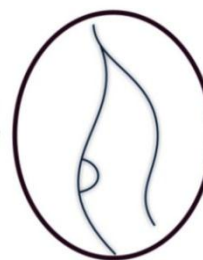




INTERFACE
ISSN 2448-2064



CONCEITOS E ESCOPO DE GEODIVERSIDADE: UMA BREVE DESCRIÇÃO

GEODIVERSITY CONCEPTS AND SCOPE: A BRIEF DESCRIPTION

Bruno Martins Ferreira
brunomartins-2009@hotmail.com

Cláudia Valéria de Lima
claudlima@gmail.com

Carlos Roberto Candeiro
candeiro@ufg.br

Resumo

Por meio deste artigo, objetiva-se apresentar os principais conceitos relacionados à geodiversidade, dentre os quais estão: geoconservação; patrimônio geológico; geossítios; geoparques e educação voltada à geoconservação. Foram utilizados como referência, diversos trabalhos e pesquisas que abordam essa temática. Atualmente, pesquisadores de várias instituições brasileiras e internacionais, têm voltado suas pesquisas ao estudo da geodiversidade, no intuito de caracterizar e relatar a importância da conservação dos elementos naturais presentes no planeta Terra. Mesmo assim, é necessária uma maior abordagem por parte da comunidade acadêmica, para a popularização dos conhecimentos científicos.

Palavras-Chave: Geodiversidade, geoconservação, patrimônio geológico, geossítios, educação.

Abstract

Through this article, the goal is to present the main concepts related to geodiversity, among which are: geoconservation; geological heritage; geosites; geoparks and education geoconservation. A number of papers and researches have been used as references for this theme. Currently, researchers from several Brazilian and international institutions have turned their research to the study of geodiversity, in order to characterize and report the importance of conservation of the natural elements present on planet Earth. Even so, a greater approach is needed by the academic community, for the popularization of scientific knowledge.

Keywords: Geodiversity, geoconservation, geological heritage, geosites, education.

Introdução

A partir da década de 1990 o termo geodiversidade vem sendo utilizado por geólogos e geógrafos no intuito de descrever a variedade do meio abiótico. Essa terminologia surgiu no Reino Unido durante a Conferência de Malven sobre Conservação Geológica e Paisagística realizada no ano de 1993 (BRILHA, 2005). Nessa ocasião Sharples (1993, apud Nascimento,

2008) caracterizou a geodiversidade como a diversidade de características, assembléias, sistemas e processos geológicos (relacionados ao substrato), geomorfológicos (formas da paisagem) e do solo.

O conceito geodiversidade é o título do artigo publicado por Stanley (2000) que foi adaptado pela *Royal Society for Nature Conservation* do Reino Unido também como título do seu relatório de Ciência da Terra (*Geodiversity Update*). Tal relatório define geodiversidade como: “variedade de ambientes, fenômenos e processos ativos de caráter geológico, geradores de paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que constituem a base para vida na Terra” (GRAY, 2004).

Segundo Nascimento (2008) a geodiversidade “é também o elo entre as pessoas, paisagens e sua cultura, por meio da interação com a biodiversidade”. Neste âmbito, reconhecer a geodiversidade é essencial para que a humanidade desenvolva ações sustentáveis.

O Serviço Geológico do Brasil/Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM – (2006) define geodiversidade como

O estudo da Natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, composição, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais que proporcionam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico (s/p).

As discussões acerca dessa temática envolvem também a valoração da geodiversidade, que pode ter valor: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e educativo.

O valor intrínseco e estético é subjetivo e de difícil quantificação. O valor intrínseco expressa a relação entre a natureza e o ser humano. O cultural está relacionado à independência entre o desenvolvimento social, cultural ou religioso e o meio físico, por exemplo, muitos nomes de cidades estão relacionados a aspectos geológicos ou geomorfológicos. No caso do valor estético, as paisagens possuem um valor estético embutido, mesmo a paisagem sendo bonita para uns e não para outros, pode estar relacionado com atividades de lazer e produção artística. O valor econômico esta associado aos recursos minerais e energéticos e o funcional, atribuído, ao valor da geodiversidade *in situ*, de caráter utilitário do homem e o valor enquanto substrato para sustentação do sistema ecológico. O valor científico tem como base acesso e posterior estudo da geodiversidade e o educativo, está relacionado à educação em Ciências da Terra, sendo atividades formais e não formais. Esses dois últimos valores permitem ao ser humano reconhecer e interpretar a história geológica da

Terra (NASCIMENTO, 2008; LOPES e ARAÚJO, 2011; BRILHA, 2005; BRILHA, 2009).

A geodiversidade abarca no seu conjunto a conceituação de geossítios e patrimônio geológico. Segundo Brilha (2005) o termo geossítio pode ser definido como:

Ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade (aflorantes, quer em resultado da ação de processos naturais, quer devido à intervenção do homem), bem delimitado geograficamente e que apresente valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico, ou outro (p. 52).

74

Os geossítios são áreas com características notáveis no ponto de vista científico, didático ou turístico. É também considerado do ponto de vista físico natural, como um sítio geológico. Rivas et al. (2001) conceitua patrimônio geológico como:

Recursos naturais não renováveis de interesse científico, cultural, educacional, paisagístico e recreativo que sejam formações rochosas, estruturas, formas de relevo, acumulações sedimentares, ocorrências minerais, paleontológicas e outras que permitam reconhecer, estudar e interpretar a evolução da história geológica da Terra e os processos que a moldaram (p. 34).

Para Brilha (2005), o patrimônio geológico é entendido como o conjunto de geossítios inventariados e caracterizados numa determinada área ou região e “integra todos os elementos notáveis que constituem a geodiversidade, incluindo o patrimônio paleontológico, o patrimônio mineralógico, o patrimônio geomorfológico, o patrimônio hidrogeológico entre outros”.

Munoz (1988) define patrimônio geológico, constituído por georrecursos naturais, que são recursos não-renováveis de índole cultural, que contribuem para o reconhecimento e interpretação dos processos que modelaram o Planeta Terra e que podem ser caracterizados de acordo com seu valor (científico, didático), pela sua utilidade (científica, pedagógica, museológica, turística) e pela sua relevância (local, regional, nacional e internacional).

Garcia-Cortés (1996) classifica o Patrimônio Geológico por seu conteúdo, utilização e influência, conforme apresentado a seguir:

- a) Conteúdo: Estratigráfico, Paleontológico, Tectônico, Hidrogeológico, Petroológico, Geotécnico, Mineiro, Mineralógico, Geomorfológico, Geofísico, Geoquímico e Museus e coleções;
- b) Utilização: Turística, Científica, Didática e Econômica;
- c) Influência: Local, Estadual, Nacional e Internacional.

Nascimento, Azevedo e Mantesso-Neto (2008) consideram a diversidade de tipos de patrimônios geológicos diferenciando-os em: patrimônio geomorfológico (formas de relevo); patrimônio paleontológico (registros fósseis), patrimônio espeleológico (cavernas) e

patrimônio mineiro (minas).

Geoconservação e Geoparques

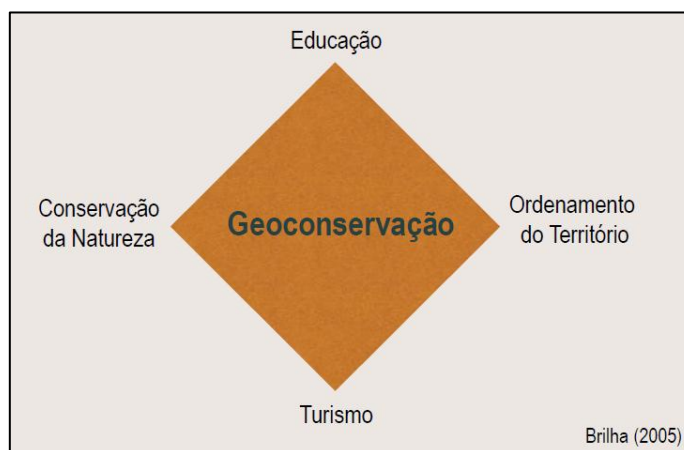
A conservação dos elementos representativos da geodiversidade é denominada de geoconservação e tem implicações diretas em todo o meio ambiente. Em relação à geoconservação, Sharples (2002) explica que essa visa à preservação da diversidade natural (ou geodiversidade) de significativos aspectos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de paisagem) e de solo, pela manutenção da evolução natural desses aspectos e processos.

A geoconservação reconhece que no processo de conservação da natureza, o componente abiótico é tão importante quanto o biótico. A geoconservação pode se dar por meio da criação de leis/programas específicos para o patrimônio geológico e/ou por meio da sensibilização do público sobre a importância deste patrimônio.

Segundo Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) os principais objetivos da geoconservação são: conservar e assegurar a manutenção da geodiversidade; proteger e manter a integridade dos locais com relevância em termos de geoconservação; minimizar os impactos adversos dos locais importantes em termos de geoconservação; interpretar a geodiversidade para os visitantes de áreas protegidas; contribuir para a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos dependentes da geodiversidade.

Brilha (2005) explica que a geoconservação, em sentido, amplo tem como objetivo a utilização e gestão sustentável de toda geodiversidade, englobando todos os tipos de recursos geológicos. O autor ressalta os aspectos emocionais e estéticos ligados à geodiversidade, além de colocar que a educação, o ordenamento territorial e a ciência são elementos fundamentais para compor a geoconservação (Figura 01).

Figura 01. Geoconservação e Políticas de Geoconservação.



Fonte: Brilha (2005)

No Brasil, uma das formas de proteção do patrimônio natural é Lei nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Vale salientar que entre os 13 objetivos principais do SNUC, dois estão diretamente relacionados ao patrimônio geológico (sétimo e oitavo objetivos), cujas finalidades são de: VII - proteger as características relevantes de naturezas geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural; e VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos.

Para conservar e preservar o patrimônio geológico, a UNESCO criou em 1999 o projeto *Geoparks* que visa à conservação geológica de monumentos ímpares ou de interesse público, histórico, arqueológico e social.

Segundo a UNESCO (2004), geoparque é

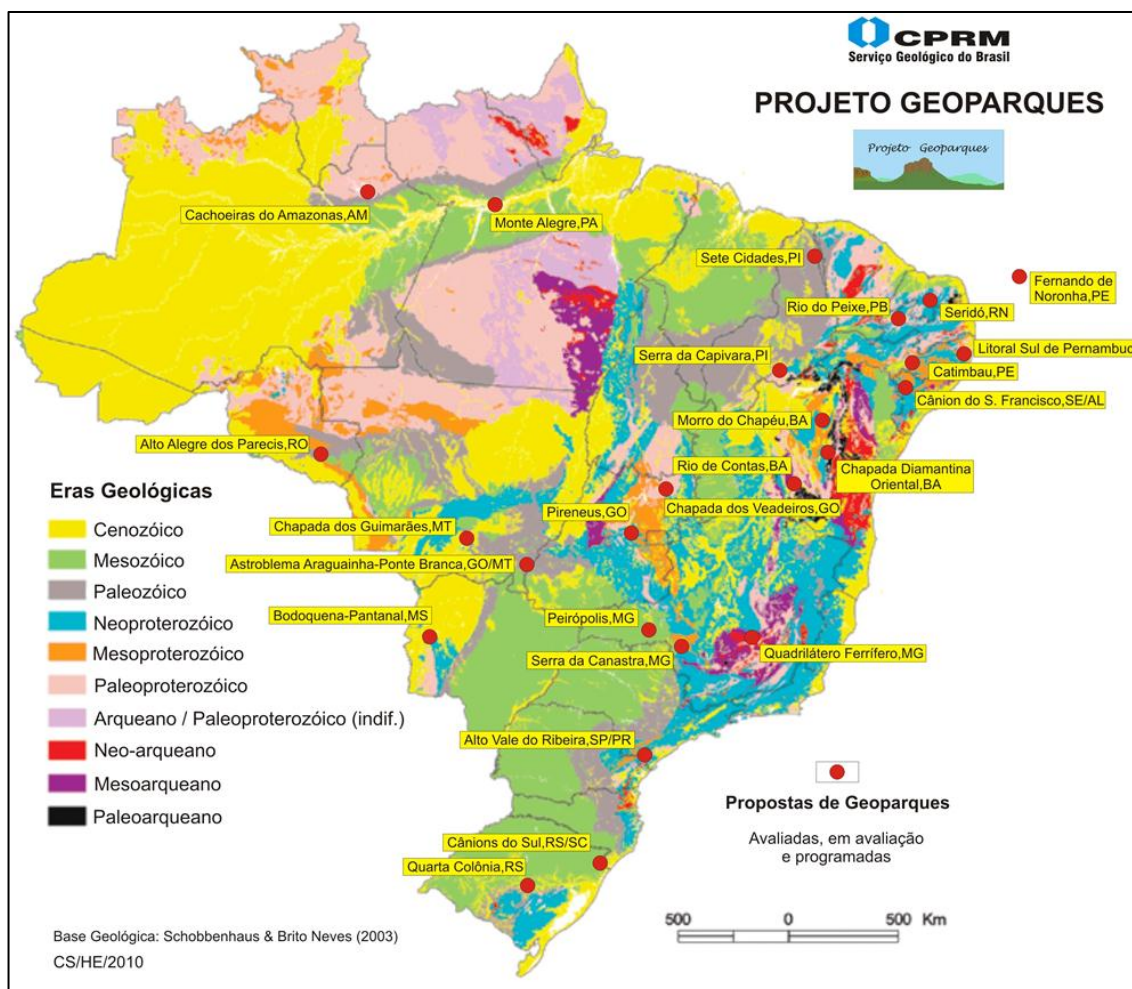
Um território com limites bem definidos que tenha uma área suficientemente grande para que sirva ao desenvolvimento econômico local com determinado número de sítios geológicos de importância científica especial, beleza ou raridade e que seja representativa da história geológica, dos eventos ou processo de uma área (s/p).

Os geoparques, que são áreas de preservação ambiental dos sítios geológicos, ricos em geodiversidade, proporciona a comunidade local, o desenvolvimento de atividades econômicas no âmbito do turismo, criação de empregos, melhoria de renda além da construção de conhecimentos geológicos. Mansur (2010, p.18) afirma:

Um geoparque cria oportunidades de emprego para as pessoas que vivem no local, para quem traz benefícios econômicos reais, em geral por meio do turismo. Nele, o conhecimento geológico deve ser compartilhado com o grande público e deve ser estabelecida uma conexão com os aspectos do ambiente natural e cultural que, em geral, estão relacionados ou são determinados pela geologia.

O Serviço Geológico do Brasil (CPRM) criou, em 2006, o Projeto Geoparques (SCHOBENHAUS, 2006) com o objetivo de identificar, classificar, catalogar, georreferenciar e divulgar o patrimônio geológico do Brasil, bem como definir diretrizes para seu desenvolvimento sustentável. Essa atividade está sendo desenvolvida pela CPRM em conjunto com as universidades e outros órgãos ou entidades federais e estaduais, que tenham interesses comuns, e em consonância com as comunidades locais. Este projeto apresenta 30 áreas potenciais para a criação de geoparques, espalhadas pelas diferentes províncias geológicas brasileiras. Há várias propostas de criação de geoparques, em diferentes fases do processo de elaboração (Figura 02).

Figura 02. Propostas de criação de Geoparques no Brasil



Fonte: Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

Em Goiás, a CPRM, elaborou duas propostas de criação de geoparques: Pirineus e Chapada dos Veadeiros. Outras pesquisas também têm sido desenvolvidas nas regiões da Serra Dourada, Cidade de Goiás (PINTO, FILHO 2014).

Geoconservação e Educação

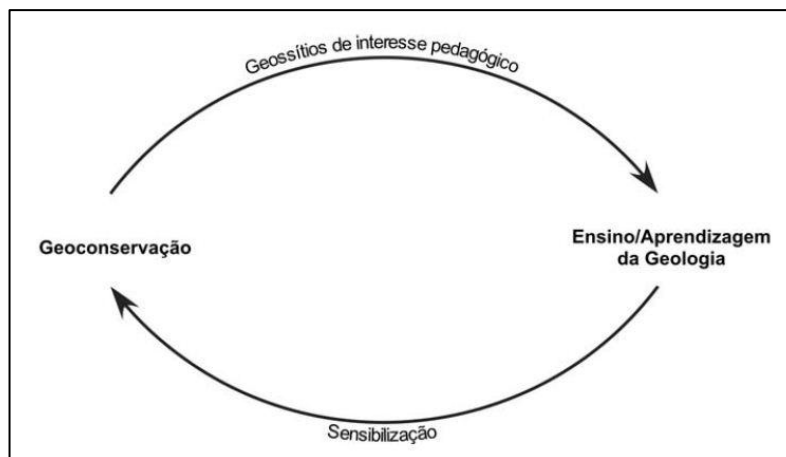
A educação é um instrumento de propagação da cultura humana, construção de saberes e transmissão de conhecimentos. Por meio da educação a humanidade desperta e se conscientiza para as questões ambientais.

Nascimento, Mansur e Moreira (2015) definem algumas ferramentas para alcançar a geoconservação, dentre elas estão: inventário, quantificação de valor, identificação de vulnerabilidade, proteção legal, divulgação, conservação e monitoramento dos sítios. A educação permite mediante a divulgação a consciência ambiental em relação à preservação dos geossítios, pois, tais sítios caracterizam os processos geológicos e geomorfológicos do sistema Terra.

Neste sentido, a educação através de atividades didáticas, tais como; impressão de guias e livros, painéis interpretativos, confecções de folhetos, mídia eletrônicas, palestras e jogos paradidáticos levam as pessoas a internalizarem os conceitos da geoconservação e despertarem para a preservação dos geossítios.

Brilha, Dias e Pereira (2006) afirmam que incentivando a comunidade local, no âmbito de entender os geossítios com fins pedagógicos, colaborará com o processo de ensino aprendizagem da geologia. Assim, ao compreender a abordagem das temáticas físico naturais na geoconservação, provocará nos sujeitos uma sensibilidade em relação a essas temáticas, impulsionando-os na necessidade da conservação do patrimônio geológico. O esquema a seguir (Figura 03) relata tal abordagem:

Figura 3: A geoconservação promove o ensino/aprendizagem da Geologia, enquanto esta aumenta a sensibilização pela necessidade de conservar o patrimônio geológico.



Fonte: Brilha, Dias e Pereira (2006)

A sensibilidade dos sujeitos aos conceitos da geoconservação vinculadas ao ensino/aprendizagem da geologia permite uma conscientização em relação à conservação dos patrimônios geológicos e geomorfológicos naturais.

Na educação básica brasileira, o ensino de geologia esta vinculado a disciplina de Geografia e Ciências. Tanto os PCNS e os currículos estaduais relatam conteúdos como relevo, solo, rochas, clima na grade curricular da Geografia. Para se trabalhar, a conscientização da geoconservação em sala de aula e necessário envolver conceitos da geomorfologia, geologia e pedologia.

Por outro lado, o ensino também ocorre em outros espaços, para Brandão (2000) a educação é vista como cultura, no sentido que os sujeitos aprendem não apenas em sala de aula, mais em outros lugares, a educação é transmitida por meio das gerações e ocorre num processo de ensino aprendizagem.

Atualmente, existem algumas pesquisas que relatam o processo de ensino aprendizagem envolvidos diretamente no próprio geoparque. Mansur (2010) relata um projeto denominado: Projeto Caminhos de Darwin que ocorre no Rio de Janeiro, no intuito de conscientizar a importância da preservação da geodiversidade por meio da educação. Neste projeto adotou-se a idéia de trabalhar os painéis interpretativos, ao longo de um determinado percurso os visitantes visualizam painéis e percebem o percurso de Darwin ao Rio de Janeiro.

Outro projeto desenvolvido é a formação continuada de professores denominada “Educação, Ambiente e Aprendizagem Social: práticas socioeducativas para sustentabilidade e geoconservação” no âmbito de contribuir com a implantação do Geoparque Ciclo do Ouro, em Guarulhos, na Região Metropolitana de São Paulo. Segundo a Prefeitura de Guarulhos São Paulo, o curso, desenvolvido em dezembro de 2014, teve aulas teóricas, práticas de campo e elaboração de projetos socioambientais colaborativos.

Em 2009 um grupo de alunos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) criou o Projeto Georoteiros que objetiva divulgar e incentivar a preservação dos patrimônios geológicos e monumentos naturais existentes no estado do Rio Grande do Sul. Como plataforma de divulgação, foi desenvolvido um *website* (www.georoteiros.com.br), contendo fotos, ilustrações e textos explicativos.

A Mineropar (Serviço Geológico do Paraná) também desenvolve projetos relevantes para a divulgação das geociências por meio da educação. O projeto Geologia na Escola, por exemplo, originou um conjunto de seis cadernos para-didáticos, dez pôsteres e mostruário de rochas, minerais e materiais para experimentos. A distribuição deste material iniciou em março/2007, exclusivamente nas escolas da rede pública estadual e está disponível para toda a comunidade por meio da internet no site (www.mineropar.pr.gov.br).

Considerações finais

Atualmente, os estudos relacionados a geodiversidade, está crescendo no âmbito acadêmico e científico. No Brasil, diversos grupos de estudos e pesquisadores, optam por investigar em suas pesquisas, a geodiversidade presente em várias áreas do espaço geográfico brasileiro. Nas universidades, teses, dissertações, monografias, artigos, ensaios e outros, estão sendo publicados cotidianamente. Além, dos eventos científicos realizados no sentido de apresentar e divulgar as pesquisas e trabalhos desenvolvidos por esses pesquisadores.

A geodiversidade é basicamente a variedade dos elementos naturais presentes no planeta Terra, que por sua vez, tem a geoconservação, como a conservação dessa geodiversidade. Os geoparques são áreas de conservação dos sítios geológicos,

proporcionando a comunidade local, o desenvolvimento de atividades econômicas no âmbito do turismo, criação de empregos, melhoria de renda e a construção de conhecimentos geológicos.

A educação é um dos pilares da geoconservação, por meio das ações pedagógicas, os sujeitos internalizam os conceitos naturais, e despertam para a conservação da geodiversidade do planeta Terra. As ações educativas podem ocorrer no âmbito da educação formal e não formal, nas escolas públicas e privadas e em espaços de lazer do município.

Neste sentido, um dos maiores desafios da comunidade acadêmica e principalmente, dos pesquisadores em geodiversidade, é popularizar as pesquisas desenvolvidas na universidade, propiciando, uma maior valorização por parte da sociedade, dos recursos naturais terrestres.

Referências

BECKER, B. K. Síntese geral sobre política nacional de ordenamento territorial. In: **Para pensar uma política nacional de ordenamento territorial: anais de oficina sobre a política nacional de ordenamento territorial**, Brasília, 13-14 de novembro de 2003. Brasília: Ministério da Integração Nacional, Secretarias de Políticas de Desenvolvimento Regional-SDR, 2005. p. 71-78.

BRILHA J. **Geoconservation in Portugal: an updated perspective about geosites inventory, legal setting, conservation and educational issues**. Abstracts Book of the International Conference on Geoevents, Geological Heritage and the Role of IGCP (First Meeting of ProGEO Regional Working Group SW Europe), Ayuntamiento de Caravaca de la Cruz, Spain, 2010. p. 207-209.

BRILHA, J. B. R. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Lisboa: Editora Palimage, 2005. 190 p.

BRILHA, J.; DIAS, G.; PEREIRA, D. A geoconservação e o ensino/aprendizagem da Geologia. Simpósio Ibérico do Ensino da Geologia, Simpósio sobre Enseñanza de la Geología, XIV, Curso de Actualização de Professores de Geociências, XXVI, Universidade de Aveiro, 2006. **Resumo...** Universidade de Aveiro, 2006. p. 445-448.

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Mapa Geodiversidade do Brasil**. Escala 1:2.500.000. Legenda expandida. Brasília: CPRM/Serviço Geológico do Brasil, 2006. p. 68.

FERREIRA, B. M. **Geodiversidade no Município de Paraúna/Goiás**. 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

GARCÍA-CORTÉS, A. G. Inventario del Patrimonio Geológico. In: MINISTERIO DE GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. EREBIO, 1, Rio de Janeiro, 2001, **Anais...**, Rio de Janeiro, 2001, p. 389-92.

GRAY, M. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature. Londres: John Wiley & Sons Ltda., 2002. p. 7.

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

MANSUR, Kátia Leite. **Diretrizes para Geoconservação do Patrimônio Geológico do Estado do Rio de Janeiro**: o caso do Domínio Tectônico Cabo Frio. 2010. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

81

MOREIRA, J. C. **Geoturismo**: uma abordagem histórico-conceitual. Turismo e Paisagens Cársticas, 2010.

MUNOZ, E. **Georrecursos culturales, geologia ambiental**. Madrid: ITGE, 1988. p. 85-100.

NASCIMENTO, M.; AZEVEDO, Ú. R.; MANTESSO-NETO, V. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo**: trinômio importante para a conservação do patrimônio geológico. Rio de Janeiro: edição SBGeo, 2008.

NASCIMENTO, M. A. L.; MANSUR, K. L.; MOREIRA, J. C. Bases conceituais para entender geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação e geoturismo. **Revista Equador**, Terezina, v. 4, n. 3, p. 48-68, 2015.

NASCIMENTO, M. A. L.; SCHOBENHAUS, C.; MEDINA, A. I. M. Patrimônio geológico: turismo sustentável. In: **Geodiversidade do Brasil**. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. p. 147-162.

NASCIMENTO, M. A. L.; RUCHKYS, Ú. A.; MANTESSO-NETO, V. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo**: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008. 86p.

OGATA, M. G. Síntese geral sobre política nacional de ordenamento territorial. In: **Para pensar uma política nacional de ordenamento territorial**: anais de oficina sobre a política nacional de ordenamento territorial, Brasília, 13-14 de novembro de 2003. Brasília: Ministério da Integração Nacional, Secretarias de Políticas de Desenvolvimento Regional-SDR, 2005. p. 69.

RIVAS, F. V.; RIVERA, F. M.; GUADALUPE, G. Situación ambiental del patrimonio geológico en el Perú. **Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica**, v. 4, n. 8, p. 30-36, 2001.

SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation**. Documento em PDF disponibilizado na Tasmanian Parks & Wildlife Service website, 2002. Disponível em: <http://www.parks.tas.gov.au/geo/conprin/de_fine.html>. Acesso em: 15 jul. 2016.

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

STUEVE, A. M.; COOKS, S. D.; DREW, D. **The geotourism study: phase I** – executive summary. Washington: Travel industry Association of América, 2002. 22p.