DOI 10.5418/RA2018.1423.0005

INVENTARIAÇÃO E RELEVÂNCIA DOS SÍTIOS GEOPATRIMONIAIS DA SERRA DO LENHEIRO – MINAS GERAIS

INVENTORY AND RELEVANCE OF THE GEOPATRIMONIAL SITES OF SERRA DO LENHEIRO (LENHEIRO MOUNTAIN) – MINAS GERAIS, BRAZIL

INVENTAIRE ET PERTINENCE DES SITES GEOPATRIMONIAUX DE SERRA DO LENHEIRO (MONTAGNE DU LENHEIRO) – MINAS GERAIS, BRÉSIL

Arlon Cândido Ferreira
Doutorando em Geografia pela Universidade Federal Fluminense (UFF). E-mail: arloncf@gmail.com

Leonardo Cristian Rocha
Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ). E-mail: rochageo@ufsj.edu.br

Múcio do Amaral Figueiredo
Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ). E-mail: mucfig@gmail.com

Ivair Gomes
Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ). E-mail: ivair@ufsj.edu.br

Ulisses Passarelli
Coordenador de Patrimônio Cultural da Secretaria de Cultura e Turismo da Prefeitura Municipal de São João del-Rei. E-mail: ulissespassarelli@gmail.com

RESUMO

A geoconservação é um termo recente, no âmbito da conservação dos recursos abióticos. Esta nova abordagem é essencial na compreensão e na preservação destes elementos. Considerando o quadrinômio geodiversidade, geoconservação, geoturismo e geopatrimônio, Minas Gerais é destaque, devido à sua rica geodiversidade. Entre as regiões deste estado, se destaca a Serra do Lenheiro, localizada nas adjacências da cidade de São João del-Rei. Assim, o objetivo deste trabalho foi reconhecer, caracterizar, descrever e identificar os Lugares de Interesse Geoconservacionista (LIGs) na Serra do Lenheiro. Cada LIG foi devidamente descrito, e os dados coletados foram sistematizados a partir de sua tipologia, do seu interesse no campo das geociências, além do seu valor geoconservacionista e geopatrimonial. Como

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

resultado do inventário efetuado, foram identificados e descritos 81 LIGs, distribuídos em 11 trilhas, demonstrando e reconhecendo o potencial dessa área, valorizando a geodiversidade local e auxiliando na difusão das geociências e no seu desenvolvimento.

Palavras-chave: geodiversidade, Lugares de Interesse Geoconservacionista, Serra do Lenheiro, Minas Gerais.

ABSTRACT

Geoconservation is a recent term in the conservation of abiotic resource. This new approach is essential in understanding and preserving these elements. Considering the quadrinomial geodiversity, geoconservation, geoturism and geoheritage, the state of Minas Gerais, in Brazil, is outstanding due to its rich geodiversity. Among the regions of this state stands Serra do Lenheiro (Lenheiro Mountain), located in the vicinity of the of São João del-Rei city. Thus, the objective of this word was to reconnect, characterize, describe and identify the Places of Geoconservationist Interests (PGI) in Serra do Lenheiro. Each PGI was duly described and the data collected were systematized based on their typology, their interest in the field of geosciences, as well as their geoconservation and geopatriminial value. As a result of the inventory made, 81 PGIs were identified and described, distributed in 11 trails, demonstrating and recognizing the potential of the area, valuing the local geodiversity and helping in the diffusion of the geoscienses and their development.

Keywords: geodiversity, Places of Geoconservationist Interests, Lenheiro Mountain, Minas Gerais/Brazil.

RÉSUMÉ

La géoconservation est un terme récente dans la conservation des ressources abiotiques. Cette nouvelle approche est essentielle pour comprendre et preserver ces éléments. En considérant le quadrinomium la géodiversité, la géoconservation, le géotourisme et le géopatrimony, l´état de Minas Gerais, en Brésil, est remarquable en raison de sa riche géodiversité. Parmi les régions de cet état se trouve la Serra do Lenheiro (Montagne du Lenheiro), située dans les proximités de la ville de São João del-Rei. Dans cette forme, Ióbjectif de ce travail était de reconnâitre, caractérises, décrire et d´identifier les Lieux d´Intérêt Géoconservationnistes (LIG) de Serra do Lenheiro. Chaque LIG a été correctement décrit et les données obtenues ont été organisées à partir de ses types, de ses intérêts dans le domaine des géosciences, en plus de sa valuer et geoconservacioniste et geopatrimonial. À la suite de l´inventaire fait ont été identifiés et décrits 81 LIG, répartis en 11 pistes, ce qui démontre et en reconnaissant le potential de la région, la valorization de la géodiversité locale et d´aider à la diffusion des géosciences et de son développement.

Mots clés: géodiversité, Points d'Intérêt Géoconservateurs, Montagne du Lenheiro, Minas Gerais/Brésil.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento dos ideais geoconservacionistas, apesar de ter sido utilizado, inicialmente (em meados da década de 1940), como caracterização das diversidades paisagísticas e culturais na concepção da geografia cultural, passou a ser amplamente difundido em sua atual concepção a partir de 1993, na Conferência sobre Conservação Geológica e Paisagística, em Malvern, no Reino Unido. Mas, apesar dos esforços para a divulgação dessa temática, existe ainda certo desconhecimento sobre o que é geodiversidade e sua importância. No Brasil e no mundo, o conceito de geodiversidade vem ganhando ênfase, ao longo dos anos, com publicações em livros, artigos e trabalhos científicos.

O estado de Minas Gerais se destaca nesse cenário devido à sua rica geodiversidade, que conta com regiões que abrigam vestígios de momentos específicos na evolução geológica e apresentam alta atratividade para a prática do geoturismo. Entre essas regiões, pode-se destacar a região da Serra do Lenheiro, que compreende uma grande diversidade de elementos abióticos. Dentro dos seus limites, encontram-se feições geomorfológicas, estruturais, sedimentológicas, mineralógicas, estratigráficas e pedológicas, bem como elementos que estão integrados ao patrimônio histórico material (construções) e imaterial (tradições). Nesse contexto, o inventário, a descrição e a caracterização desses elementos proporcionarão uma melhor exposição e entendimento da geodiversidade presente nesse local e, consequentemente, um melhor aproveitamento geoturístico, servindo como um efetivo instrumento de educação geoconservacionista.

Assim, este artigo tem como objetivo realizar um levantamento dos Lugares de Interesse Geoconservacionista (LIGs) da Serra do Lenheiro, com a finalidade de gerar um conjunto de descrições sobre cada um destes lugares que permitam compreender sua gênese, características e evolução, a fim de se estimularem as atividades de geoconservação dentro de uma perspectiva sustentável.

1 - GEODIVERSIDADE, GEOCONSERVAÇÃO, GEOTURISMO E GEOPATRIMÔNIO: QUADRINÔMIO IMPORTANTE PARA A PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO

Os movimentos de conservação da natureza sempre tiveram uma clara ênfase na proteção da biodiversidade (MYERS et al., 2000). Por muitos anos, a proteção e a conservação do meio ambiente foram consideradas, de acordo com o real significado da palavra meio, sinônimo de metade, sendo a biodiversidade a única contemplada quando abordadas as questões ambientais (MEDEIROS et al., 2013).

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

É necessário lembrar, no entanto, que a natureza é composta de duas partes fortemente conectadas, interdependentes e, na prática, inseparáveis, que são as frações biótica e abiótica (BRILHA, 2002), sendo esta última composta da variedade de ambientes, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, climas e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra (SILVA, 2008).

Apesar de as feições geológicas e geomorfológicas terem sido conservadas de forma indireta, quando o objetivo fundamental era a proteção da flora e da fauna (BORBA, 2011), o processo de conservação do meio abiótico foi lento e tardio, quando comparado ao desenvolvimento da conservação biótica (LOPES, 2011). A preservação do meio abiótico aborda temas relacionados à geodiversidade, à geoconservação, ao geopatrimônio e ao geoturismo, que são assuntos relativamente recentes na academia, e sua discussão está crescendo no âmbito das ciências da Terra (MEDEIROS, OLIVEIRA, 2011). Esses conceitos estão intrinsecamente ligados, podendo-se afirmar que a aplicação de um depende da aplicação do outro.

1.1 – Geodiversidade

Um traço marcante do chamado "mundo natural", responsável por admiração e até mesmo por despertar o temor nas pessoas, é o quanto ele é diversificado. Pode-se dizer que a existência de uma variedade de formas de vida e suas associações – a biodiversidade – está associada às condições de subsistência em ambientes diversos que são totalmente condicionados ao meio abiótico – a geodiversidade (LICCARDO, GUIMARÃES, 2014).

Segundo Cañadas e Flaño (2007), a primeira vez que o termo geodiversidade apareceu na literatura foi nos anos 1940, utilizado pelo geógrafo argentino Frederico Alberto Daus, para diferenciar áreas da Terra no contexto da geografia cultural. Neste contexto, a geodiversidade se referia ao mosaico de paisagens e diversidades culturais do espaço geográfico e às complexidades territoriais em diferentes escalas (locais, distritos e regiões) (PINTO, 2015). Contudo, nas últimas décadas, esse termo vem sendo modificado, utilizado para a caracterização da diversidade do meio abiótico de um determinado local (BRILHA, 2005), sendo a sua aplicação, nesta nova concepção, fato relativamente recente.

Gray (2004) descreve, em seu livro intitulado *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature* (primeiro livro dedicado exclusivamente a esse tema), que é difícil precisar quando esse termo foi referido pela primeira vez na concepção de diversidade do meio abiótico, mas, provavelmente, deve ter sido na ilha da Tasmânia, na Austrália, em trabalhos publicados por Sharples (1993), Kiernean (1994, 1996, 1997) e Dixon (1995, 1996), em

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

estudos de conservação geológica e geomorfológica (NASCIMENTO et al., 2008). Contudo, foi durante a Conferência de Malvern sobre a Conservação Geológica e Paisagística, em 1993, que o termo geodiversidade foi apresentado aos participantes deste evento. Não houve, no entanto, um apoio significativo na sua divulgação (GRAY, 2004; BRILHA, 2005; NASIMENTO et al., 2008).

Com o título de "Geodiversidade", artigo publicado na revista trimestral *Ciências da Terra*, do Reino Unido, a autora Stanley afirmou que

> *A "Biodiversidade faz parte da Geodiversidade". Com base nesse artigo, a Royal Society for Nature Conservation do Reino Unido passou a adotar o termo e defini-lo do seguinte modo: a Geodiversidade consiste na variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processo nativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são suporte para a vida na Terra (STANLEY, 2000, p. 16).*

Posteriormente, Sharpes (2002) definiu a geodiversidade como a diversidade de características, conjuntos, sistemas e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de paisagens) e de solo. E Gray (2004, p. 7) formulou a seguinte definição: "A geodiversidade é a diversidade natural da geologia (rochas minerais, fosseis), da geomorfologia (formas da terra, processos) e das feições do solo. Isto inclui conjuntos, relações, propriedades, entendimentos e sistemas."

Brilha (2005) afirma que a geodiversidade compreende os aspectos abióticos da Terra, todos os testemunhos de um passado geológico e também todos os processos naturais que atuam sobre as paisagens, modificando-as. Já os autores Carcavilla et al. (2007) entendem a geodiversidade como a variedade de características geológicas presentes num determinado lugar considerando sua frequência, distribuição e como estas características ilustram sua evolução geológica. Desse modo, a geodiversidade pode ser vista como parte fundamental dos sistemas terrestres, sendo necessário pensar na conservação dos elementos associados a ela (SENA, 2015).

No Brasil, o conceito de geodiversidade vem se delineando concomitantemente a outros países (SILVA, 2008). Porém, somente no ano de 2008, foi lançado o primeiro trabalho que reúne os diferentes conceitos, trabalhos e metodologias acerca do estudo dessa temática, a obra *Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico* (PINTO, 2015).

Com o desenvolvimento, o aprofundamento e a divulgação dos estudos em geodiversidade, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM,) elaborou o *Mapa de Geodiversidade do Brasil*, e conceituou o termo geodiversidade como

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

> *Natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, solos, águas, fósseis e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o educativo e o turístico (SILVA, 2008, p. 34).*

Pioneiros na definição de geodiversidade no Brasil, Xavier da Silva e Carvalho Filho (2001) a conceituam como a parte da variabilidade das características ambientais de uma determinada área geográfica. Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto definem geodiversidade como

> *Conjunto de elementos abióticos da Terra, incluindo os processos físico-químicos associados, as geoformas, rochas, minerais, fósseis e solos, formados a partir da interação entre os processos externos e internos da Terra e que são dotados de valores intrínseco, científico, turístico e de uso/gestão (NASCIMENTO, RUCHKYS, MANTESSO-NETO, 2008, p. 10).*

No contexto deste artigo, serão utilizadas as definições de geodiversidade apresentadas por Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) e Silva (2008), pois elas enfatizam as particularidades do meio físico, compreendendo as rochas, o relevo, os solos e as águas, além de estarem condicionadas à morfologia da paisagem e à diversidade cultural.

1.2 – Geoconservação

A geoconservação corresponde a uma nova área de especialidade das geociências (HENRIQUE et al., 2011) e compreende os aspectos teóricos e aplicados relacionados à identificação, avaliação, conservação e gestão de elementos da geodiversidade de excepcional valor (BRILHA, CARVALHO, 2010). A preocupação com a conservação e a valorização do patrimônio geológico teve origem em princípios do século XX, com a consciência conservacionista surgida em alguns países (CARCAVILLA et al., 2007).

Apesar de as feições geológicas e geomorfológicas terem sido conservadas, de forma indireta, quando o objetivo fundamental era a proteção da flora e fauna, o processo de conservação do meio abiótico foi lento e tardio, quando comparado ao desenvolvimento da conservação biótica. Iniciativas para proteger os elementos geológicos e geomorfológicos são conhecidas desde o século XVII (GRUBE, 1994), como quando, em 1668, na Alemanha, o duque de Brunswick-Luneburg decretou o controle de acesso à caverna de Baumann como método de preservá-la de ser danificada ou destruída (ERIKSTAR, 2008). Outro importante marco histórico para a geoconservação foi a criação do Parque Nacional de Yellowstone, em 1872, sendo este o primeiro parque dos Estados Unidos cujo objetivo era a preservação da beleza cênica para as gerações futuras.

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

Apesar de ações isoladas, a primeira discussão e o grande marco para o movimento geoconservacionista se deram no Primeiro Simpósio Internacional sobre Proteção do Patrimônio Geológico, ocorrido em 1991, na cidade de Digne-les-Bains, na França (OSTANELLO, 2012). Este simpósio contou com a participação de mais de uma centena de especialistas de 30 países, sendo aprovada, em seu término, a Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra (Carta de Digne). A partir desse simpósio e da publicação da Carta de Digne, começaram a ser desenvolvidos trabalhos sobre essa temática, especialmente na Europa, que vem sendo referência nos estudos geoconservacionistas de valorização do meio abiótico.

Como na geodiversidade, o termo geoconservação não encontra consenso na literatura. Sharples (2002, p. 79) considera que a geoconservação tem por objetivo "[...] a preservação da diversidade natural de significativos aspectos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de paisagem) e do solo, mantendo a evolução natural (velocidade e intensidade) desses aspectos e processos."

Para Brilha (2005), a geoconservação tem como objetivo a conservação e a gestão do patrimônio geológico e dos processos naturais a ele associados. De acordo com a Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico (PROGEO), a geoconservação é a "[...] conservação de especiais sítios geológicos e áreas para uso da pesquisa científica, educação e formação. Envolve a proteção contra danos aos sítios, sua gestão e valorização para usos científicos e educacionais" (PROGEO, 2011).

Carcavilla et al. complementam:

> *A geoconservação compreende o conjunto de técnicas e medidas (estratégias, programas e ações) direcionadas a assegurar a conservação do patrimônio geológico, não apenas no intuito de impedir a destruição dos elementos geológicos singulares, mas também de prevenir, corrigir e minimizar os efeitos que esses elementos possam sofrer (CARCAVILLA et al., 2012, p. 81).*

Como se pode perceber, a geoconservação não é uma ação isolada. Ela requer uma visão estratégica de gestão, muitas vezes, multidisciplinar, apoiada em bases legais e que contemple etapas sequenciais a fim de garantir a efetividade na conservação do patrimônio geológico (LIMA, VARGAS, 2014).

1.3 – Geoturismo

O geoturismo é um seguimento do turismo em áreas naturais, realizado por pessoas que têm interesse em conhecer melhor os aspectos geológicos e geomorfológicos de um

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

determinado local, sendo esta a sua principal motivação de viagem (BARRETO, 2008; MOREIRA, 2010, 2014). O geoturismo tem se apresentando como um segmento promissor da atividade turística, visto que tem características específicas e essenciais à conservação do patrimônio geológico e no desenvolvimento econômico local das comunidades envolvidas, pois está pautado em três princípios fundamentais: patrimônio geológico, sustentabilidade e informação geológica.

Não se sabe ao certo quando se deu o início do interesse de turistas por paisagens especialmente ligadas à geologia, mas estudos demonstram que, devido à popularidade da ciência geológica, esta já era uma motivação turística desde o século XIX (MOREIRA, 2010). Porém, a primeira citação científica publicada utilizando o termo geoturismo foi proposta pelo inglês Thomas Hose, em 1995, em que o geoturismo era considerado como

> *A provisão de serviços e facilidades interpretativas que permitem aos turistas adquirirem conhecimento e entendimento da geologia e geomorfologia de um sítio (incluindo sua contribuição para o desenvolvimento das Ciências da Terra), além de mera apreciação estética (HOSE, 1995, p. 17).*

Anos mais tarde, Hose (1999, p. 148) aprimoraria seu próprio conceito, considerando e definindo o geoturismo como "a provisão de facilidades interpretativas e serviços para promover o valor e os benefícios sociais de lugares e materiais geológicos e geomorfológicos e assegurar sua conservação, para uso de estudantes turistas e outras pessoas com interesse recreativo ou lazer".

O conceito de geoturismo, no entanto, ainda vem sendo discutido e aprimorado pela comunidade científica. São vários os autores que conceituam geoturismo, com destaque para Newsome e Dowling (2006); Buckley (2006); Frey et al. (2006); Ruchkys (2007); Nascimento et al. (2008); Neto de Carvalho (2009) e Moreira (2010). O que pode ser encontrado em comum nessas literaturas é que o geoturismo tem como principal finalidade valorizar as áreas desprezadas nas políticas públicas de conservação da natureza, mostrando às pessoas que o praticam sua importância para a história da Terra (OSTANELLO, 2012). Ruchkys (2007) ainda reflete sobre a chance de aproximação da sociedade com a geologia que o geoturismo oferece, além de ser um novo produto de turismo direcionado a pessoas que anseiam por novos conhecimentos e por atividades que envolvam aprendizado, exploração, descoberta e imaginação.

A promoção do geoturismo é um dos maiores desafios da comunidade de geociências, no século XXI (NASCIMENTO et al., 2008), visto que os minerais, as rochas, os fósseis, os solos, o relevo e as paisagens atuais são partes integrantes do mundo natural e constituem recursos não renováveis (RUCHKYS, 2007).

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

Desde fins do século XX, em alguns países, começaram a tomar corpo atitudes no sentido de se valorizar como turísticas áreas com pontos atrativos relacionados a aspectos geológicos naturais (BARRETO, 2008). Em âmbito internacional, destaca-se a criação da Rede Global de Geoparques. Criados em 2004, os Geoparques Mundiais da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) são áreas geográficas unificadas, onde sítios e paisagens de relevância geológica internacional são administrados com base em um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável. Atualmente, a Rede Global de Geoparques conta com 127 geoparques, em 35 países, e 4 geoparques, em áreas transnacionais. Esta rede é voltada, exclusivamente, para a geoconservação e a prática do geoturismo (UNESCO, 2017).

Apesar de o Brasil possuir um grande potencial para o desenvolvimento do geoturismo em virtude de sua grande extensão territorial e da diversidade de seus elementos geológicos, as ações em geoturismo, neste país, têm como grande empecilho a falta de recursos para a identificação/catalogação dos aspectos geológicos que sejam ou possam vir a ser atrações geoturísticas. Contudo, destacam-se alguns projetos pioneiros que têm alavancado o geoturismo no Brasil, sendo eles:

- SIGEP: Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos. Criada em 1997, tem como objetivo catalogar áreas geológicas ou geomorfologicamente relevantes à história da Terra existente no Brasil.
- Projeto Caminhos Geológicos do Rio de Janeiro. Criado em 2001, é uma iniciativa pioneira, no Brasil, e tem como objetivo traduzir a linguagem geológica ao cidadão comum, utilizando painéis interpretativos.
- Projeto Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná. Criado em 2003, tem como objetivo inventariar e caracterizar geossítios do estado do Paraná, elaborando materiais educativos e incentivando o envolvimento das comunidades locais com o desenvolvimento do geoturismo.
- Projeto Geoparques CRPM. Maior programa brasileiro voltado ao incentivo do geoturismo, foi criado em 2006, tendo como objetivo a identificação de áreas com o potencial para a criação de geoparques e, consequentemente, o incremento do geoturismo.

1.4 - Geopatrimônio

Por se tratar de uma linha temática de estudos relativamente nova e que tem buscado trazer um olhar sobre elementos do ambiente que, há muitos séculos, são estudados por diferentes ciências, é de se esperar que alguns de seus termos e conceitos passem por fases

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

de reformulação e consolidação (LOPES, MENESES, 2015). Na bibliografia referente à geodiversidade, constantemente, encontra-se o termo patrimônio geológico (MENESES, 2012). No entanto, algumas releituras têm sido realizadas acerca do uso desta expressão, que passa a ser substituída pelo conceito de geopatrimônio (*geoheritage*).

O termo patrimônio geológico é encontrado com frequência na bibliografia referente à geodiversidade. Em uma das obras mais conhecidas de Brilha, publicada em 2005, constantemente se encontra o termo patrimônio geológico, que define um conjunto de geossítios de uma determinada região onde ocorrem um ou mais elementos da geodiversidade, inventariados, caracterizados e que devem ser conservados.

Segundo Wiedenbein (1994, p. 118), "o patrimônio geológico é constituído por sítios de interesse geológico, identificados como localidades essenciais para a demonstração dos aspectos e estágios chave no desenvolvimento geológico de uma região." Para Ruchkys (2007), o patrimônio geológico guarda os mecanismos para entender o passado da Terra. E, para a PROGEO (2011),

> *O patrimônio geológico é parte do patrimônio natural e engloba os lugares e elementos especiais que têm um papel fundamental na compreensão da história da Terra, suas rochas, minerais, fósseis e paisagens. Ou seja, localidades e elementos (geossítios e amostras ex situ em museus) que possibilitam uma visão especial sobre a evolução orgânica e inorgânica da Terra ao longo dos últimos 4,5 bilhões de anos.*

Sharples (2002), no entanto, adota o termo *geoheritage* (geopatrimônio) como alternativa a patrimônio geológico, justificando que, neste caso, muitas vezes, a ideia é associada apenas às rochas, enquanto deveria estar associada à diversidade de formas abióticas, materiais e processos, como preconiza o conceito de geodiversidade.

Rodrigues (2008) distingue os dois termos, afirmando que existem dois posicionamentos, na literatura sobre esse tema: um afirma que todos os elementos abióticos fazem parte exclusivamente do patrimônio geológico, e outro que o geopatrimônio é constituído por todo um conjunto de elementos naturais abióticos existentes na superfície terrestre, que devem ser preservados devido ao seu valor patrimonial, incluindo o patrimônio geológico, o patrimônio geomorfológico e o patrimônio hidrológico, entre outros.

Lopes e Meneses (2015) ressaltam que a adoção do termo geopatrimônio seria uma solução interessante, uma vez que agruparia os aspectos geológicos (minerais, rochas, fósseis), geomorfológicos (formas do relevo, processos) e de solo que apresentem valores excepcionais e que, portanto, mereçam ser enquadrados como um patrimônio (algo que possui valor) por parte das comunidades que nutram algum tipo de relação com ele.

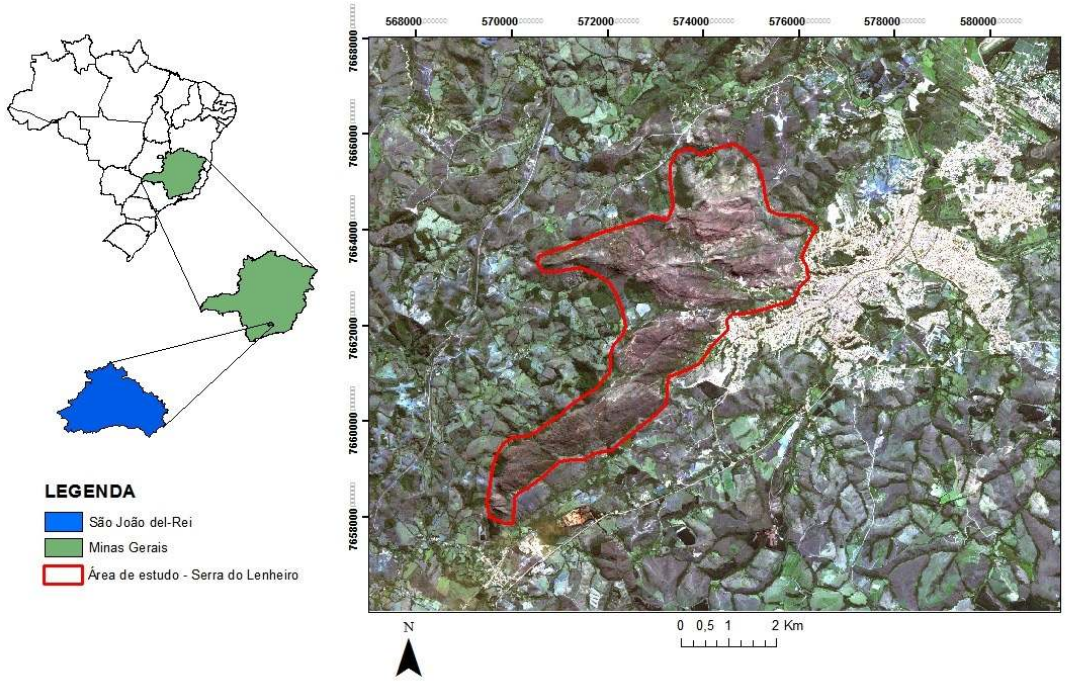
Revista da Anpege ISSN 1679-768X

Em recente artigo publicado, Brilha (2016) faz uma revisão dessas terminologias e passa a apresentar, de forma explícita, os termos patrimônio geológico e geopatrimônio como sinônimos. Contudo, uma ocorrência de natureza abiótica só pode ser considerada um *geoheritage* (geopatrimônio) se possuir valor científico de relevância nacional ou internacional.

2 - ASPECTOS GEOGRÁFICOS E FISIGRÁFICOS DA ÁREA DE ESTUDO

Localizada na mesorregião do Campo das Vertentes, São João del-Rei se destaca por ser uma das principais cidades históricas de Minas Gerais, tendo sido declarada patrimônio histórico e artístico nacional, em 1938 (BRASIL, 2010). A Serra do Lenheiro localiza-se a, aproximadamente, 5 quilômetros do sítio urbano (TAVERAS, 2011), nos limites norte e noroeste da sede municipal (Figura 1).

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo: Serra do Lenheiro.



Fonte: Arlon Cândido Ferreira, 2017.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

A Serra do Lenheiro foi cenário importante na conquista e no povoamento de Minas Gerais, pois por ela passava o antigo Caminho Geral do Sertão, posteriormente conhecido por Estrada Real (ou Caminho Velho), por onde transitou o bandeirante Fernão Dias e sua histórica "Bandeira das Esmeraldas" (TAVARES, 2011). No período colonial, a Serra do Lenheiro se destacou pela grande quantidade de ouro ali descoberta e como uma das principais jazidas de mineração da região, fonte de matérias-primas que foram utilizadas para a construção de edificações e pontes do município. Ao longo do tempo, passou por diferentes processos de uso, ocupação e exploração, sendo, atualmente, considerada uma unidade de conservação e parte integrante de uma área militar.

A serra abriga representantes fitofisionômicos de dois domínios fitogeográficos importantes: domínio Atlântico, conhecido popularmente como bioma Mata Atlântica, e domínio Cerrado. Esta coexistência possibilita a ocorrência de uma riqueza e estruturação variada da vegetação, com fisionomias florestais, savânicas e campestres (VASCONCELLOS, 2011), além de uma composição e ecologia de fauna relevantes.

A rede de drenagem da área de estudo é controlada pelo amplo sistema de fraturamentos e falhas, desenvolvido sobretudo em rochas quartzíticas, fazendo com que os cursos d´água sejam alinhados segundo suas direções preferenciais. Nessa região, se destacam dois importantes cursos d´água: o córrego do Lenheiro e o ribeirão São Francisco Xavier, além de cachoeiras e outros cursos d´água de menor grandeza.

De acordo com o Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais (FEAM, 2010), a área de estudo tem predominância de dois tipos de solos: cambissolos e latossolos. Em levantamentos em escala mais detalhada, foram descritos também, além dos solos citados anteriormente, a presença de neossolos fúlvicos, neossolos litólicos, gleissolos e sedimentos aluviais.

A Serra do Lenheiro sempre recebeu destaque, na literatura geológica do estado de Minas Gerais, em função do seu interesse econômico. A primeira citação referente a esta serra remonta a Eschwege, quando escreveu o *Pluto Brasiliensis*.

A Serra do Lenheiro é parte da formação Tiradentes, apresenta diferentes litotipos (metarenitos, metassiltitos e metaconglomerados com diferentes espessuras), tendo como litologia predominante os metarenitos.

3 - MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho, os procedimentos metodológicos foram divididos em três etapas:

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

3.1 - Etapa de escritório/pré-campo:

Na etapa inicial do processo metodológico, constou a pesquisa bibliográfica sobre a área de estudo, focando-se principalmente em seus aspectos naturais. Para isto, foram levantados os principais trabalhos nacionais e internacionais. Por ser uma área integrante do Campo Escola de Montanhismo e do Parque Ecológico Municipal da Serra do Lenheiro, foram solicitadas autorizações junto ao Exército Brasileiro e à Prefeitura Municipal de São João del-Rei, ambos responsáveis pela área.

Essa etapa também consistiu na confecção do formulário para descrição e inventário dos Lugares de Interesse Geoconservacionista (LIGs), que foi baseado nos trabalhos de Magro (1999); Barros (2003); Brilha (2005); Arana-Castillo (2007); Carcavilla et al. (2007); Letenski et al. (2009); Patalão (2011) e Ostanello (2012). Este formulário foi constituído por nove blocos de informações, sendo eles: identificação, localização, acessibilidade, caracterização, estado de conservação, valores para a geodiversidade, descrição dos aspectos naturais, justificativa para a sua conservação e registros fotográficos.

3.2 - Trabalho de campo

A inventariação dos LIGs ocorreu somente em regiões onde o acesso era bem demarcado, não sendo considerados os elementos localizados longe de trilhas e nem a abertura de novos acessos, como forma de se manter o papel conservacionista da pesquisa. Seguindo as recomendações de Brilha (2005) e Ostanello (2012), durante a coleta das informações, os LIGs foram georreferenciados, fotografados, descritos e, posteriormente, inseridos em um banco de dados. Durante os levantamentos de campo, foi utilizado um computador do tipo *tablet*, com GPS, e o *software* QGis 2.8 Wien, que mapeava os percursos e LIGs em tempo real sobre uma imagem orbital do satélite RapidEye. Para comparação, validação e segurança dos pontos e trilhas coletados, também foi utilizado um receptor GPS Garmin Trilha com sistema de coordenadas em formado UTM e Datum SAD 1969.

3.3 - Tratamento dos dados/pós-campo

Os dados coletados em campo foram inseridos em dois bancos de dados. O primeiro foi formado por todos os LIGs e registros fotográficos realizados em campo, e o segundo foi composto de dados cartográficos levantados em campo e adquiridos em órgãos públicos, que serviram de base para a confecção dos mapas deste trabalho.

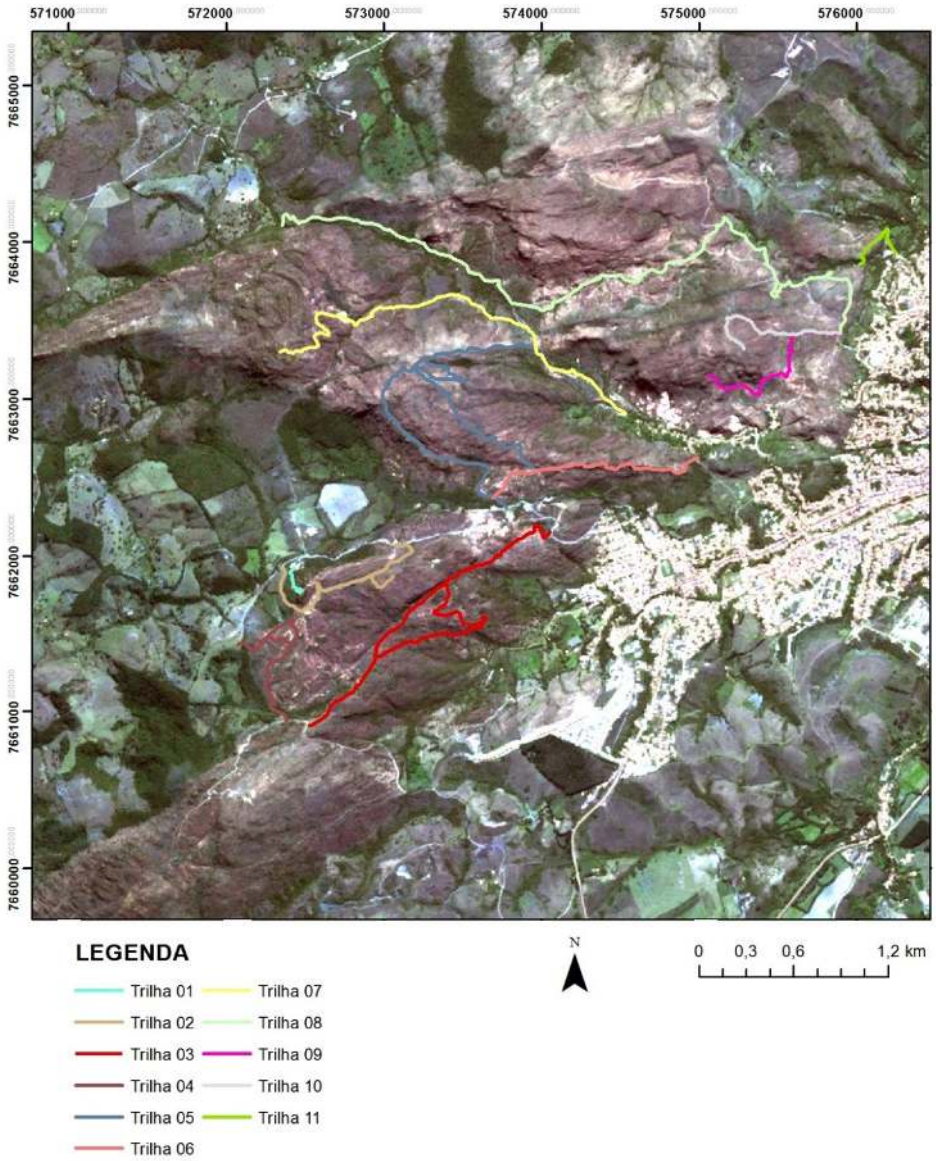
Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 - Identificação, localização e distribuição dos Lugares de Interesse Geoconservacionista (LIGs)

As trilhas com LIGs identificados, na Serra do Lenheiro, somaram 23 quilômetros em percursos, divididos em 11 trilhas (Figura 2). Por estas trilhas, foram identificados 77 LIGs, além de 4 LIGs descritos nas estradas de acesso a comunidades rurais que cortam a área de estudo.

Figura 2: Mapa de localização das trilhas na área de estudo.



Fonte: Arlon Cândido Ferreira, 2017.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

4.1.1 - Trilha 1

Com 266 metros de extensão, esta trilha engloba 4 LIGs (Tabela 1). Tais LIGs são compostos prioritariamente de locais de interesse sedimentológico, estratigráfico, estrutural, arqueológico, geomorfológico e petrológico (Figura 3).

Tabela 1: Listagem dos LIGs encontrados na Trilha 1.

LIG	Percurso	Denominação	Utilização	Tipologia	Interesse
1	Trilha 1	Ripple Marks	D	Ponto	Sedimentológico Estratigráfico
2	Trilha 1	Pedra Cabeça de Tartaruga	C/D/T	Área	Sedimentológico Estratigráfico Estrutural
3	Trilha 1	Sítio arqueológico	C/D/T	Área	Estrutural Arqueológico Petrológico
4	Trilha 1	Mirante	C/D/T	Local Panorâmico	Geomorfológico Estrutural Sedimentológico

Legenda: Tipologia (C = Científico, D = Didático, T = Turístico/Recreação).

Figura 3: Mosaico dos LIGs mais representativos na Trilha 1.



LIG 2: Pedra Cabeça de Tartaruga. **LIG 3:** Sítio arqueológico.

Fonte: Arlon Cândido Ferreira, 2016.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

4.1.2 - Trilha 2

Com 2.062 metros de extensão, esta trilha engloba 10 LIGs (Tabela 2). Tais LIGs são compostos de locais de interesse geomorfológico, estrutural, estratigráfico, pedológico, geocultural e espeleológico (Figura 4).

Tabela 2: Listagem dos LIGs encontrados na Trilha 2.

LIG	Percurso	Denominação	Utilização	Tipologia	Interesse
5	Trilha 2	Contato	C/D/T	Área	Geomorfológico Estrutural Estratigráfico
6	Trilha 2	Resquício de empurrão	C/D	Área	Estrutural Estratigráfico
7	Trilha 2	Dissolução geoquímica	C/D	Ponto	Geomorfológico
8	Trilha 2	Ripple Marks	D	Ponto	Sedimentológico Estratigráfico
9	Trilha 2	Mirante	D/T	Local panorâmico	Geomorfológico Estrutural Estratigráfico
10	Trilha 2	Cavidade	C/D/T	Área	Geomorfológico Estrutural Espeleológico
11	Trilha 2	Relevo ruiniforme	C/D/T	Área	Geomorfológico Estrutural
12	Trilha 2	Perfil solo	C/D	Ponto	Pedológico
13	Trilha 2	Mirante	D/T	Local panorâmico	Geomorfológico Estrutural
14	Trilha 2	Veios de quartzo	C/D	Ponto	Estrutural

Legenda: Tipologia (C = Científico, D = Didático, T = Turístico/Recreação).

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

Figura 4: Mosaico dos LIGs mais representativos na Trilha 2.



LIG 6: Resquícios de empurrão. **LIG 13:** Mirante

Fonte: Arlon Cândido Ferreira, 2016.

4.1.3 - Trilha 3

Com 3.780 metros de extensão, esta trilha engloba 9 LIGs (Tabela 3). Tais LIGs são compostos prioritariamente de locais de interesse estrutural, balneário, patrimônio mineiro, arqueológico e petrológico (Figura 5).

Tabela 3: Listagem dos LIGs encontrados na Trilha 3.

LIG	Percurso	Denominação	Utilização	Tipologia	Interesse
15	Trilha 3	Cachoeira	C/D/T	Área	Estrutural Balneário Geocultural
16	Trilha 3	Discordância angular	C/D/T	Área	Sedimentológico Estrutural Estratigráfico
17	Trilha 3	Nascente	D	Ponto	Preservação ambiental
18	Trilha 3	Xisto verde Oxidação de ferro	C/D	Área	Estrutural Petrológico
19	Trilha 3	Recristalização Falha geológica	C/D	Área	Estrutural Mineralógico

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

LIG	Percurso	Denominação	Utilização	Tipologia	Interesse
20	Trilha 3	Muro de pedra	C/D	Ponto	Arqueológico
21	Trilha 3	Nascente	C/D	Ponto	Preservação ambiental
22	Trilha 3	Dobra	C/D/T	Área	Estrutural
23	Trilha 3	Cachoeira	C/D/T	Área	Geomorfológico Estrutural Balneário Petrológico

Legenda: Tipologia (C = Científico, D = Didático, T = Turístico/Recreação).

Figura 5: Mosaico dos LIGs mais representativos na Trilha 3.



LIG 15: Cachoeira. **LIG 17:** Nascente.

Fonte: Arlon Cândido Ferreira, 2016.

4.1.4 - Trilha 4

Com 1.720 de extensão, esta trilha engloba 6 LIGs (Tabela 4). Tais LIGs são compostos prioritariamente de locais de interesse balneário, arqueológico, petrológico, geocultural, sedimentológico e estratigráfico (Figura 6).

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

Tabela 4: Listagem dos LIGs encontrados na Trilha 4.

LIG	Percurso	Denominação	Utilização	Tipologia	Interesse
24	Trilha 4	Córrego do Lenheiro	C/D/T	Ponto	Balneário
25	Trilha 4	Sítio arqueológico	C/D/T	Ponto	Arqueológico
26	Trilha 4	Afloramento de xisto	C/D	Ponto	Petrológico
27	Trilha 4	Cruzeiro	T	Ponto	Geocultural
28	Trilha 4	Granito	C/D	Ponto	Petrológico
29	Trilha 4	Estratificação Espinha de peixe	C/D	Ponto	Sedimentológico Estratigráfico

Legenda: Tipologia (C = Científico, D = Didático, T = Turístico/Recreação).

Figura 6: Mosaico dos LIGs mais representativos na Trilha 4.



LIG 25: Sítio arqueológico

LIG 27: Cruzeiro.

Fonte: Arlon Cândido Ferreira, 2016.

4.1.5 - Trilha 5

Com 3.652 metros de extensão, esta trilha engloba 12 LIGs (Tabela 5). Tais LIGs são compostos prioritariamente de locais de interesse geomorfológico, estrutural, espeleológico, geocultural, petrológico, mineralógico e patrimônio mineiro (Figura 7).

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

Tabela 5: Listagem dos LIGs encontrados na Trilha 5.

LIG	Percurso	Denominação	Utilização	Tipologia	Interesse
30	Trilha 5	Mirante	C/D/T	Local panorâmico	Geomorfológico Estrutural
31	Trilha 5	Cavidade	C/D/T	Área	Geomorfológico Estrutural
32	Trilha 5	Pedra da Boina	D/T	Ponto	Geomorfológico Estrutural
33	Trilha 5	Quartzo com mica	C/D	Ponto	Petrológico Mineralógico
34	Trilha 5	Resquício de dobra	D	Local panorâmico	Estrutural
35	Trilha 5	Quartzo com ferro	C/D	Ponto	Petrológico Mineralógico
36	Trilha 5	Relevo dobrado	C/D/T	Área	Estrutural
37	Trilha 5	Pico das Almas	C/D/T	Local panorâmico	Geomorfológico Estrutural Patrimônio mineiro Geocultural
38	Trilha 5	Veios de quartzo	C/D	Ponto	Estrutural
39	Trilha 5	Muro de pedra	D/T	Ponto	Arqueológico
40	Trilha 5	Dolina	C/D	Ponto	Geomorfológico
41	Trilha 5	Xisto com rutilo	C/D	Ponto	Petrológico Mineralógico

Legenda: Tipologia (C = Científico, D = Didático, T = Turístico/Recreação).

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Figura 7: Mosaico dos LIGs mais representativos na Trilha 5.



LIG 36: Relevo dobrado. **LIG 37:** Pico das Almas.

Fonte: Arlon Cândido Ferreira, 2016.

4.1.6 - Trilha 6

Com 1,546 metros de extensão, esta trilha engloba 4 LIGs (Tabela 6). Tais LIGs são compostos prioritariamente de locais de interesse geomorfológico, estrutural, pedológico, arqueológico e geocultural (Figura 8).

Tabela 6: Listagem dos LIGs encontrados na Trilha 6.

LIG	Percurso	Denominação	Utilização	Tipologia	Interesse
42	Trilha 6	Zona de cisalhamento	C/D	Área	Geomorfológico Estrutural Pedológico
43	Trilha 6	Processo erosivo	C/D	Área	Geomorfológico Pedológico
44	Trilha 6	Muro de pedra	D/T	Ponto	Arqueológico
45	Trilha 6	Cabana	T	Ponto	Geocultural

Legenda: Tipologia (C = Científico, D = Didático, T = Turístico/Recreação).

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Figura 8: Mosaico dos LIGs mais representativos na Trilha 6.



LIG 42: Zona de cisalhamento.



LIG 44: Muro de pedra.

Fonte: Arlon Cândido Ferreira, 2016.

4.1.7 - Trilha 7

Com 3.026 metros de extensão, esta trilha engloba 9 LIGs (Tabela 7). Tais LIGs são compostos prioritariamente de locais de interesse balneário, preservação ambiental, arqueológico, geomorfológico, estrutural, pedológico, sedimentológico, petrológico, mineralógico e espeleológico (Figura 9).

Tabela 7: Listagem dos LIGs encontrados na Trilha 7.

LIG	Percurso	Denominação	Utilização	Tipologia	Interesse
46	Trilha 7	Represa DAMAE	T	Ponto	Balneário
47	Trilha 7	Nascente	D	Ponto	Preservação ambiental
48	Trilha 7	Muro de pedra	D/T	Ponto	Arqueológico
49	Trilha 7	Cachoeira intermitente	D/T	Área	Geomorfológico Estrutural Balneário

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

LIG	Percurso	Denominação	Utilização	Tipologia	Interesse
50	Trilha 7	Cachoeira	C/D/T	Área	Geomorfológico Estrutural Balneário Pedológico
51	Trilha 7	Areal	C/D/T	Área	Geomorfológico Estrutural Sedimentológico Pedológico
52	Trilha 7	Quartzo com mica	C/D	Ponto	Petrológico Mineralógico
53	Trilha 7	Cavidade	C/D/T	Área	Geomorfológico Estrutural Espeleológico
54	Trilha 7	Lajedo	C/D/T	Local panorâmico	Geomorfológico Estrutural Espeleológico

Legenda: Tipologia (C = Científico, D = Didático, T = Turístico/Recreação).

Figura 9: Mosaico dos LIGs mais representativos na Trilha 7.



LIG 52: Quartzo com mica.

LIG 54: Lajedo.

Fonte: Arlon Cândido Ferreira, 2016.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

4.1.8 - Trilha 8

Com 5.279 metros de extensão, esta trilha engloba 9 LIGs (Tabela 8). Tais LIGs são compostos prioritariamente de locais de interesse patrimônio mineiro, balneário, geocultural, arqueológico, geomorfológico, estrutural, sedimentológico, estrutural, estratigráfico e petrológico (Figura 10).

Tabela 8: Listagem dos LIGs encontrados na Trilha 8.

LIG	Percurso	Denominação	Utilização	Tipologia	Interesse
55	Trilha 8	Entrada parque	C/D/T	Ponto	Patrimônio mineiro Balneário
56	Trilha 8	Represa DAMAE	T	Área	Balneário Geocultural
57	Trilha 8	Represa Olhos D´água	D/T	Área	Patrimônio mineiro Balneário Arqueológico
58	Trilha 8	Mundéu	D/T	Ponto	Patrimônio mineiro Arqueológico
59	Trilha 8	Cachoeira Pé de Porco	D/T	Área	Geomorfológico Estrutural Balneário Arqueológico
60	Trilha 8	Vale das Formas	C/D/T	Área	Geomorfológico Sedimentológico Estrutural Petrológico
61	Trilha 8	Gruta de Santo Antônio	T	Ponto	Geocultural
62	Trilha 8	Pedra da Cabeça	T	Ponto	Geocultural
63	Trilha 8	Cachoeira dos Moinhos	C/D/T	Área	Geomorfológico Estrutural Balneário Arqueológico Geocultural

Legenda: Tipologia (C = Científico, D = Didático, T = Turístico/Recreação).

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Figura 10: Mosaico dos LIGs mais representativos na Trilha 8.



LIG 56: Represa DAMAE. **LIG 62:** Pedra da Cabeça.

Fonte: Arlon Cândido Ferreira, 2016.

4.1.9 - Trilha 9

Com 1.279 metros de extensão, esta trilha engloba 5 LIGs (Tabela 9). Tais LIGs são compostos prioritariamente de locais de interesse patrimônio mineiro, arqueológico, geomorfológico, estrutural e espeleológico (Figura 11).

Tabela 9: Listagem dos LIGs encontrados na Trilha 9.

LIG	Percurso	Denominação	Utilização	Tipologia	Interesse
64	Trilha 9	Mundéu	D/T	Ponto	Patrimônio mineiro Arqueológico
65	Trilha 9	Muro de pedra	D/T	Ponto	Arqueológico
66	Trilha 9	Mirante	D/T	Local panorâmico	Geomorfológico Estrutural
67	Trilha 9	Canal dos Ingleses	D/T	Ponto	Patrimônio mineiro Arqueológico
68	Trilha 9	Gruta do Caititu	C/D/T	Área	Geomorfológico Estrutural Espeleológico

Legenda: Tipologia (C = Científico, D = Didático, T = Turístico/Recreação).

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Figura 11: Mosaico dos LIGs mais representativos na Trilha 9.



LIG 66: Mirante. **LIG 67:** Canal dos Ingleses.

Fonte: Ulisses Passarelli, 2017.

4.1.10 - Trilha 10

Com 1.064 metros de extensão, esta trilha engloba 6 LIGs (Tabela 10). Tais LIGs são compostos prioritariamente de locais de interesse estrutural, patrimônio mineiro, sedimentológico, estratigráfico, geocultural e arqueológico (Figura 12).

Tabela 10: Listagem dos LIGs encontrados na Trilha 10.

LIG	Percurso	Denominação	Utilização	Tipologia	Interesse
69	Trilha 10	Veios de quartzo Betas	C/D/T	Área	Estrutural Patrimônio mineiro
70	Trilha 10	Estratificação cruzada	C/D	Ponto	Sedimentológico Estratigráfico
71	Trilha 10	Passo	T	Ponto	Geocultural
72	Trilha 10	Dobra	C/D/T	Local panorâmico	Estrutural
73	Trilha 10	Betas	D/T	Área	Geomorfológico Estrutural Patrimônio mineiro Arqueológico
74	Trilha 10	Cruzeiro	D/T	Local panorâmico	Estrutural Patrimônio mineiro Geocultural

Legenda: Tipologia (C = Científico, D = Didático, T = Turístico/Recreação).

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

Figura 12: Mosaico dos LIGs mais representativos na Trilha 10.



LIG 69: Veios de quartzo. **LIG 70:** Estratificação cruzada.

Fonte: Arlon Cândido Ferreira, 2016.

4.1.11 - Trilha 11

Com 520 metros de extensão, esta trilha engloba 3 LIGs (Tabela 11). Tais LIGs são compostos prioritariamente de locais de interesse geomorfológico, estrutural, balneário, geocultural (Figura 13).

Tabela 11: Listagem dos LIGs encontrados na Trilha 11.

LIG	Percurso	Denominação	Utilização	Tipologia	Interesse
75	Trilha 11	Cachoeira	C/D/T	Área	Geomorfológico Estrutural Balneário Geocultural
76	Trilha 11	Cruzeiro	T	Ponto	Geocultural
77	Trilha 11	Ribeirão São Francisco Xavier	D/T	Ponto	Geomorfológico Balneário

Legenda: Tipologia (C = Científico, D = Didático, T = Turístico/Recreação).

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Figura 13: Mosaico dos LIGs mais representativos na Trilha 11.



LIG 75: Cachoeira.



LIG 76: Cruzeiro.

Fonte: Arlon Cândido Ferreira, 2016.

4.1.12 - LIGs não encontrados em trilhas

Embora a maior parte dos LIGs inventariados estejam distribuídos ao longo das 11 trilhas, outros 4 LIGs foram identificados. Três deles foram identificados na estrada de acesso à comunidade de Brumado e outro foi localizado próximo ao conjunto residencial Minha Casa, Minha Vida – Fase III. Estes 4 LIGs compõem-se prioritariamente de locais de interesse sedimentológico, estrutural, estratigráfico, geomorfológico, patrimônio mineiro, balneário, pedológico, espeleológico, estratigráfico e geocultural, conforme a Tabela 12.

Tabela 12: Listagem dos LIGs encontrados fora das trilhas mapeadas.

LIG	Percurso	Denominação	Utilização	Tipologia	Interesse
78	Residencial Minha Casa, Minha Vida III	Estromatólito	C/D/T	Ponto	Sedimentológico Estrutural Estratigráfico
79	Estrada acesso comunidade de Brumado	Mineração desativada	C/D/T	Área	Geomorfológico Estrutural Patrimônio mineiro Balneário Pedológico
80	Estrada acesso comunidade de Brumado	Relevo ruiniforme	C/D/T	Área	Geomorfológico Sedimentológico Estrutural Espeleológico Estratigráfico Geocultural
81	Estrada acesso comunidade de Brumado	Rosto esculpido	T	Ponto	Geocultural

Legenda: Tipologia (C = Científico, D = Didático, T = Turístico/Recreação).

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

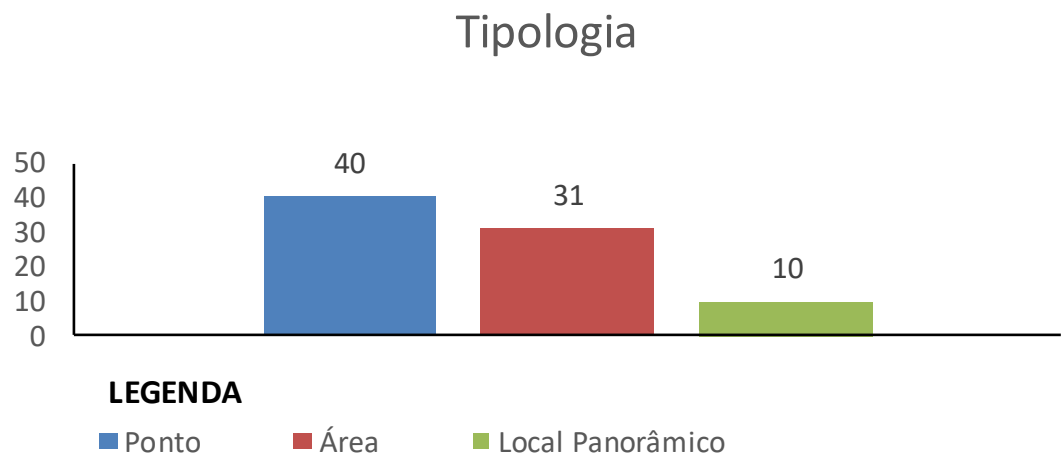
4.2 - Caracterização dos LIGs

O processo de classificação dos LIGs é uma etapa essencial na sua inventariação, uma vez que, dividindo-os quanto às suas características, o trabalho de revisão e diagnóstico é facilitado (CARCAVILLA et al., 2007).

4.2.1. Tipologia

A tipologia diz respeito ao tamanho do LIG, ou seja, sua amplitude para expressar fenômenos geológicos. A classificação tipológica foi dividida em três diferentes classes: ponto, área e local panorâmico. Os pontos são locais onde ocorrem apenas um tipo de elemento possível de interpretação. Na Serra do Lenheiro, foram identificados 40 pontos. As áreas são conjuntos de pontos com diferentes tipos de interesse. Na Serra do Lenheiro, foram identificadas 31 áreas. Os locais panorâmicos são locais onde se observam as feições com dimensões paisagísticas, e, muitas vezes, estes locais constituem mirantes. São 10 os LIGs classificados como locais panorâmicos, na Serra do Lenheiro (Figura 14).

Figura 14: Classificação dos LIGs quanto à tipologia.



4.2.2. Utilização

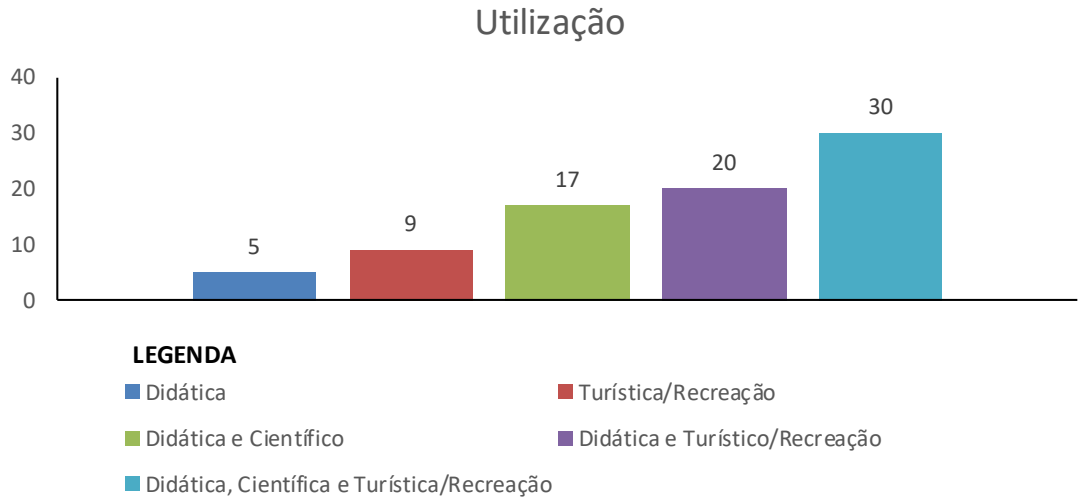
O principal objetivo da classificação dos LIGs quanto à utilização pública é a facilidade na adequação da linguagem ao processo interpretativo (BRILHA, 2005). Neste trabalho, foram consideradas as utilizações: científica (LIGs que constituem elementos de caráter investigativo), didática (LIGs com feições ideais para a transmissão de ensinamentos na área das geociências) e turística/recreação (LIGs que possuem feições com expressiva

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

beleza cênica, estrutura e formas que possam ser utilizadas em ações interpretativas). Se necessário, cada LIG pode assumir mais de um tipo de utilização.

Dos 81 LIGs inventariados na área de estudo, 5 possuem utilização didática, 9 utilização turística/recreação, 17 utilização didática e científica, 20 utilização didática e turística/recreação e 30 utilização didática, científica e turística/recreação, conforme se vê na Figura 15:

Figura 15: Classificação dos LIGs quanto à utilização.



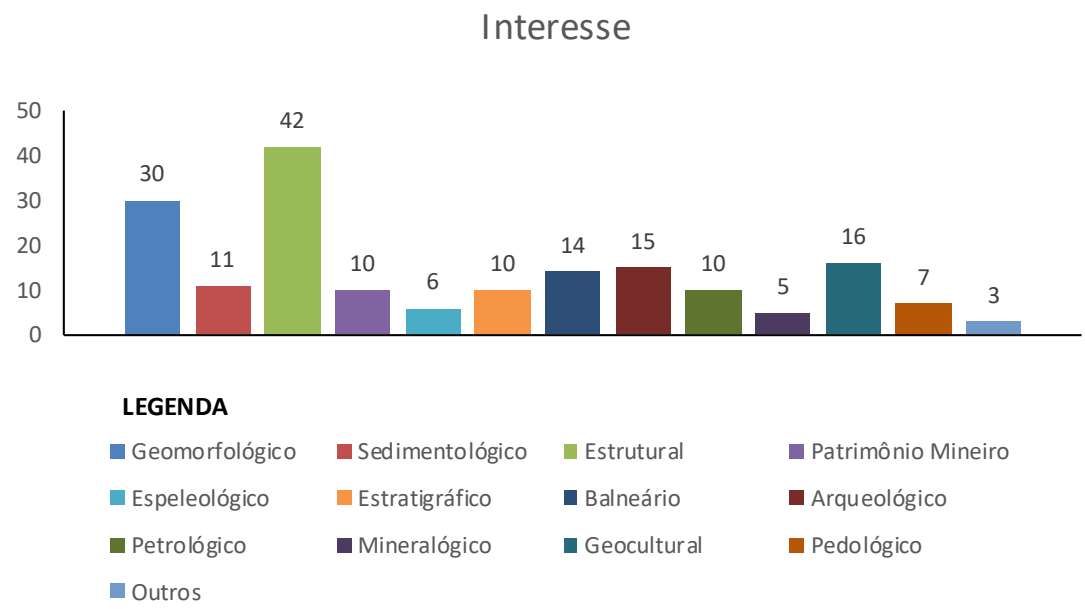
4.2.3 - Interesse

Para se compreender a geodiversidade de uma área, é necessário gerar uma base descritiva dos elementos naturais nela presentes. Entenda-se como geodiversidade a variedade da natureza abiótica, incluindo os elementos litológicos, tectônicos, geomorfológicos, hidrológicos, pedológicos e topográficos, além de processos físicos atuantes na superfície da Terra e de processos antrópicos que resultaram em locais onde a geodiversidade foi modificada pela ação do homem ou suas marcas foram nela impostas (STANLEY, 2000; SERRANO, RUIZ-FLÃNA, 2007; OSTANELLO, 2012).

Para este trabalho, os LIGs foram caracterizados de acordo com o seu interesse, sendo divididos em: geomorfológico, sedimentológico, estrutural, patrimônio mineiro, espeleológico, estratigráfico, balneário, arqueológico, petrológico, mineralógico, geocultural, pedológico e outros (Figura 16). Se necessário, cada LIG pode assumir mais de um tipo de interesse.

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

Figura 16: Classificação dos LIGs quando ao interesse.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conjunto de informações levantadas, no decurso deste trabalho, contemplando o levantamento, a inventariação e a descrição dos Lugares de Interesse Geoconservacionista (LIGs), demonstra que a Serra do Lenheiro apresenta um grande potencial para o seu aproveitamento geoturístico devido à sua rica geodiversidade.

A ficha de caracterização dos LIGs utilizada mostrou-se um instrumento útil na organização e na exposição das informações, descrevendo detalhadamente a situação atual de cada tipologia encontrada. Assim, a sua utilização pode ser empregada em inventários adicionais localizados não somente no entorno da Serra do Lenheiro, mas em qualquer área com potencial geoconservacionista, geopatrimonial e geoturístico, possibilitando sua adaptação a cada realidade, na medida da necessidade.

As trilhas e os LIGs identificados revelaram riqueza de elementos abióticos, tais como estratificações cruzadas, dobras e falhas, importantes dos pontos de vista geocientífico e geohistórico, riquezas relativamente desconhecidas pela população em geral. Outros elementos geoculturais foram descritos, tais como grutas, cruzeiros e locais utilizados em rituais religiosos. Apesar desta diversidade, as informações levantadas demonstraram a necessidade de proteção dos referidos locais.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

Embora a área seja tombada para efeito de preservação paisagística desde 1988, verificou-se que muitos LIGs possuem danos antrópicos ocasionados pela apropriação indiscriminada desses espaços, tais como minerações clandestinas e atividades de lazer predatórias, além de pontos de descarte irregulares de resíduos sólidos.

Para que o geoturismo auxilie na geoconservação dessa área, faz-se necessária uma boa gestão na exploração do turismo, que se encontra descrita em seu plano diretor, mas sem real efetivação. Essas ações devem estar alinhadas com a implantação do Parque Ecológico Municipal da Serra do Lenheiro, permitindo a obtenção de subsídios importantes e necessários para a futura expansão da referida área protegida. Tal expansão se faz necessária, pois atrativos geoturísticos, geohistóricos e geoculturais importantes (pinturas rupestres, muros de sesmaria etc.) estão fora dos limites do parque.

Além dos fatores descritos anteriormente, é importante destacar os mananciais hídricos existentes na Serra do Lenheiro, importantes tanto para o abastecimento quanto para o lazer da população em geral. Outro destaque na serra é a presença de estromatólitos, cuja constituição corresponde a estruturas sedimentares litificadas compostas de micro-organismos envolvidos por uma fina camada mucilaginosa[1] que formam um tapete biológico, de idade pré-cambriana. Sua importância geológica e paleontológica é significativa, pois sua ocorrência é rara, tanto no território brasileiro quando no mundo.

Além disso, a presença de sítios de pinturas rupestres, na área de estudo, coroa a investigação de valoração arqueológica e pré-histórica. Estes sítios são definidos e protegidos pela Lei 3.924/61, sendo considerados bens patrimoniais da União. Somente a consideração destes três fatores já torna obrigatórias a preservação e a conservação da Serra do Lenheiro.

Por fim, como ações e incentivos para a gestão pública, recomenda-se: a criação de roteiros geoturísticos temáticos, conforme a faixa etária, escolaridade e objetivo da visita; a elaboração de panfletos a serem distribuídos pelas Secretarias Municipais de Turismo e Meio Ambiente, além de pousadas, restaurantes e agências de turismo; a capacitação dos guias turísticos para a prática do geoturismo na Serra do Lenheiro, tendo em vista que o condutor é o principal meio de comunicação entre o visitante e os elementos naturais; e a confecção de placas de sinalização, informando o percurso, a distância, a descrição do local e outras informações relevantes.

[1] Consistente.

Revista da Anpege ISSN 1679-768X

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado ao 1º autor deste artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARANA-CASTILLO, Raquel. El património geológico de la Région de Murcia. [s.l.]: Academia de Ciencias de La Región de Murcia, 2007. 69 p. Disponível em: dpipwe.tas.gov.au/, 2002. 81 p. Acesso em 5 de agosto de 2016.
2. BARRETO, José Marden Costa. Potencial geoturístico da Região de Rio de Contas – Bahia/Brasil. 2008. 134 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, UFBA, Salvador/BA, 2008.
3. BARROS, Maria Isabel Amando de. Caracterização da visitação, dos visitantes e avaliação dos impactos ecológicos e recreativos do planalto do Parque Nacional do Itatiaia. 2003. 135 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Recursos Florestais, Escola Superior Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba/SP, 2003.
4. BORBA, André Weissheimer de. 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: *Pesquisa em Geociências*, Porto Alegre, v. 1, n. 38, p. 3-13, 2011.
5. BRASIL. Ministério do Turismo (org.). Destino referência em turismo de estudos e intercâmbio: São João del-Rei – MG. Brasília, 2010. 201 p.
6. BRILHA, José Bernardo Rodrigues. Geoconservation and protected areas. In: *Envir. Conserv.* [s.l.], v. 29, n. 3, p. 273-276, set. 2002. Cambridge University Press (CUP).
7. _____. Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga, Portugal: Palimage, 2005. 190 p.
8. _____; CARVALHO, António Marcos Galopim. Geoconservação em Portugal: uma introdução. In: NEIVA, João Cotelo; RIBEIRO, António; VICTOR, Luís Mendes; NORONHA, Fernando; RAMALHO, Miguel Magalhães (orgs.). *Ciências geológicas: ensino, investigação e sua história*. Lisboa, Portugal: Associação Portuguesa de Geólogos, 2010. Cap. 2., p. 435-441.
9. _____. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. In: *Geoheritage*,[s.l.], v. 8, p. 119-134, 2016.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

10. BUCKLEY, Ralf. Geoturism. Annals of Tourism Research, [s.l.], v. 33, p. 583-585, 2006.

11. CAÑADAS, Enrique Serrano; FLAÑO, Purificación Ruiz. Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial. El caso de Tiermes Caracena (Soria). In: *Boletín de La A. G. E*, [s.l.], n. 45, p. 79-98, 2007.

12. CARCAVILLA, Luis Urquí; LÓPEZ-MARTÍNEZ, Jerónimo; VALSERO, Juan José. Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos. Madrid, Espanha: Instituto Geológico y Minero de España, 2007. 360 p. (Cuadernos del Museo Geominero, nº 7).

13. _____; DURÁN, Juan José; GARCÍA-CORTÉS, Ángel; LÓPEZ-MARTÍNEZ, Jerónimo. Geological Heritage and Geoconservation in Spain: past, present and future. In: *Geoheritage*, [s.l.], v. 1, n. 2-4, p. 75-91, 21 out. 2012. Springer Nature.

14. DIXON, Grant. Aspects of Geoconservation in Tasmania: a Preview of Significant Earth Features. Report to the Australian Heritage Comission. Occasional Paper 32. Parks & Wildlife Service, Tasmania, 1995.

15. _____. Geoconservation: An Internacional Review and Strategy Significance on Tasmania. Occasional Paper 35. Parks & Wildlife Service, Tasmania, 1996.

16. ERIKSTAD, Lars. History of geoconservation in Europe. In: BUREK, Cynthia; PROSSER, Colin (eds.). *The History of Geoconservation*. Londres, Inglaterra: The Geological Society, 2008, p. 249-256.

17. FEAM: Fundação Estadual do Meio Ambiente. Mapa de solos de Minas Gerais: legenda expandida. Belo Horizonte: FEAM/UFV/CETEC/UFLA, 2010, 49 p.

18. FREY, Marie-Luise et al. Geoparks: a regional European and global policy. In: DOWLING, M. R. K.; NEWSOME, D. (eds.). In: *Geotourism*. Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann, 2006, p. 102-115.

19. GRAY, Murray. Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. Londres, Inglaterra: John Wiley & Sons, 2004, 448 p.

20. GRUBE, Alf. The national park system in Germany. In: O´HALLORAN, D.; GREEN, C.; HARLEY, M.; STANLEY, M.; KNILL, J. (eds.). *Geological and Landscape Conservation*. Londres, Inglaterra: The Geological Society, 1994, p. 175-180.

21. HENRIQUES, Maria Helena et al. Geoconservation as an emerging geoscience. In: *Geoheritage*, [s.l.], v. 3, n. 2, p. 117-128, 21 abr. 2011.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

22. HOSE, Thomas. Selling the Story of Britain's Stone. In: *Environmental Interpretation*, [s.l.], v. 10, p. 16-17, 1995.

23. _____. Geoturismo europeo: interpretación geológica y promoción de la conservación geológica para turistas. In: BARETTINO, D.; WIMBLEDON, W.; GALLEGO, E. *Patrimonio geológico: conservación y gestión*. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España, 1999, p. 137-160.

24. KIERNAN, Kevin. The geoconservation significance of Lake Pedder and its contribution to geodiversity. Unpublished Report to the Lake Pedder Study Group. 1994.

25. _____. The conservation of glacial landforms. Forest Pratices Unit, Hobart. 1996.

26. _____. The conservation of landforms of Coastal origin. Forest Pratices Board. Hobart. 1997.

27. LETENSKI, Ricardo et al. Geoturismo no Parque Estadual de Vila Velha: nas trilhas da dissolução. In: *Turismo e Paisagens Cársticas*, [s.l.], v. 1, n. 2, p. 5-15, 2009.

28. LICCARDO, Antônio; GUIMARÃES, Gilson Burigo (orgs.). Geodiversidade na educação. Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2014, 136 p.

29. LIMA, Flávia Fernanda de; VARGAS, Jean Carlos. Geoconservação, geoturismo e geoparques. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2014, 53 p.

30. LOPES, Laryssa Sheydder Oliveira; ARAÚJO, José Lopes; CASTRO, Alberto Jorge Farias. Geoturismo: estratégia de geoconservação e de desenvolvimento local. In: *Caderno de Geografia*, [s.l.], v. 21, n. 35, p. 1-11, 2011.

31. _____; MENESES, Leonardo Figueiredo de. Geopatrimônio: definição e valoração. In: XVI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2015, Teresina. *Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada.* Teresina: UFPI, v. 9, p. 3656-3663, 2015.

32. MAGRO, Tereza Cristina. Impactos do uso público em uma trilha no planalto do Parque Nacional do Itatiaia. 1999. 151 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo (USP), São Carlos/SP, 1999.

33. MEDEIROS, Sidney Crystian Oliveira de; MENESES, Leonardo Figueiredo de; NASCIMENTO, Marcos Antônio Leite do. Geodiversidade: a autobiografia do planeta Terra. In: SEABRA, G. (org.). *Terra: qualidade de vida, mobilidade e segurança nas cidades.* João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, v. 3, p. 800-808, 2013.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

34. MENESES, Leonardo Figueiredo de. Patrimônio geológico x geopatrimônio. 2012. Disponível em: <http:/geodiversidadepb.blogspot.com.br/2012/06/patrimonio-geologico-xgeopatrimonio.html>. Acesso em: 14 maio 2016.

35. MOREIRA, Jasmine Cardozo. Geoturismo: uma abordagem histórico-conceitual. In: *Pesquisa em Turismo e Paisagens Cársticas*, [s.l.], v. 3, p. 5-10, 2010.

36. _____. Geoturismo e interpretação ambiental. Ponta Grossa: UEPG, 2014, 157 p.

37. MYERS, Norman; MITTERMEIER, Russell; MITTERMEIER, Cristina; FONSECA, Gustavo; KENT, Jennifer. Biodiversity hotspots for conservation priorities. In: *Nature*, [s.l.], v. 403, n. 6772, p. 853-858, 24 fev. 2000.

38. NASCIMENTO, Marcos Antônio Leite do; RUCHKYS, Úrsula Azevedo; MANTESSO-NETO, Virginio. Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008, 82 p.

39. NETO DE CARVALHO, Carlos. Geoturismo e desenvolvimento social local. Câmara Municipal de Idanha-a-Nova / Geopark Naturtejo da Meseta Meridional. UNESCO European and Global Geopark, 2009.

40. NEWSOME, David; DOWLING, Moore Ross Kingston. The scope and nature of geotourism. In: DOWLING, M. R. K.; NEWSOME, D. (eds.). *Geoturism*. Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann, 2006, p. 124-157.

41. OSTANELLO, Mariana Cristina Pereira. Patrimônio geológico do Parque Estadual do Itacolomi (Quadrilátero Ferrífero/MG): inventariação e análise de lugares de interesse geológicos e trilhas geoturísticas. 2012. 204 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais. Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto/MG, 2012.

42. PATALÃO, Ana Maria Santiago. Património geológico dos concelhos de Miranda do Douro e de Mogadouro: caracterização, inventariação e propostas para a sua valorização. 2011. 454 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Património Geológico e Geoconservação. Escola de Ciências, Universidade do Minho, Portugal, 2011.

43. PINTO, Acácia Bastos Couto. Geodiversidade e patrimônio geológico de Salvador: uma diretriz para a geoconservação e a educação em geociências. 2015. 332 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Geologia. Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

44. PROGEO – Associação Europeia Para a Conservação do Patrimônio Geológico. Conserving our shared geoheritage: a protocol on geoconservation principles, sustainable site use, management, fieldword, fóssil, and mineral collecting. 2011. Disponível em: <www.progeo.se/progeo-protocol-definitions-20110915>. Acesso em: 21 jun. 2016.

45. RODRIGUES, Joana de Castro. Património geológico no Parque Natural do Douro Internacional: caracterização, quantificação da relevância e estratégias de valorização dos geossítios. 2008. 310 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Património Geológico e Geoconservação. Escola de Ciências, Universidade do Minho, Portugal, 2008.

46. RUCHKYS, Úrsula Azevedo. A. Patrimônio geológico e geoconservação no Quadrilátero Ferrífero/Minas Gerais: potencial para criação de um geoparque da UNESCO. 2007. 211 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Geologia. Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

47. SENA, Ítalo Sousa de. Análise do potencial geoturístico da região central da Área de Proteção Ambiental Carste de Lagoa Santa/MG. 2015. 117 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais. Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

48. SHARPLES, Chris. A Methodology for the Identification of Significant Landforms and Geological Sites for Geoconservation Purposes. Forestry Comission, Tasmânia, 1993.

49. _____. Concepts and Principles of Geoconservation. Disponibilizado em PDF por Tasmanian Parks & Wildlife Service website. http://dpipwe.tas.gov.au/, 2002. 81 p. Acesso em 5 de agosto de 2016.

50. SILVA, Cassio Roberto da (ed.). Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 2008, 264 p.

51. STANLEY, Mick. Geodiversity. In: *Earth Heritage*, [s.l.], v. 14, p. 15-18, 2000.

52. TAVARES, Roberto Rômulo Braga. Serra do Lenheiro em São João Del-Rei como atrativo ecoturístico: um estudo de caso. In: *Revista Eletrônica Saberes Interdisciplinares*, São João del-Rei, v. 7, n. 1, p. 48-67, 2011.

53. UNESCO – Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura. International Network of GEOPARKS. 2006. <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/>. Acesso em: 2 jan. 2017.

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X

54. VASCONCELOS, Marcelo Ferreira. O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do leste do Brasil? In: *Revista Brasileira de Botânica*, [s.l.], v. 34, n. 2, p. 241-246, jun. 2011.

55. WIEDENBEIN, Friedrich Wilheln. Origin and use of the term "geotope" in German-speaking countries. In: O´HALLORAN, D.; GREEN, C.; HARLEY, M.; STANLEY, M.; KNILL, J. (eds.). *Geological and Landscape Conservation*. Londres, Inglaterra: Geological Society, 1994, p. 117-120.

56. XAVIER DA SILVA, Jorge; FILHO, Luiz Mendes de Carvalho. Índice de geodiversidade da Restinga da Marambaia (RJ), um exemplo do geoprocessamento aplicado à geografia física. In: *Revista de Geografia*, Recife, v. 1, p. 57-64, 2001.

Data de submissão: 16/05/2018 - Data de aceite: 27/09/2018

Revista da Anpege
ISSN 1679-768X