentes centrais

e o enfoque principal de interesse desta modalidade turística. Esse conceito também é defendido por Nascimento et al. (2008), que explicitam que o geoturismo tem por objetivo preencher uma lacuna do ponto de vista da informação, possibilitando ao turista não só contemplar as paisagens, mas entender os processos geológicos e geomorfológicos responsáveis por sua formação.

O geoturismo, segundo Dowling (2010), é uma ferramenta para promover a geoconservação, compreender o patrimônio geológico, e apreciar a geodiversidade. Para o autor a geodiversidade deve estar ao lado da biodiversidade como um elemento importante da paisagem, pois através da investigação da forma, processo e tempo geológico, pode-se chegar a uma compreensão da complexidade dos sistemas de processo e história. Ao usar esses princípios, dentro de cronologias de alteração da paisagem, estudos de geodiversidade podem se tornar uma ferramenta valiosa na compreensão do geoturismo sustentável.

Como pode ser visto por alguns autores, o geoturismo é uma ferramenta que tem muito a oferecer em termos de sustentabilidade, pois seus objetivos não são apenas de contemplação de uma paisagem, mas de sensibilização sobre a importância que um geossítio, um patrimônio geológico e geomorfológico pode representar. Nessa perspectiva, a educação ambiental surge como uma das estratégias encontradas pelo geoturismo para atingir seu objetivo inicial de assegurar a conservação da geodiversidade por meios interpretativos (MOREIRA e BIGARELLA, 2008; NASCIMENTO et al., 2008).

Moreira (2014) destaca que o geoturismo, apesar de ser um tema recente, não pode ser considerado um modismo, pois além de integrar documentos oficiais da UNESCO (Declaração de Arouca em 2011) vem sendo pesquisado em diversos países, sob as mais variadas perspectivas e ambientes.

Uma categoria de destaque em estudos de geoturismo pode ser encontrada no trabalho de Lama et al. (2014) denominado de **geoturismo urbano**, no qual se explora a história e evolução da cidade de São Paulo e sua relação com a geologia local no centro velho da cidade, descrevendo os principais tipos de pedras ornamentais nos edifícios, desde o século XIX, quando São Paulo deixou de ser uma cidade de taipa (terra batida) e tornou-se de alvenaria. Também há uma discussão sobre a influência da geomorfologia no estabelecimento do primeiro centro urbano, com a localização chamada Triângulo Histórico, em níveis topográficos mais elevados. Outro trabalho nessa perspectiva é o Guia de Geoturismo de Curitiba (LICCARDO et al., 2008), que representa o surgimento de uma nova possibilidade para a atividade turística, onde estão incluídos sítios geológicos, como antigas pedreiras e areas transformados em parques municipais.

Já Farsani et al. (2011) veem no **geoturismo rural** uma estratégia para o desenvolvimento econômico de áreas rurais através dos geoparques, considerado uma inovação e proteção dos recursos naturais e patrimônios geológicos. Os geoparques são vistos como uma possibilidade de geração de emprego ao estimular a produção local, como exemplo, o artesanato, as atividades culturais, a observação de aves, entre outros. Esta nova visão do geoturismo e geoparques pode criar novos produtos, novos postos de trabalho e novas atividades recreativas.

Trabalhos sob esse enfoque, mas com perspectivas de escalas diferenciadas (**geoturismo em escala local e global**) podem ser vistos por Bento e Rodrigues (2010, 2011),

numa escala local, cujo potencial geoturístico é explorado pelos geomorfossítios, representados por formas topográficas erosivas de ambientes fluviais – as quedas d'água. Na escala global, o Platô de *Loess* Chinês, maior área de depósitos de *loess* do mundo, vem sendo estudado por Dong et al. (2013) com o intuito de avaliar os problemas com o desenvolvimento do geoturismo e geoconservação na área, propondo novas estratégias para o desenvolvimento sustentável, como a melhoria da infraestrutura, ações de manejo efetivas, plantio de grama para a restauração ecológica, popularização da ciência e integração do parque em uma rede global de parques geológicos. Vasiljevic et al. (2014) também chamam a atenção para a sequência do *loess*, como um dos registros terrestres quaternários mais importantes das mudanças climáticas e ambientais, numa escala global. Infelizmente, esses sítios, devido ao seu desenvolvimento econômico (por exemplo, agricultura e olarias), **são constantemente ameaçados.**

O Museu Geológico *Loess*, inaugurado em 2004, é um grande ganho como estratégia de conservação na área. As exposições no museu estão centradas em torno de seis temas relacionados ao *loess*: (1) O que é *loess*, (2) Valor científico e de pesquisa do *loess*, (3) A seção *loess*, (4) Paisagens *loess*, (5) *Loess* e civilização chinesa, (6) Os costumes locais de Luochuan (Dong et al., 2013). Zglobickiet et al. (2014), avaliaram as possibilidades de utilização das ravinas e voçorocas no *loess* para fins educacionais e potencial geoturístico. Para Calcaterra et al. (2014), deslizamentos de terra são processos geomorfológicos que contribuem para a evolução da paisagem de longo prazo e também um dos mais mortais fontes de riscos naturais, que põem em perigo a vida, a propriedade e atividades econômicas. Dessa forma, em muitas localidades, a identidade cultural local é fortemente influenciada por este fenômeno e em, em alguns casos, deslizamentos de terra tornam-se expressões de geodiversidade e identidade cultural, sob a denominação de “geossítios em movimento”. Nesse exemplo, pesquisas acadêmicas fornecem insights para sistema de ensino e difusão junto das administrações públicas, tanto como o funcionamento da geodiversidade e abordagem eficaz para a redução do risco de deslizamento de terra.

O planejamento e manejo de trilhas, utilizando os conceitos de geodiversidade, geoturismo e geoconservação também têm crescido nos últimos anos. O I Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico e II Congresso Latino-americano e do Caribe sobre iniciativas em Geoturismo, em 2011, e o Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de Trilhas / I Colóquio Brasileiro para a Rede Latino-americana de Senderismo, em 2013, são exemplos que de como essas discussões vêm sendo ampliadas.

Ostanello (2012), a respeito do inventário de lugares e trilhas de interesse geológico no Parque Estadual do Itacolomi, situado no estado de Minas Gerais, mostra que as trilhas e os lugares de interesse geológicos identificados constituem atrativos geoturísticos potenciais e devem certamente, ser incluídos em programas de uso público de educação ambiental. A importância das trilhas interpretativas, como ferramentas para a educação ambiental, geoturismo e geoconservação, também é mostrada no estudo de trilhas do Parque Nacional dos Campos Gerais, por Folmann (2013). O uso de trilhas como recurso didático no ensino das Geociências, pode ser visto no trabalho de Guimarães e Mariano (2014), que objetivando maior absorção dos conteúdos abordados em sala de aula, mapearam e descreveram a trilha sob o caráter didático e interdisciplinar, contemplando os

elementos da geodiversidade, biodiversidade, testemunhos históricos, arqueológicos e aspectos sociais da comunidade local.

Com o intuito de cadastrar, preservar e divulgar os locais com importância geológica no litoral norte de São Paulo, trabalhos de Motta Garcia (2014) têm como proposta a realização de um inventário do patrimônio geológico da região. Jorge et al. (2016) mostram a importância da trilha como instrumento de geoturismo e indicadora de processos erosivos na região sul de Ubatuba.

Os inúmeros trabalhos citados anteriormente, juntamente com eventos científicos realizados desde 2004, mostram que o geoturismo deve ser encarado como uma importante ferramenta para conservação do patrimônio geológico e geomorfológico e também a popularização das geociências, porém, ainda é um grande desafio, em face de algumas sociedades serem pouco sensíveis à importância desses patrimônios.

## **Geoconservação**

A geoconservação tem como objetivo conservar a diversidade natural de significativos aspectos e processos geológicos, geomorfológicos e de solos, garantindo a manutenção da história de sua evolução (SHARPLES, 2002).

Trabalhos como os de Gray (2005), Brilha (2005, 2015), Nascimento et al. (2008, 2015), Dong et al. (2013), Moreira (2014), Vasiljev et al. (2014) mostram que a geoconservação deve ser impulsionada pela necessidade de se conservar a geodiversidade, dado o seu valor e as suas ameaças reais devido à falta de proteção e gestão.

Embora o conceito seja recente, a conscientização sobre geoconservação já é conhecida na Europa desde a década de 1930, como na França, com a criação da Lei de Proteção dos Monumentos Naturais, visando à proteção dos sítios geomorfológicos e cavernas; na Grã-Bretanha, década de 1940, com o Comitê de Investigação de Recursos Naturais – NRIC, responsável por um inventário de 390 localidades relacionadas ao patrimônio geológico; na Itália, desde 1985, com a proteção de lugares de interesse geológico como as geleiras e os vulcões; na Alemanha, década de 1990, com a criação do primeiro Geoparque alemão, o Gerolstern, atualmente chamado de Geoparque Vulcaneifel, e em Portugal com seu inventário do patrimônio geológico, a partir da elaboração de um projeto denominado “Patrimônio Geológico de Excepcional Interesse de Portugal” e em 2005 com o início do curso de mestrado Patrimônio Geológico e Geoconservação, na Universidade do Minho. Na Austrália as estratégias de geoconservação foram desenvolvidas na Tasmânia, a partir da elaboração de um documento intitulado “Estratégias de Geoconservação da Natureza”. Na Nova Zelândia o Departamento de Conservação iniciou ainda na década de 1980, um inventário de 2.500 locais de interesse científico (SHEYDDER e NASCIMENTO, 2014).

No Brasil as iniciativas surgiram na década de 1990, com a criação da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleontológicos (SIGEP), em 1997, visando promover a descrição, catalogação, criação de um banco de dados nacional dos geossítios e sua disponibilização em site da internet, na forma de artigos científicos. Atualmente, o SIGEP segue em atividade, divulgando através de seu site informações sobre o inventário de sítios geológicos no país com modelos de cadastros para novas propostas, contribuindo assim com a geo-

conservação (WINGE, 1999). A tipologia e quantificação desses geossítios foram reunidas em publicações em 2002, com 58 ocorrências de geossítios categorizados em paleontológicos (17), paleoambientais (9), geomorfológicos (9), espeleológicos (9), sedimentológicos (5), marinhos (4), história da geologia (3), ígneos (1) e astroblema (1) (Schobbenhaus et al., 2002). A publicação de 2009, conta com 40 geossítios, categorizados em: astroblemas (2), espeleológicos (2), estratigráfico (1), geomorfológicos (8), hidrogeológicos (1) história da geologia e da mineração (3), ígneos (2), marinhos (1) paleoambientais (3), paleontológicos (15) sedimentológicos (1) tectônicos (1) (Winge et al., 2009). A terceira publicação (Winge et al., 2013) conta com 18 geossítios, sendo astroblemas (1), geomorfológicos (6), história da geologia, paleontologia e da mineração (2), paleoambientais (1), paleontológico (5), sedimentológico (3). Nessa edição encontra-se também o mapa e a lista de propostas aprovadas de sítios não publicados (49 propostas). A título de comparação, no Reino Unido, onde a temática de geoconservação se encontra mais desenvolvida, trinta anos depois, desde o seu início em 1977, já foram identificados 3.000 geossítios (BRILHA, 2009).

O projeto Caminhos Geológicos foi o primeiro trabalho pautado na divulgação das geociências e do geoturismo, realizado com sucesso no Brasil. Foi idealizado pelo Departamento de Recursos Minerais do Rio de Janeiro (DRM/RJ) e apoiado por diversas universidades e prefeituras, com o propósito de divulgar a geologia do Estado do Rio de Janeiro para a sociedade. No Projeto Caminhos Geológicos, foram considerados os seguintes tipos de Patrimônios Geológicos: (a) Sedimentar, (b) Geomorfológico, (c) Tectônico, (d) Petrológico/Mineralógico, (e) Paleontológico/ Arqueológico, (f) Hidrogeológico – águas minerais, fontes e aquíferos; e (g) Geoambiental (MANSUR e ERTHAL, 2003).

No Paraná, a empresa Minerais do Paraná S.A. (Mineropar) vem realizando trabalho de catalogação de geossítios do estado desde 2003, denominado Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná, com o objetivo de integrar a geologia ao turismo, transmitindo o conhecimento geológico, através da transformação de pontos notáveis (afloramentos, paisagens, minas) em produtos turísticos (PIEKARZ e LICCARDO, 2006).

A criação do Projeto Monumentos Geológicos do Estado de São Paulo, em 2006, envolve pesquisadores do Instituto Geológico (IG-SMA), UNESP e IF-SMA e tem como objetivo divulgar os geossítios do estado, de modo a potencializar sua utilização educacional e turística (NASCIMENTO et al., 2010). Neste projeto são realizadas ações para o inventário dos Monumentos Geológicos no Estado de São Paulo, de acordo com as estratégias desenvolvidas pela GILGES, GEOTOPES, WHC, ProGEO (*The European Association for the Conservation of the Geological Heritage*), e SIGEP. O núcleo de apoio à pesquisa patrimônio geológico e geoturismo (GeoHereditas) tem dado a sua contribuição com projetos denominados: Roteiro Geoturístico Litoral Norte de São Paulo, Areias do Litoral de São Paulo, Geoturismo Urbano e Interpretação geológica em trilhas (GEOHEREDITAS, 2014).

Outro projeto importante, criado em 2006 pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM – foi o Projeto Geoparques, com o objetivo de identificar, descrever, catalogar e divulgar áreas com potencial para o geoturismo e geoconservação, no sentido de dar suporte ao desenvolvimento sustentável (LOPES e ARAÚJO, 2010).

Destaca-se que uma das estratégias mais bem-sucedidas tenha sido a criação de geoparques em 2004. A Rede Global de Geoparques (*Global Geoparks Network – GGN*) é inte-

grada por vários países com objetivo de promover a conservação de um ambiente e fomentar a educação em geociências e o desenvolvimento econômico sustentável local (BRILHA, 2005). Boggiani, *in* Bento e Rodrigues (2015), acrescenta que o papel dos geoparques não é apenas o da geoconservação, mas o de se transformarem em projetos de desenvolvimento para as populações locais, trazendo-as para dentro do geoparque e não as excluindo.

A concepção de geoparque envolve não somente que a região tenha elementos geológicos e paleontológicos excepcionais, mas também contemple o geoturismo e desenvolva a economia local, desde a produção de artesanato até a criação de atividades comerciais de apoio ao visitante do geoparque, assim modificando a realidade socioeconômica de seus habitantes. Essa modalidade de parque se apresenta como uma revolução no modo de divulgação das geociências, uma vez que se integra o patrimônio geológico, biodiversidade e sustentabilidade. Esse aspecto diferencia-se da proposta das unidades de conservação, tal como o SNUC, que apresentam desde sua concepção um foco mais voltado à preservação da biodiversidade (OLIVEIRA et al., 2013).

Ainda com relação ao geoparque, este não coincide obrigatoriamente com áreas do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) nem se situa necessariamente em terras públicas, permitindo, e até mesmo estimulando, a presença de populações locais em sua área de abrangência (SHOBBENHAUS, 2006).

Na atualidade a Rede Global de Geoparques (2016) possui 120 geoparques, distribuídos em 33 países, como Áustria (3), Brasil (1), Canadá (2), China (31), Croácia (1), República Tcheca (1), Dinamarca (1), Finlândia (1), França (5), Alemanha (5), Grécia (4), Hungria (1), Islândia (1), Indonésia (1), Irlanda (2), Itália (9), Japão (7), Coreia do Sul (1), Malásia (1), Marrocos (1), Holanda (1), Noruega (1), Portugal (4), Romênia (1), Eslovênia (1), Espanha (10), Turquia (1), Vietnã (1), Reino Unido (6), Uruguai (1), Áustria/Eslovênia (1), Irlanda/Reino Unido (1). No Brasil é representado pelo Geoparque Araripe, criado em 2006 com o objetivo de preservar as riquezas naturais da Chapada do Araripe. Na atualidade existem 17 propostas de geoparques elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil-CPRM-Geoparques: Cachoeiras do Amazonas (AM), Morro do Chapéu (BA); Pirineus (GO), Astroblema de Araguinha-Ponte Branca (GO/MT), Quadrilátero Ferrífero (MG), Bodoquena-Pantanal (MS), Chapada dos Guimarães (MT), Fernando de Noronha (PE), Seridó (RN), Quarta-Colônia (RS), Caminhos dos Cânions do Sul (RS/SC), Serra da Capivara (PI), Ciclo do Ouro/ Guarulhos (SP), Uberaba-Terra dos Dinossauros do Brasil (MG), Campos Gerais (PR), Litoral sul de Pernambuco (PE), Costões e Lagunas do estado do Rio de Janeiro (RJ) (NETO e SAMPAIO, 2012).

Para Farsani et al. (2014), os geoparques surgem como inovação para a proteção do patrimônio natural e popularização das geociências, aliada a projetos educacionais e participação das comunidades locais. Os autores analisaram 25 geoparques e os resultados indicam que os primeiros passos para a criação e eficácia dos mesmos é a implantação e consolidação dos geossítios.

Assim, os desafios da geoconservação, incluem o envolvimento da comunidade, a definição de uma estratégia nacional de geoconservação, integrando a parte científica de divulgação e geoturismo, a integração das políticas nacionais de conservação da natureza, ordenamento do território, educação e envolvimento de empresas (BRILHA, 2006). Mansur (2009) acrescenta a participação da sociedade, e para isso é necessário uma articulação que contemple o sistema educacional formal e a população.

Quanto à sistematização das medidas a serem adotadas para a conservação da geodiversidade, autores como Brilha (2005 e 2015) e Carcavilla (2012) têm como procedimento o uso de recursos que se assemelham, como: inventário, quantificação, classificação, vulnerabilidade, conservação, proteção, valorização, divulgação e monitoramento. Essas etapas e procedimentos utilizados pelos inúmeros trabalhos que buscam promover estratégias de geoconservação mostram que o inventário da geodiversidade de um local e a seleção dos geossítios são os primeiros passos para a determinação do patrimônio, que por sua vez formará a base para a geoconservação e o geoturismo.

Embora esses procedimentos sirvam como um roteiro metodológico, destaca-se que cada região a ser trabalhada terá suas especificidades, sendo necessárias adaptações para preencher lacunas. Exemplo pode ser verificado por Pereira e Brilha (2010) para a quantificação do patrimônio geológico na Chapada Diamantina. Os autores necessitaram elaborar uma proposta específica, baseada no contexto e nas especificidades da região, devido ao grande contraste com a realidade europeia, assim, foram agrupados em categorias de valores: Intrínseco, Científico, Turístico, Uso/Gestão, Uso Científico, Conservação e Relevância (influência local, regional, nacional ou internacional).

A falta de publicações científicas e a dificuldade de acesso a determinados locais também são lacunas que podem vir a tornar-se um problema no método para quantificar o patrimônio de uma determinada área, como verificado no trabalho de Reverte (2014) *in* Monfrinato, (2016). A autora, embora tenha utilizado e adaptado as metodologias de Brilha e Pereira para inventariar o patrimônio geológico de São Sebastião, notou que faltavam métodos para quantificar sua relevância científica. Ainda segundo ela, “esse problema de quantificação se estende a todo o litoral paulista, que ainda foi pouco pesquisado no âmbito da geodiversidade” (MONFRINATO, 2016).

## Considerações Finais

O texto aqui apresentado, baseado em inúmeros trabalhos sobre geodiversidade, patrimônio geológico e geomorfológico, geoturismo e geoconservação, mostra a relevância que os mesmos têm alcançado na atualidade no campo científico. Embora com métodos diferenciados e lacunas a serem preenchidas, é fato que esses conceitos são responsáveis por um novo paradigma e modo de se pensar a natureza, antes muito mais focada nos sistemas bióticos. Esse olhar sobre a geodiversidade se faz presente, onde valores lhes são atribuídos, bem como mostram sua vulnerabilidade diante das atividades antrópicas.

Em termos mundiais, e no caso específico brasileiro, essa pode ser uma forma de gerar empregos e renda, combinando os conhecimentos gerados nas universidades, em conjunto com prefeituras e órgãos particulares, preocupados com a sustentabilidade, mas também com a geração de renda, principalmente a população local. Para tal, é fundamental que pesquisas continuem a ser realizadas, no sentido de compreender bem não só as características geomorfológicas e geológicas, mas também os seus valores e riscos envolvidos.

A criação dos geoparques, que no caso brasileiro só temos um no momento, enquanto Portugal, um país de dimensões reduzidas, possui quatro, é uma boa alternativa para aproveitarmos nossos geossítios e patrimônio geológico e geomorfológico. Mais uma vez, o trabalho de pesquisa que vem sendo desenvolvido em diversas universida-



des brasileiras, possui importância fundamental pois esse arcabouço de conhecimentos certamente proporcionará melhor aproveitamento dessas áreas, sempre com o objetivo de poder divulgar o geoturismo, assim como, contribuir para a proteção de áreas vulneráveis, que possam vir a sofrer degradação ambiental.

Esperamos que esse trabalho tenha contribuído com aqueles que estudam e aplicam esses conceitos em seus estudos e pesquisas relacionados ao presente tema. O grande número de trabalhos pesquisados, nacionais e internacionais, sob os mais diferentes enfoques, evidencia que essa nova forma de se pensar a natureza seja o caminho certo acerca da sustentabilidade ambiental.

## Referências Bibliográficas

ARAÚJO, E. L. S. *Geoturismo: conceitualização, implementação e exemplo de aplicação no Vale do Rio Douro no setor Porto Pinhão*. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) — Escola de Ciências da Universidade do Minho, Portugal, 2005.

AZEVEDO, Ú. R. *Patrimônio geológico e geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: potencial para a criação de um geoparque da UNESCO*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

BENTO, L. C. M.; RODRIGUES, S. C. O geoturismo como instrumento em prol da divulgação, valorização e conservação do patrimônio natural abiótico — uma reflexão teórica. *Turismo e paisagens cársticas*, v. 3, n. 2, p. 55-65, 2010.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Geoturismo nas quedas d'água do município de Indianópolis. *Mercator*, v. 10, n. 21, p. 147-160, 2011.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Possibilidades de inclusão do Parque Estadual do Ibitipoca/MG na rede de geoparques. *Caderno de Geografia*, v. 25, n. 43, p. 163-178, 2015.

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. 3-14, 2011.

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

\_\_\_\_\_. Bases para uma estratégia de geoconservação. Palestra. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 18, Aracaju, 2006. *Anais*. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/5683>>. Acesso em: 3 jun. 2014.

\_\_\_\_\_. Prefácio. In: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; SOUZA, C. R. G.; FERNANDES, A. C. S.; BERBERT-BORN, M.; QUEIROZ, E. T.; CAMPOS, D. A. (Orgs.). *Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil*. Brasília: CPRM, 2009

\_\_\_\_\_. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage*, v. 8, n. 22, p. 119-134, 2016.

BROCKX, M.; SEMENIUK, V. Geoheritage and Geoconservation-History, Definition, Scope and Scale. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, v. 90, n. 2, p. 53-87, 2007.

CALCATERRA, D.; GUIDA, D.; BUDETTA, P.; DE VITA, P.; MARTIRE, D.; ALOIA, A. Moving Geosites: How Landslides Can Become Focal Points in Geoparks. In: VICCIONE, G.; GUARNACCIA, C. (Orgs.) *Latest Trends in Engineering Mechanics, Structures, Engineering Geology*, 2014.

CARCAVILLA, L.; DURAN, J. J.; LOPEZ-MARTINEZ, J. Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. *Geo-Temas*, n. 10, p. 1299-1303, 2008. Disponível em: <[http://www.igme.es/internet/patrimonio/descargas/concepto\\_Geodiversidad.pdf](http://www.igme.es/internet/patrimonio/descargas/concepto_Geodiversidad.pdf)>. Acesso em: 30 jul. 2014.

CARCAVILLA URQUI, L. *Geoconservation*. Madri: Los Libros de la Catarata, 2012.

CLAUDINO-SALES, V. Paisagens geomorfológicas espetaculares: geomorfossítios do Brasil. *Revista de Geografia*, v. especial VIII SINAGEO, n. 3, p. 6-18, 2011.

CPRM. (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais). Geodiversidade. 2006. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade-162>>. Acesso em: 3 jun. 2014.

CONWAY, J.S. A soil trail? A case study from Anglesey, Wales, UK. *Geoheritage*, v. 2, n. 1, p. 15-24, 2010.

CROFTS, R. Promoting Geodiversity: Learning Lessons from Biodiversity. *Proc. Geol. Assoc.*, p.1-4, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.pgeola.2014.03.002>>. Acesso em: 28 maio 2016.

DONG, H.; SONG, Y.; CHEN, T.; ZHAO, J.; YU, L. Geoconservation and Geotourism in Luochuan Loess National Geopark, China. *Quaternary International*, n. 30, p.1-12, 2013.

DOWLING, R. K. Geotourism's global growth. *Geoheritage*, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2010.

\_\_\_\_\_. Global geotourism — an emerging form of sustainable tourism. *Czech Journal of Tourism*, v. 2, n. 2, p. 59-79, 2013.

EMBRATUR. *Manual de Ecoturismo*. Brasília, 1994.

FAIRCHILD, T. R.; SALLUN, F. W.; CAMPOS NETO, M. C. Estromatólitos em pisos de shopping centers da cidade de São Paulo (SP): divulgação e utilização para fins didáticos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 43, Aracaju. *Anais*, 2006, p. 325.

FAMBRINI, G. L., STERN, A. G., RICCOMINI, C., CHAMANI, M. A. C. Roteiro geológico pelos monumentos e edifícios históricos da cidade de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 43, Aracaju, *Anais*. 2006, p. 321.

FARSANI, N. T.; COELHO, C. O. A.; COSTA, C. M. M. Geotourism and Geoparks as Novel Strategies for Socio-economic Development in Rural Areas. *Int. J. Tourism*, v. 13, p. 68-81, 2011.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Tourism Crisis Management in Geoparks Through Geotourism Development. *Revista Turismo & Desenvolvimento*, v. 17/18, p. 1627-1638, 2012.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. AMRIKAZEMI, A. Geo-knowledge Management and Geoconservation via Geoparks and Geotourism. *Geoheritage*, v. 6, p. 185-192, 2014.

FOLMANN, A. C. A importância das trilhas interpretativas para a educação ambiental, geoturismo e geoconservação — estudo de algumas trilhas do Parque Nacional dos Campos Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE PLANEJAMENTO E MANEJO DE TRILHAS, 2/COLÓQUIO BRASILEIRO PARA A REDE LATINOAMERICANA DE SENDERISMO, 1. *Anais*, p. 1087-1145, 2013.

FRANCO, A. R. *Etnocartografia e análise dos valores da geodiversidade com comunidades tradicionais de artesãos em pedra-sabão da região do Quadrilátero Ferrífero — Minas Gerais*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, 2014.

GEOHEREDITAS (Núcleo de Apoio à Pesquisa: Patrimônio Geológico e Geoturismo). *Projetos*. Disponível em: <<http://www.igc.usp.br/index.php?id=612>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

GODINHO, R. G.; CRISTOVÃO, C. A. M.; SIMON, A. P.; ORSI, M. L.; OLIVEIRA, I. J. Geomorfologia e Turismo no município de Pirenópolis (GO). *Caminhos de Geografia*, v. 12, p. 73-84, 2011.

GRAY, M. *Geodiversity — Valuing and Conserving Abiotic Nature*. New York: John Wiley and Sons, 2004.

\_\_\_\_\_. Geodiversity and Geoconservation: what, why, and how? *Geodiversity & Geoconservation*, p. 4-12, 2005. Disponível em: <<http://www.georgewright.org/223gray.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2014.

\_\_\_\_\_. Geodiversity: developing the paradigm. *Proceedings of the Geologists' Association*, v. 119, p. 287-298, 2008.

HJORT, J.; LUOTO, M. Geodiversity of High-Latitude Landscapes in Northern Finland. *Geomorphology*, n. 115, p. 109-116, 2010.

HOSE, T. A. Selling the Story of Britain's Stone. *Environmental Interpretation*, v. 2, p. 10, p. 16-17, 1995.

\_\_\_\_\_. "Geoturismo" europeo. Interpretación geológica y promoción de la conservación geológica para turistas. In: BARETTINO, D.; WIMBLETON, W. A. P.; GALLEGOS, E. (Eds.). *Patrimonio geológico: conservación y gestión*. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España, 2000, p. 137-159.

\_\_\_\_\_. 3G's for Modern Geotourism. *Geoheritage*, v. 4, n. 1-2, p. 7-24, 2012.

JORGE, M. C. O.; GUERRA, A. J. T.; FULLEN, M. A. Geotourism, Geodiversity and Geoconservation in Ubatuba Municipality, São Paulo State, Brazil. *Geography Review*, v. 29, p. 26-29, 2016.

KIERNAN, K. The Geomorphology AND Geoconservation Significance of Lake Pedder. In: SHARPLES, C. (Ed.) *Lake Pedder: Values and Restoration*. Centre for environmental studies, University of Tasmania, 2001.

KIERNAN, K. Impacts of War on Geodiversity and Geoheritage: Case Studies of Karst Caves from Northern Laos. *Geoheritage*, v. 4, n. 4, p. 225-247, 2012.

KOZŁOWSKI, S. Geodiversity. The concept and scope of geodiversity. *Przegląd Geologiczny*, v. 52, n. 8/2, 2004, p. 833-837. Disponível em: <[http://www.pgi.gov.pl/images/stories/przegląd/pdf/pg\\_2004\\_08\\_2\\_22a.pdf](http://www.pgi.gov.pl/images/stories/przegląd/pdf/pg_2004_08_2_22a.pdf)>. Acesso em: 7 maio 2014.

KUBALIKOVÁ, L. Geomorphosite assessment for geotourism purposes. *Czech Journal of Tourism*, v. 2, n. 2, p. 80-104, 2013.

LAMA, E. A.; BACCI, D. L. C.; MARTINS, L.; MOTA GARCIA, M. G.; DEHIRA, L. K. Urban Geotourism and the Old Centre of Sao Paulo City, Brazil. *Geoheritage*, v.7, p.147-164, 2014.

LICCARDO, A.; PIEKARZ, G. F.; SALAMUNI, E. *Geoturismo em Curitiba*. Curitiba: Mineropar, 2008.

\_\_\_\_\_. *La Pietra e L'Uomo*. Curitiba: Editora Beca, 2010.

LOPES, L. S. O.; ARAUJO, J. L. L. Potencial dos geoparques como estratégia de geoconservação no estado do Piauí. *Revista de Geografia*, v. especial VIII SINAGEO, n. 3, p. 248-258, 2010.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Princípios e estratégias de geoconservação. *Observatorium: Revista eletrônica de Geografia*, v. 13, n. 7, p. 66-78, 2011.

MANOSSO, F. C.; ONDICOL, R. P. Geodiversidade: Considerações Sobre Quantificação e Avaliação da Distribuição Espacial. *Anuário do Instituto de Geociências-UFRJ*, v. 35, p. 90-100, 2012.

MANSUR, K. L. Projetos educacionais para a popularização das Geociências e para a geoconservação. *Anuário do Instituto de Geociências*, edição especial, v. 5, p. 63-74, 2009.

\_\_\_\_\_. Diretrizes para a geoconservação do patrimônio geológico do estado do Rio de Janeiro: o caso do Domínio Tectônico Cabo Frio. Tese (Doutorado em Geologia) — Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

\_\_\_\_\_; ERTHAL, F. Preservação do Patrimônio Natural — Desdobramentos do Projeto Caminhos Geológicos — RJ. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 8, Águas de São Pedro, SP, 2003. *Anais. Águas de São Pedro*, SP: SBG, 2003, p. 253.

MEDEIROS, W. D. A.; OLIVEIRA, F. F. G. Geodiversidade, geopatrimônio e geoturismo em Currais Novos, NE do Brasil. *Mercator*, v. 10, n. 23, p. 56-59, 2011.

MOTTA GARCIA, M. G. *Interpretação geológica em trilhas*. Núcleo de apoio à pesquisa Patrimônio geológico e geoturismo. Disponível em: <<http://www.igc.usp.br/index.php?id=616>>. Acesso em: 18 nov. 2014.

MORA FILHO, P. S.; RUAS, L. M. S. As contribuições da Geomorfologia ambiental no campo do turismo rural: a descrição paisagística como recurso metodológico para o planejamento turístico. *Revista Saber Acadêmico*, n. 5, p. 40-49, 2008.

MOREIRA, J. C. Patrimônio geológico em Unidades de Conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas. Tese (Doutorado em Geografia) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

\_\_\_\_\_; HEVIA-MELENDEZ, G. Usando o patrimônio geológico para atrair turistas: o geoturismo no Brasil (Paraná) e Espanha (Aragon). *GEOUSP*, n. 32, p. 123-139, 2012.

\_\_\_\_\_; BIGARELLA, J. J. Interpretação ambiental e Geoturismo em Fernando de Noronha. In: CASTILHO, C. J. M.; VIEGAS, J. M. (Orgs.). *Turismo e práticas socioespaciais: múltiplas abordagens e interdisciplinaridades*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2008, p. 171-192.

\_\_\_\_\_. *Geoturismo e interpretação ambiental*. 2. ed. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2014.

NASCIMENTO, M. A. L.; RUCHKYS, U.A.; MANTESSO-NETO, V. Geoturismo: um novo segmento do turismo no Brasil. *Global Tourism*, v. 3, n. 2, p. 41-64, 2007. Disponível em: <[http://www.periodicodeturismo.com.br/site/artigo/pdf/Geoturismo\\_um%20novo%20segmento%20do%20turismo%20no%20Brasil.pdf](http://www.periodicodeturismo.com.br/site/artigo/pdf/Geoturismo_um%20novo%20segmento%20do%20turismo%20no%20Brasil.pdf)>. Acesso em: 5 maio 2014.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. *Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008.

\_\_\_\_\_. Patrimônio geológico sob a forma de sinalização (geo) turística. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 45, 2010. Belém-PA. *Anais do Simpósio Monumentos Geológicos, Geoturismo, Geoconservação e Geoparques*. 2010.

\_\_\_\_\_; MANSUR, K. L.; MOREIRA, J. M. Bases conceituais para entender geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação e geoturismo. *Revista Equador*. Edição especial. Territórios brasileiros: dinâmicas, potencialidades e vulnerabilidades, Piauí, v. 3, n. 4, p. 48-68, 2015.

NETO, M. B. R.; SAMPAIO, T. Q. Apresentação. In: SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C. R. (Orgs) *Geoparques do Brasil: propostas*. v. 1. Rio de Janeiro: CPRM, 2012, p. 745.

NIETO, L. M. Patrimônio Geológico, Cultura y Turismo. *Boletín del Instituto de Estudios Ginnenses*, n. 182, p. 109-122, 2001.

NEWSOME, D.; DOWLING, R. *Geotourism*. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2006.

OLLIER, C. Problems of geotourism and geodiversity. *Quaestiones Geographicae*, v. 31, n. 3, p. 57-61, 2012.

OLIVEIRA, C. N.; IMBERNON, R. A. L.; GONÇALVES, P. W.; BRILHA, J. B. R. Geoparques: uma proposta de educação ambiental. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, Águas de Lindóia. p. 1-8, 2013.

OLIVEIRA, P. C. A.; PEDROSA, A. S.; RODRIGUES, S. C. Uma abordagem inicial sobre os conceitos de geodiversidade, geoconservação e patrimônio geomorfológico. *Ra'e Ga*, v. 29, p. 92-114, 2013.

OSTANELLO, M. C. P. O patrimônio geológico do Parque Estadual do Itacolomi (Quadrilátero Ferrífero, MG): inventariação e análise de lugares de interesse geológicos e trilhas geoturísticas. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012.

PANIZZA, M. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, v. 46, n. 4-6, p. 4-5, 2001.

\_\_\_\_\_, PIACENTE, S. Geomorphosites and geotourism. *Revista Geografica Academica*, v. 2, n. 1, p. 5-9, 2008.

PEREIRA, P. J. S. Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho. Tese (Doutorado) — Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga, 2006.

PEREIRA, R. G. F. A. Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil). Tese (Doutorado)— Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga, 2010.

PEREIRA, R. F.; BRILHA, J. Proposta de quantificação do patrimônio geológico da Chapada Diamantina (Bahia, Brasil). *Revista Electrónica de Ciências da Terra: Geosciences On-line Journal*, v. 8, n. 8, p. 2-4, 2010.

PIEKARZ, G. F., LICCARDO A. Programa sítios geológicos e paleontológicos do Paraná: situação atual e tendências. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 43, Aracaju, *Anais*. p. 323. 2006.

REDE GLOBAL DE GEOPARQUES. *Os membros da Rede Global de Geoparques*. 2016. Disponível em: <[http://www.europeangeoparks.org/?page\\_id=633&lang=pt](http://www.europeangeoparks.org/?page_id=633&lang=pt)>. Acesso em: 10 abril 2016.

RIVAS, V.; RIX, K.; FRANES, E.; CENDRERO, A.; BRUNSDEN, D. Geomorphological Indicators for Environmental Impact Assessment: Consumable and Non-Consumable Geomorphological Resources. *Geomorphology*, n. 18, p.169-182, 1997.

SANTUCCI, V. L. Historical Perspectives on Biodiversity and Geodiversity. *Geodiversity and Geoconservation*, v. 22, n. 3, p. 29-34, 2005.

SHARPLES, C. *Concepts and Principles of Geoconservation*. Tasmanian Parks & Wildlife Service, 2002.

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

SCHOBENHAUS, C. *Geoparques e geossítios do Brasil: estratégias e diagnóstico do potencial para geoturismo e geoconservação*. Rio de Janeiro: CPRM, 2006.

\_\_\_\_\_; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. L. C. *Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil*. v. 1. Brasília: CPRM, 2002.

\_\_\_\_\_; SILVA, C.R. O papel do serviço geológico do Brasil na criação de geoparques e na conservação do patrimônio geológico. In: SCHOBENHAUS, C; SILVA, C. R. (Orgs.) *Geoparques do Brasil, propostas*. Rio de Janeiro: CPRM, 2012.

SERRANO, E.; GONZALES-TRUEBA, J. J. Assessment of Geomorphosites in Natural Protected Areas: the Picos de Europa National Park (Spain). *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, n. 3, p. 197-208, 2005.

SERRANO, E.; RUIZ FLANO, P. Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial. El caso de Tiernes Caracena (Soria). *Boletín de la A. G. E. N.*, n. 45, p. 79-98, 2007.

THOMAS, M. F. A geomorphological approach to geodiversity — its applications to geoconservation and geotourism. *Quaestiones Geographicae*, v. 31, n. 1, p. 81-89, 2012.

VASILJEVIC, D. A.; MARKOVIC, S. B.; HOSE, T. A.; DING, Z.; GUO, Z.; LIU, X.; SMALLEY, I.; LUKIC, T.; VUJICIC, M.D. Loess-palaeosol sequences in China and Europe: Common values and geoconservation issues. *Catena*, n. 117, p. 108-118, 2014.

VIEIRA, A. O patrimônio geomorfológico no contexto da valorização da geodiversidade: sua evolução recente, conceitos e aplicação. *Cosmos*, n. 7, p. 1, p. 28-59, 2014.

\_\_\_\_\_; CUNHA, L. Patrimônio geomorfológico — de conceito a projecto. O Maciço de Sicó. *Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos*, v. 3, p. 147-153, 2006. Disponível em: <[http://oficinaexperimental.wikispaces.com/file/view/geomorfologia\\_sico.pdf](http://oficinaexperimental.wikispaces.com/file/view/geomorfologia_sico.pdf)>. Acesso em: 2 jun. 2014.

WINGE, M. O que é um sítio geológico? 1999. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/apresenta.htm>>. Acesso em: 5 maio 2014.

\_\_\_\_\_; SCHOBENHAUS, C.; SOUZA, C. R. G.; FERNANDES, A. C. S.; QUEIROZ, E. T.; BERBERT-BORN, M.; CAMPOS, D. A. *Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil*. v. 2. Brasília: CPRM, 2009.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. SALUN FILHO, W.; QUEIROZ, E. T. *Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil*. v. 3. Brasília: CPRM, 2013.

ZWOLINSKI, Z. The Routine of Landform Geodiversity Map Design for the Polish Carpathian Mts. *Landform Analysis*, n. 11, p. 77-85, 2010.

ZGLOBICKI, W.; KOLODYNSKA-GAWRYSIK, R.; GAWRYSIK, L. Gully erosion as a natural hazard: the educational role of geotourism. *Natural Hazards*, v. 79, 2015, p. 159-181.

Recebido em: 17/6/2016

Aceito em: 24/06/2016

## Agradecimento

Agradecemos ao CNPq pelo suporte financeiro.