



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO ESPACIAL

REVISITANDO SPIX E MARTIUS:
POSSIBILIDADES PARA O GEOTURISMO NO CARSTE

Marcella Cristiane Amaral Scotti

Belo Horizonte – MG

2017

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

**Programa de Pós-Graduação em Geografia
(Tratamento da Informação Espacial)**

**REVISITANDO SPIX E MARTIUS:
POSSIBILIDADES PARA O GEOTURISMO NO CARSTE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – Tratamento da Informação Espacial da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Geografia.

Nome Marcella Cristiane Amaral Scotti
Orientador: Prof. Dr. Luiz Eduardo Panisset Travassos

Belo Horizonte – MG

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

S425r

Scotti, Marcella Cristiane Amaral
Revisitando spix e martius: possibilidades para o geoturismo no carste /
Marcella Cristiane Amaral Scotti. Belo Horizonte, 2017.
188 f.: il.

Orientador: Luiz Eduardo Panisset Travassos
Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Geografia - Tratamento da Informação Espacial

1. Carste. 2. Naturalistas. 3. Recursos naturais – Conservação. 4. Geoturismo. 5. Geodiversidade. 6. Cavernas. I. Travassos, Luiz Eduardo Panisset. II. Abreu, João Francisco de. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Geografia - Tratamento da Informação Espacial. IV. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 551.4

Marcella Cristiane Amaral Scotti

Revisitando Spix e Martius: possibilidades para o geoturismo no carste

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – Tratamento da Informação Espacial da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Geografia.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luiz Eduardo Panisset Travassos (Orientador)

Prof. Dr. João Henrique Rettore Totaro (PUC Minas)

Profa. Dra. Úrsula Ruchkys (UFMG)

Profa. Dra. Maria Márcia Magela Machado (UFMG)

Prof. Dr. Paulo de Tarso Amorim Castro (UFOP)

Belo Horizonte, 10 de agosto de 2017

AGRADECIMENTOS

Ao meu estimado orientador Prof. Dr. Luiz Eduardo Panisset Travassos, primeiramente pela oportunidade de trabalhar com dois temas do meu grande interesse – as viagens e o carste – e, posteriormente durante o curso, agradeço pela amizade, confiança, parceria, ensinamentos, presteza nas correções e burocracias, mas, principalmente, por ter me apresentado a Eslovênia, país incrível, em uma viagem extremamente proveitosa e agradável. Enfim, o espaço é pequeno para discorrer sobre a sua importância para o desenvolvimento e finalização dessa pesquisa, então o que posso dizer de mais sincero é que você tem minha admiração e meu profundo respeito.

Ao Prof. Dr. Tadej Slabe, chefe do Instituto de Pesquisas do Carste, sediado na cidade de Postojna - Eslovênia, e a equipe estrangeira que compôs o projeto CNPq 490259/2011-1, pelo acompanhamento e parceria durante o trabalho de campo.

Aos professores Dr. João Henrique Rettore Totaro e Dra. Úrsula Ruchkys pela gentileza de se disponibilizarem para avaliar meu trabalho e suas valiosas contribuições no momento da minha qualificação. Agradeço também de antemão aos professores Dra. Maria Márcia Magela Machado e Dr. Paulo de Tarso Amorim Castro pelo aceite do convite para compor a banca da defesa.

Aos professores Dra. Iara Christina Silva Barroca e Dr. Marco Antônio de Oliveira que, na ocasião da minha viagem à Eslovênia em 2014, ocupavam respectivamente a chefia do Instituto de Ciências Humanas e Sociais e a diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação do Campus UFV - Florestal, e foram imprescindíveis para que eu conseguisse liberação da Universidade para a realização do trabalho de campo fora do país.

Ao Délio e a Tatiane pela eficiência e cordialidade no atendimento às minhas demandas na secretaria do Programa de Pós-Graduação em Geografia.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia pelos ensinamentos e aos colegas de curso pela troca de experiências e momentos de descontração.

À PUC Minas pelo auxílio financeiro recebido através do Fundo de Incentivo à Pesquisa (FIP), em função da aprovação da submissão do Projeto Nº 2014/ 8539 - S1.

E, finalmente, aos meus queridos pais, amor, amigos e tios pelo apoio emocional, torcida e, principalmente, paciência!

*“[...] Flores de pedra,
cachoeiras de pedra,
cabeleiras de pedra,
moitas e sarças de pedra,
e sonhos d’água, congelados em calcário.
Andares superpostos, hieroglifos, colunas,
estalagmites subindo
para estalactites,
marulhos gotejando das pontas rendilhadas:
– Plein!... ritmos do Infinito...
– Plein!... e séculos medidos por milímetros...”*

(trecho do poema *Gruta do Maquiné*, de Guimarães Rosa)

RESUMO

As expedições de viajantes e naturalistas pelo Brasil no século XIX foram essenciais no sentido de retratar o carste e as cavernas ao longo dos caminhos percorridos. Tais relatos contribuíram como um precioso registro histórico e geográfico dessas regiões que pode ser utilizado como recurso para o desenvolvimento do geoturismo. Esse segmento tem como proposta tornar acessível ao visitante o conhecimento geológico de um sítio, visando utilizá-lo como instrumento de interpretação e educação ambiental e promover a preservação do patrimônio. Sendo assim, como objetivo geral propõe-se investigar de que forma as descrições realizadas por Spix e Martius podem contribuir para o desenvolvimento do geoturismo em regiões que possuem o carste como embasamento geológico. Para atingir o objetivo geral, foram selecionados os seguintes objetivos específicos: verificar como o carste e as cavernas são identificados na obra de Spix e Martius; avaliar o potencial de desenvolvimento do geoturismo nas áreas mencionadas por Spix e Martius, a partir da avaliação dos sítios da geodiversidade; e levantar as potencialidades e limitações da utilização das descrições de Spix e Martius como recurso para o uso geoturístico dos sítios. Para alcançar os objetivos, foi necessário realizar pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, trabalho de campo e análise da geodiversidade dos sítios com base em Brilha (2015). A apresentação dos resultados consistiu em apresentar os relatos de Spix e Martius desde a partida da Áustria até chegar ao Brasil e realizar o trajeto do Rio de Janeiro ao Amazonas entre 1817 e 1820, e a avaliação da geodiversidade dos quatro sítios selecionados para o estudo – Caverna de Postojna (Eslovênia), Gruta da Nossa Senhora da Conceição da Lapa (Antônio Pereira - Ouro Preto/MG), Lapa Grande (Montes Claros) e Gruta de Bom Jesus da Lapa (Bom Jesus da Lapa/BA). A análise apontou a Lapa Grande como a caverna com maior potencial para explorar as descrições dos naturalistas como recurso para o uso geoturístico do sítio.

Palavras-Chave: Carste; Naturalistas; Patrimônio Geológico; Geoturismo; Geodiversidade.

ABSTRACT

The expeditions of travelers and naturalists to Brazil in the nineteenth century were essential in the sense of portraying karst and caves along the regions visited. These reports contributed to a valuable historical and geographical record of these regions that can be used as a resource for the development of geotourism. This activity aims to make accessible to the visitor the geological knowledge of a site, aiming to use it as an instrument of interpretation and environmental education which can help promote the heritage preservation. Thus, as the main objective, this dissertation proposes to investigate how the descriptions made by Spix and Martius can contribute to the development of geotourism in karst regions. In order to reach the main objective, the following specific objectives were selected: 1) verify how karst and caves are identified in the works of Spix and Martius; 2) evaluate the geotourism development potential in the areas mentioned by Spix and Martius, based on the evaluation of the geodiversity sites; and 3) raise the potentialities and limitations of the use of the Spix and Martius descriptions as a resource for the geotouristic use of the sites. In order to reach the objectives, it was necessary to perform bibliographical and documentary research, field work and geodiversity analysis of the sites based on Brilha (2015). The results consisted in presenting the reports of Spix and Martius from the departure of Austria to Brazil and to the route from Rio de Janeiro to the Amazon between 1817 and 1820, and the geodiversity evaluation of the four sites selected for the study - Cave of Postojna (Slovenia), Grotto of Our Lady of the Conception of Lapa (Antônio Pereira - Ouro Preto / MG), Lapa Grande (Montes Claros) and Grotto of Bom Jesus da Lapa (Bom Jesus da Lapa / BA). The analysis pointed to Lapa Grande as the cave with the greatest potential to explore the descriptions of the naturalists as a resource for the geotouristic use of the site.

Keywords: Karst; Naturalists; Geological Heritage; Geotourism; Geodiversity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Perfil esquemático do sistema cárstico.	21
Figura 2 - Aspecto geral de um salão de uma caverna. Na foto é possível identificar alguns dos espeleotemas mais comuns, inclusive das duas fotos de detalhe.	24
Figura 3 - Mapa indicativo da quantidade total de cavidades naturais subterrâneas por região brasileira.	28
Figura 4 - Mapa com a distribuição espacial das províncias espeleológicas brasileiras.	30
Figura 5 - Circuito das Grutas de Minas Gerais.	38
Figura 6 - Distribuição espacial de algumas cavidades naturais subterrâneas localizadas no Grupo Bambuí em Minas Gerais.	40
Figura 7 - Mapa do Brasil com a rota da viagem de Spix e Martius pelo país entre 1817-1820.	51
Figura 8 - Princípios básicos do geoturismo.	56
Figura 9 - Quantidade de placas informativas do Projeto Caminhos Geológicos no Estado do Rio de Janeiro.	59
Figura 10 - Exemplo de um painel de sinalização turística com os Pontos de Interesse Geológico da Ponta do Marisco - Praia de Geribá (Búzios/Rio de Janeiro).	59
Figura 11 - Coleção de minerais e rochas do Museu de História Natural de Viena.	65
Figura 12 - Aspectos da infraestrutura turística e atrativos do Carste de Wulong, China... ..	69
Figura 13 - Geoparque Nacional Carste de Xiangqiao, Luzhai, China.	70
Figura 14 - Cenas da cidade de Idrija e da Mina de Mercúrio.	72
Figura 15 - Exemplo 1 de material informativo sobre a mina de mercúrio de Idrija.	73
Figura 16 - Exemplo 2 de material informativo sobre a mina de mercúrio de Idrija.	73
Figura 17 - Exemplo de destruição do patrimônio geológico esloveno em razão da Primeira Guerra Mundial. Entretanto, mesmo com os impactos ao meio físico, a região é de extrema importância histórica.	78
Figura 18 - Exemplo de destruição do patrimônio geológico de Point du Hoc, Normandia, França.	78
Figura 19 - Arcabouço conceitual da geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação, tendo em vista o âmbito da geoconservação.	88

Figura 20 - Esquema das fases da pesquisa.....	95
Figura 21 - Mapa com a distribuição do carste tradicional na Europa com rota provável de Spix e Martius de Viena à Trieste.	101
Figura 22 - Vista do Golfo de Trieste a partir do limite do Planalto de Kras com o litoral de acordo com Johann Weichart Valvasor, 1679.	101
Figura 23 - Mapa com distribuição do carste tradicional na Europa com rota provável de Spix e Martius de Trieste à Ilha da Madeira.....	103
Figura 24 - Gravura das rochas calcárias sobre o Rio Carinhanha.....	113
Figura 25 - Gravura de inscrições dos indígenas em uma rocha na Serra do Anastácio...	116
Figura 26 - Gravura de esculturas no rochedo da margem do Rio Japurá.....	117
Figura 27 - Pictografias encontradas em cavernas no Pará.	118
Figura 28 - Imagens internas da Postojnska jama (Caverna de Postojna – Eslovênia) com detalhe para os espeleotemas e estrutura de visitação.	123
Figura 29 - Gravuras que retratam cenas antigas da Caverna de Postojna.....	124
Figura 30 - Imagens da estrutura turística no entorno da Caverna de Postojna que conta com sinalização, estrutura de alimentação, lojas e estacionamento.	126
Figura 31 - Entrada da Caverna e estrutura de acesso à visita através do trem elétrico....	126
Figura 32 - Exemplos de materiais informativos da Caverna de Postojna.....	127
Figura 33 - Guia Turístico da Caverna de Postojna elaborado por especialistas no carste.	127
Figura 34 - Aspectos gerais do Museu EXPO Karst, Caverna de Postojna, Eslovênia.....	128
Figura 35 - Caminho aproximado da expedição de Spix e Martius (1817-1820) considerando um mapa atual do Brasil.....	129
Figura 36 - Vista da Rua da Lapa que oferece acesso à Gruta da Nossa Senhora da Conceição da Lapa de Antônio Pereira e entorno.	132
Figura 37 - Vista da entrada da Gruta da Nossa Senhora da Conceição da Lapa e detalhe de um salão.....	133
Figura 38 - Cenas do uso religioso da Gruta da Nossa Senhora da Conceição da Lapa de Antônio Pereira.....	135
Figura 39 - Disposição das barracas de comércio ao longo da rua de acesso à Gruta da Nossa Senhora da Conceição da Lapa.....	137
Figura 40 - No sentido horário estrutura com banheiros para visitantes, área de	

estacionamento e equipamento para fornecimento de alimentação, localizados próximo à entrada da Gruta da Nossa Senhora da Conceição da Lapa.	138
Figura 41 - Recursos hídricos do PELG e área de captação de água da Copasa dentro do PELG.	139
Figura 42 - No sentido horário detalhe da Portaria do PELG, estrutura de banheiros e centro de visitantes, sinalização turística na cidade de Montes Claros indicando a direção do acesso ao PELG e sinalização interna.	140
Figura 43 - Lixo depositado na entrada do PELG e ocupação no entorno.....	142
Figura 44 - Imagens da parte visitável da Lapa Grande.....	143
Figura 45 - Pixações encontradas na Lapa Grande.....	146
Figura 46 - No sentido horário: passarela de madeira que oferece acesso ao interior da Lapa Grande, painel interpretativo com menção à visita de Spix e Martius à caverna e detalhe do painel.....	147
Figura 47 - Painéis com informações sobre as trilhas do PELG dispostos nas proximidades do centro de visitantes.	149
Figura 48 - Imagens da cidade de Bom Jesus da Lapa.....	150
Figura 49 - Vistas do entorno da Gruta de Bom Jeus da Lapa, com detalhe para o pátio que oferece acesso à caverna e infraestrutura de barracas com venda de artigos religiosos....	151
Figura 50 - Uso religioso no interior da Gruta de Bom Jesus da Lapa, com a inserção de imagens religiosas e ex-votos de romeiros.....	152
Figura 51 - Formações da Gruta de Bom Jesus da Lapa.	153
Figura 52 - Estruturas religiosas no interior da Gruta de Bom Jesus da Lapa e momento da missa.	155
Figura 53 - Infraestrutura da Gruta de Bom Jesus da Lapa, com inserção de escadas, extintor de incêndio e sistema de ventilação.	155

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais impactos potenciais no carste e nas cavernas.....	41
Tabela 2 - Cronologia, origem e áreas de interesse por viajantes naturalistas que pesquisaram em Minas Gerais, no século XIX.....	48
Tabela 3 - Segmentos do turismo que utilizam em suas atividades elementos do patrimônio geológico.	55
Tabela 4 - Principais diferenças entre áreas protegidas e geoparques.....	74
Tabela 5 - Categorias de Unidades de Conservação do SNUC compatíveis com a proteção do patrimônio geológico e espeleológico	76
Tabela 6 - Sequência de tarefas para o inventário dos sítios da geodiversidade com valor educacional e/ou turístico.....	91
Tabela 7 - Pesos dos diferentes critérios utilizados para avaliação do potencial educacional e uso turístico.....	92
Tabela 8 - Cálculo da quantificação do Valor Educacional (VE)	170
Tabela 9 - Cálculo da quantificação do Valor Turístico (VT).....	171
Tabela 10 - Pesos dos diferentes critérios utilizados para avaliação do risco de degradação (RD) dos sítios.	171
Tabela 11 - Considerando o valor final, o risco de degradação pode ser classificado em três classes: baixo, médio e alto.	172
Tabela 12 - Critério, indicadores e parâmetros usados para a avaliação quantitativa do risco de degradação (RD) dos sítios.	172
Tabela 13 - Cálculo da quantificação do Risco de Degradação	173

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACTG - Associação do Circuito Turístico das Grutas
APA - Área de Proteção Ambiental
ARIE - Área de Relevante Interesse Geológico
CANIE - Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas
CBPM - Companhia Baiana de Pesquisa Mineral
CECAV - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
COPASA - Companhia de Saneamento do Estado de Minas Gerais
CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEF - Instituto Estadual de Florestas
IGEO - Instituto de Geociências
IHGB - Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro
IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia
MGeo - Museu da Geodiversidade
MN - Monumento Natural
ONG - Organização não governamental
PARNA - Parque Nacional
PELG - Parque Estadual da Lapa Grande
PETAR - Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira
ProGEO - Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico
PUC Minas - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
RDS - Reserva de Desenvolvimento Sustentável
RESEX - Reserva Extrativista
RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural
SBE - Sociedade Brasileira de Espeleologia
SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SETUR/MG - Secretaria de Estado do Turismo de Minas Gerais

SIGEP - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

UC - Unidade de Conservação

UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

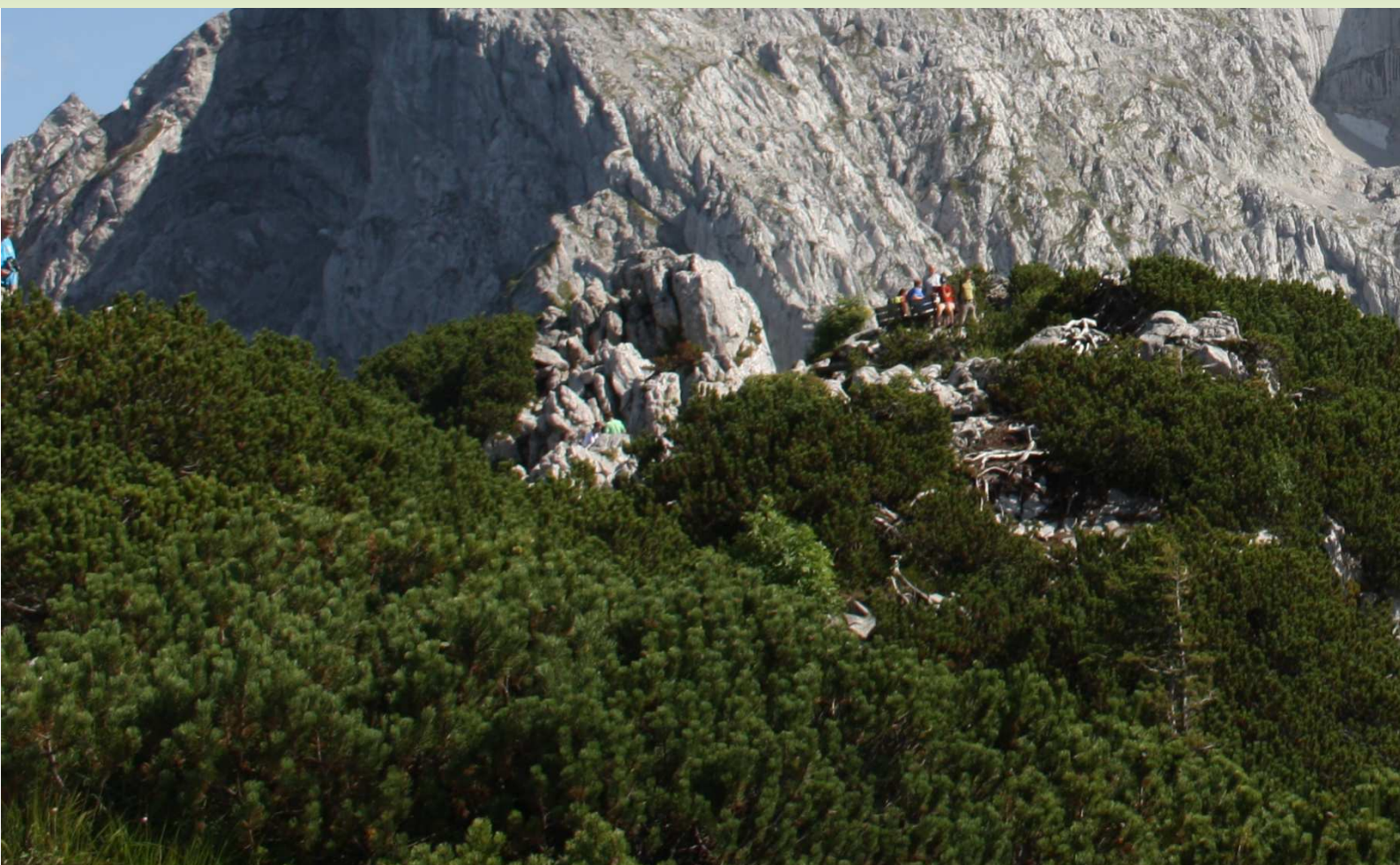
USP - Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1. ASPECTOS INERENTES AO SISTEMA CÁRSTICO E ÀS CAVERNAS	21
1.1. Os impactos em terrenos cársticos e nas cavernas	40
2. O CONTEXTO HISTÓRICO DA VIAGEM DE SPIX E MARTIUS AO BRASIL NO SÉCULO XIX E A SUA IMPORTÂNCIA PARA O CONHECIMENTO DA GEODIVERSIDADE	45
3. GEOTURISMO, GEODIVERSIDADE E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL ...	53
3.1. Geoturismo: definições, aspectos históricos e panorama brasileiro.....	53
3.1.1. O planejamento do geoturismo, a geodiversidade e a interpretação ambiental.....	62
3.2. O Método Brilha (2015) para avaliação da geodiversidade.....	85
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	94
5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	99
5.1. O carste nos relatos das viagens de Spix e Martius.....	99
5.1.1. Eixo 01: Da Áustria ao Rio de Janeiro.....	99
5.1.2. Eixo 02: Do Rio de Janeiro à Vila Rica	103
5.1.3. Eixo 03: De Vila Rica ao distrito Diamantino e Minas Novas	105
5.1.4. Eixo 04: De Minas Novas ao Rio São Francisco até a Bahia.....	106
5.1.5. Eixo 05: Da Bahia ao Maranhão ao Amazonas.....	114
5.2. Avaliação dos sítios da geodiversidade	122
5.2.1. Caracterização da área de estudo	122
5.2.1.1. A Caverna de Postojna (Eslovênia)	122
5.2.1.2. Introdução às cavernas brasileiras.....	128
5.2.1.3. A Gruta de Nossa Senhora da Lapa (Antônio Pereira - Ouro Preto/MG)	131
5.2.1.4. A Lapa Grande (Montes Claros/MG)	138
5.2.1.5. A Gruta de Bom Jesus da Lapa (Bom Jesus da Lapa/BA).....	149
5.2.2. Avaliação qualitativa.....	156
5.2.3. Avaliação quantitativa.....	160
6. CONCLUSÕES	175
REFERÊNCIAS	179



INTRODUÇÃO



INTRODUÇÃO

Viajantes naturalistas que percorreram o Brasil no século XIX foram fundamentais para retratar as paisagens cársticas no país. Antes da abertura dos portos às nações amigas de Portugal, as pesquisas eram restritas a poucos portugueses ou aqueles que haviam nascido na colônia. Na verdade, para Auler (2002), Auler e Zogbi (2005) e Travassos (2010), somente esses podiam pesquisar no Brasil até pelo menos o ano de 1822, destacando-se Ricardo Franco Serra (1786), Alexandre Rodrigues Ferreira (1790), Martim Francisco de Andrada (1803) e José Vieira Couto (1803).

Posteriormente, no século XIX, o mundo observou um intenso desenvolvimento das ciências e, assim, terras inexploradas (ou pouco exploradas) como o Brasil despertaram o interesse de diversos naturalistas europeus. A lista dos naturalistas que visitaram nosso território reúne os nomes de Pohl, Rugendas, Riedel, Lagsdorff, Walsh, Burton, Fountain, Saint Hilaire, Castelnau, Spix, Martius e, até mesmo, o próprio Imperador Dom Pedro II (AULER, 2002; AULER; ZOGBI, 2005; TRAVASSOS, 2010).

Tais viajantes contribuíram com um importante testemunho histórico-geográfico dessas regiões por meio de relatos e, principalmente, de ilustrações que se constituem em um grande legado científico e cultural. Essa contribuição vai ao encontro à proposta do geoturismo que consiste em tornar acessível ao visitante o conhecimento geológico de um determinado local, utilizando-o como instrumento de interpretação e educação ambiental. Busca-se, portanto, promover a conservação do patrimônio dos locais visitados.

O turismo em áreas naturais e, em especial, nas cavernas, é uma opção de desenvolvimento sustentável para muitas comunidades. A regulamentação desse segmento de turismo ainda apresenta muitas arestas a serem aparadas entre ambientalistas, espeleólogos, agentes de viagens e os diversos tipos de turistas que muitas vezes deixam um rastro de lixo e depredação ao longo dos caminhos que percorrem. O turismo afeta não só o ambiente das cavernas, mas também, a paisagem na superfície. No caso dos subterrâneos, considera-se que o risco do aumento do fluxo turístico apresenta uma pressão extra para a fauna cavernícola. Entretanto, deve-se levar em consideração a frequência de visitação e o tipo de turismo (e.g. massa, pequenos grupos, etc.). Em termos gerais, os principais impactos são a compactação dos solos (não permitindo que organismos que vivem no local consigam sobreviver), poluição da água, ar e solo, bem como a introdução de animais e plantas (que podem competir com aqueles existentes nas cavernas ameaçando, especialmente, os

troglobios, - animais que vivem exclusivamente nesses locais).

Neste sentido, conhecer o patrimônio natural (biótico e abiótico) e suas relações com o ser humano é fundamental para o desenvolvimento de uma atividade turística mais sustentável, pois incide na sensibilização de visitantes e comunidades acerca da importância da preservação dessas áreas. Muitos viajantes que percorreram o Brasil deixaram um legado de informações que podem ter um papel fundamental nesse contexto de popularização da ciência.

Para alcançar o conhecimento do patrimônio geológico de uma área e assim poder utilizá-lo como recurso para o desenvolvimento do geoturismo, é necessário avaliar o potencial de uso geoturístico dessa área a partir da avaliação da geodiversidade dos geossítios. Isso ocorre, especificamente, por meio da inventariação e quantificação, para elencar os locais de maior potencialidade para o desenvolvimento da atividade geoturística. Além disso, tal avaliação pode lançar as bases para a elaboração de estratégias de geoconservação e auxiliar a tomada de decisões por parte do poder público, pois possibilita aos gestores definir prioridades, alocando recurso aonde existe mais potencial.

Sendo assim, o foco principal desta pesquisa é o estudo das questões relativas ao carste e ao geoturismo, relacionando-as aos relatos históricos de dois naturalistas que percorreram regiões cársticas brasileiras. Como objetivo geral propõe-se investigar de que forma as descrições realizadas por Spix e Martius podem contribuir para o desenvolvimento do geoturismo em terrenos cársticos. Para atingir o objetivo geral, foram selecionados os seguintes objetivos específicos:

- Verificar como o carste e as cavernas são identificados na obra de Spix e Martius.
- Avaliar o potencial de desenvolvimento do geoturismo nas áreas mencionadas por Spix e Martius a partir da avaliação dos sítios da geodiversidade.
- Levantar as potencialidades e limitações da utilização das descrições de Spix e Martius como recurso para o uso geoturístico dos sítios.

A importância do tema dessa pesquisa reside no fato de que os relatos de Spix e Martius acerca da sua viagem ao Brasil foram analisados sob vários pontos de vista, como em Gandara (2013) cujo foco é o Rio São Francisco, Santos (2013) que analisa a economia e a sociedade nos sertões da Bahia, Lopes et al. (2011) que discutem sobre a reconstrução do distrito diamantino e o trabalho de Rüsche (2015) que aborda a paisagem como

experiência estética da natureza a partir dos relatos de vários viajantes e naturalistas, entre eles Spix e Martius. Dessa forma, não se tem conhecimento de trabalhos de pesquisa sobre de que forma o carste aparece na obra dos dois naturalistas, já bastante conhecida como fonte de informações sobre a fauna, a flora e os índios do Brasil.

A área de estudo foi delimitada utilizando como base os registros de terrenos cársticos contidos na obra “Viagem pelo Brasil 1817-1820” de Spix e Martius. Dessa forma, foram eleitas para análise quatro cavernas visitadas pelos naturalistas ou pelo menos citadas no texto: a Gruta da Nossa Senhora da Conceição da Lapa (Antônio Pereira - Ouro Preto/MG), a Lapa Grande (Montes Claros/MG), a Gruta de Bom Jesus da Lapa (Bom Jesus da Lapa/BA) e a Caverna de Postojna (Eslovênia). A escolha dessas cavernas ocorreu considerando o trajeto que os naturalistas realizaram desde a Áustria, passando pela Eslovênia, Itália, Malta, Espanha e Marrocos para, em seguida, chegar ao Brasil. Embora tenham passado por esses países e realizado algumas descrições da paisagem cárstica (TRAVASSOS, 2010), o relato mais preciso nesse trajeto antes de chegar ao Brasil apontou para a Caverna de Postojna, na Eslovênia. Do mesmo modo, ao desembarcarem no Brasil, Spix e Martius realizaram vários relatos sobre o carste no trajeto entre o Rio de Janeiro e o Amazonas, mas como algumas menções a cavernas não eram tão precisas, foram selecionadas aquelas que apareceram no texto de forma clara, como as indicadas acima.

Em termos de estrutura, esta pesquisa foi organizada em seis capítulos, sendo que a introdução está relacionada à apresentação do tema, objetivos do trabalho e área de estudo. No primeiro capítulo são apresentadas as teorias relacionadas ao carste e as cavernas. O capítulo dois apresenta uma contextualização histórica da viagem de Spix e Martius ao Brasil no século XIX e sua importância para os estudos da geodiversidade. Na sequência, o capítulo três traz uma discussão sobre o geoturismo, a geodiversidade e a interpretação ambiental. O quarto capítulo indica os procedimentos metodológicos e o capítulo 5 refere-se à apresentação dos resultados, com o destaque dos trechos da obra literária em que os naturalistas mencionam o carste e a avaliação da geodiversidade dos sítios, tendo como base a metodologia proposta por Brilha (2015). Finalmente, no último capítulo foram elaboradas as considerações finais, com uma discussão final dos resultados obtidos ao longo da pesquisa.



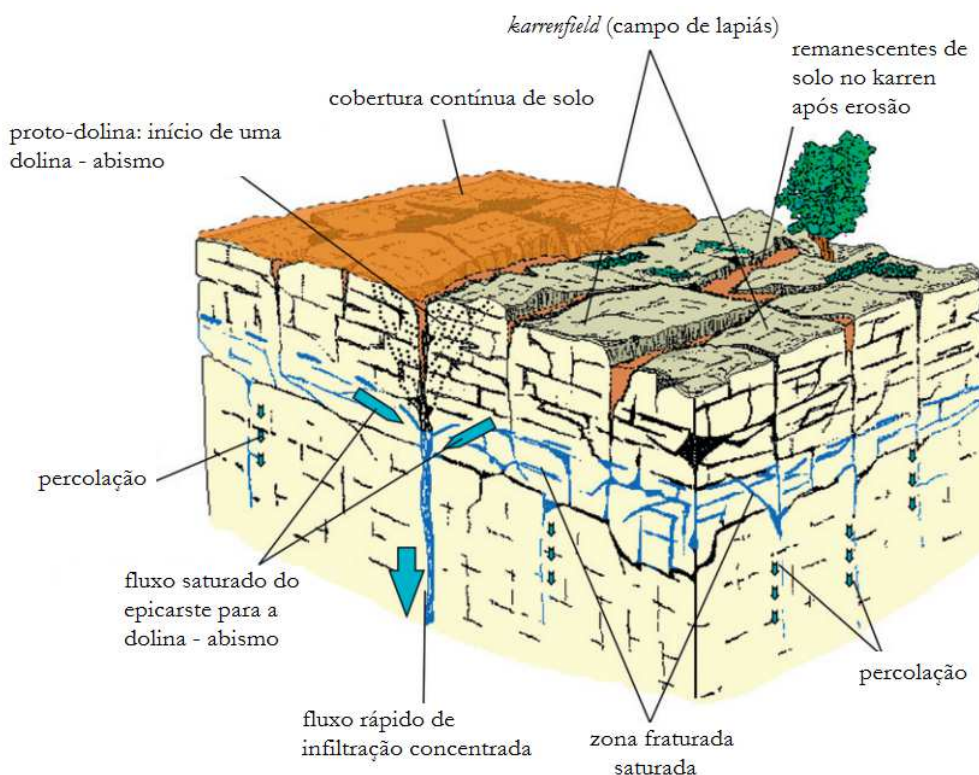
CAPÍTULO 1



1. ASPECTOS INERENTES AO SISTEMA CÁRSTICO E ÀS CAVERNAS

Essa seção se dedica a conhecer as características do carste que consiste no objeto de estudo desta pesquisa. O relevo cárstico segundo Piló (2000) se refere a rochas calcárias, mas pode ser associado, também, a paisagens semelhantes produzidas em outros tipos de rochas, sejam elas carbonáticas ou não. No modelado dessas paisagens se verifica uma morfologia específica (e.g. dolinas, paredões, lapiás, entre outros), assim como um sistema de drenagem na maioria dos casos subterrânea, características que estão ligadas ao processo de dissolução da rocha. O conjunto espacial que forma a geomorfologia cárstica pode ser dividido em três domínios (Figura 1) – o exocarste (superfície), o epicarste (subsuperfície) e o endocarste (subterrâneo). As questões referentes ao estudo das cavernas estão ligadas ao carste subterrâneo. De acordo com Travassos, Varela e Guimarães (2008) as cavernas são parte importante nesse sistema maior da paisagem cárstica e testemunham a ação erosiva da água ao longo de milhares de anos, dando origem a várias formas.

Figura 1 - Perfil esquemático do sistema cárstico.



Fonte: Adaptado de Bakalowicz (2012, p. 285).

As rochas carbonáticas, em especial os calcários e os dolomitos, são as mais frequentes no desenvolvimento de paisagens cársticas, não só no exterior como no Brasil. Piló (2000) salienta que existe uma indefinição frequente sobre os critérios que classificam uma paisagem como sendo cárstica, mas acredita que deve predominar a representatividade do conjunto das formas do relevo características dos processos de dissolução. Além disso, destaca outros elementos importantes na formação da paisagem:

Na elaboração dessas paisagens, a rocha exerce uma influência marcante, pois propriedades petrográficas estão intimamente relacionadas à dissolução. Porém, somente a solubilidade da rocha não é suficiente para a configuração de um típico carste. A estrutura, representada pelo arranjo das geometrias planares e lineares, é também fundamental, tendo em vista sua influência como guia inicial dos processos de dissolução (PILÓ, 2000, p.89)

Pinturas rupestres, vestígios de ocupações, restos de animais extintos, além de uma rica fauna e flora são encontrados nas entradas das cavernas e podem indicar o interesse humano com estes espaços desde tempos mais remotos. Estudos realizados nas cavernas revelam o grande potencial científico existente, ressaltando-as como importante patrimônio cultural. De acordo com a definição adotada pela União Internacional de Espeleologia, as grutas ou cavernas são espaços vazios em rochas que foram formados de modo natural, apresentando dimensões suficientes que permitam acesso ao Homem. Segundo o Decreto nº 6.640, de 07 de novembro de 2008:

Entende-se por cavidade natural subterrânea todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante (BRASIL, 2008).

Em quase todos os locais existem cavidades subterrâneas, sejam naturais ou artificiais, mas é principalmente em regiões de rochas carbonáticas como o calcário e o dolomito que elas existem em maior quantidade. Nestas regiões, a ação das águas pluviais origina terrenos com aspectos morfológicos típicos, tanto na superfície como no subterrâneo, que recebe o nome de carste.

De acordo com Travassos (2010) a forma germânica “karst” teve origem na região do planalto de Kras, na Eslovênia cujas características a tornam conhecida como o “Carste Clássico” desenvolvido em carbonatos. Kranjc (2001) citado por Travassos (2010) explica

que o termo *Kras* é bastante usado naquele país para denominar regiões rochosas e não propícias para a agropecuária. O termo também é utilizado para identificar determinadas regiões do Carste Dinárico, caracterizado por inúmeras depressões fechadas (e.g. dolinas, uvalas e poljes) e campos de lapiás. Segundo Travassos (2010) existe outra linha de pesquisas científicas que vem utilizando o termo carste para paisagens que se desenvolvem em outros tipos de rochas, com processos de dissolução subordinados a processos mecânicos ou físicos. Entretanto, acredita-se que o uso do termo “Carste não-tradicional” seja mais apropriado, conforme Andreychuk et al. (2009).

De acordo com Celeghini (2015), muitas cavernas se originam basicamente pela dissolução das rochas, pela erosão provocada pelas ondas do mar, ou até mesmo pelo derretimento da rocha pela lava (tubo de lava). Nesse último caso, destaca-se que o processo não é cárstico, pois não envolve a dissolução da rocha. A formação do carste e das cavernas depende essencialmente da ação das águas sobre as rochas solúveis. Assim, vários fatores contribuem para que algumas regiões sejam mais propensas à sua formação como, por exemplo, o clima e o tipo de rocha.

De forma bastante simplificada, pode-se dizer que as cavidades naturais subterrâneas e as paisagens das quais fazem parte são formadas pela dissolução da rocha pela água naturalmente acidulada proveniente da dissolução do dióxido de carbono da atmosfera e do solo. O processo, em princípio simples, consiste na percolação da água por fraturas da rocha (com ênfase nos calcários) dissolvendo-a e alargando tais espaços. Com o passar do tempo geológico, formam-se as cavernas penetráveis ou não pelo ser humano e a dissolução ocorre juntamente com a deposição do carbonato nestes locais. As cavernas podem ser freáticas (quando estão totalmente preenchidas de água) ou vadasas (quando possuem água oscilante em função do nível de base regional).

A água acidulada transporta o bicarbonato de cálcio dissolvido até encontrar uma caverna vadosa. Parte da água escorre ou cai diretamente no chão, deixando parte dos minerais precipitados no teto, paredes ou chão por causa da perda do CO_2 para a atmosfera da caverna. Assim tem-se o início dos processos de deposição que darão origem aos espeleotemas como as estalactites, estalagmites, colunas, represas de travertino e escurrimentos que são o foco principal do espeleoturismo (Figura 2).

Figura 2 - Aspecto geral de um salão de uma caverna. Na foto é possível identificar alguns dos espeleotemas mais comuns, inclusive das duas fotos de detalhe.

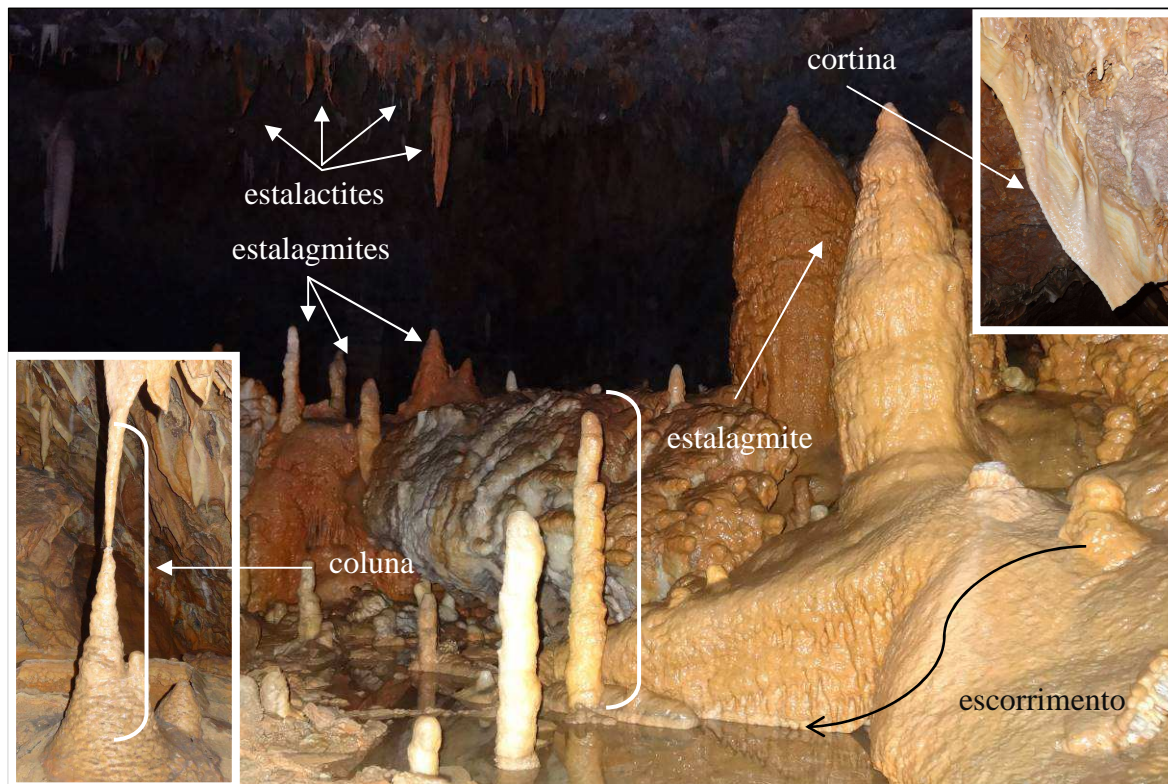


Foto: L.E.P. Travassos, 2015.

Sem desconsiderar a importância da geografia chinesa relacionada aos estudos sobre o carste, por exemplo, destaca-se aqui o nome de três geógrafos importantes em outras vertentes da geografia que, a partir de suas viagens pela América, Europa e Oriente Médio, contribuíram para ampliar os estudos sobre o carste. A intenção é demonstrar a importância de viagens como a de Spix e Martius pelo Brasil para o conhecimento dos terrenos cársticos e cavernas.

Reconhecido por muitos por sua contribuição à Geografia enquanto ciência, Alexander von Humboldt identifica em algumas de suas obras os fenômenos cársticos e as cavernas recebendo bastante destaque por parte de pesquisadores venezuelanos pela importância do naturalista alemão para o desenvolvimento da espeleologia na Venezuela (TRAVASSOS, 2013a). Humboldt influenciou vários cientistas e pintores europeus, inclusive os naturalistas Johann Baptist von Spix e Carl Friedrich Phillip von Martius, pois Humboldt é mencionado com frequência nos relatos dessa viagem.

Ainda de acordo com o autor, Humboldt descreve cavernas em maciços carbonáticos e graníticos, sumidouros, ressurgências, minerais e rochas. As atividades de

Humboldt ligadas ao subterrâneo tiveram início em 1790 em cavernas da Inglaterra, tendo o naturalista visitado também algumas cavernas na região dos Cárpatos, França, Suíça, Polônia e Alemanha. Assim, foi possível estabelecer comparações com feições encontradas na América Central e do Sul. Durante suas viagens, fez descobertas e análises importantes, entre elas a identificação de fontes de água pura e fontes termais; a demonstração do uso desordenado da água para o processo de amalgamação e os possíveis impactos decorrentes disso; o registro de ressurgências de água doce, estudando possíveis comunicações subterrâneas e afundamentos de terra; a elaboração de teorias sobre a temperatura de ressurgências ou fontes de águas termais e sua relação com áreas vulcânicas; a realização de várias descrições geológicas; o estudo da influência das cavidades na cultura, como os espaços sagrados e os mistérios e lendas envolvendo as feições cársticas; e, por fim, abordou informações sobre o microclima das cavernas (TRAVASSOS, 2013a).

Diante do exposto, é notável a importância das observações e análises de Humboldt sobre a geomorfologia cárstica e o uso antrópico do carste e das cavernas, tendo contribuído inclusive para a criação do Parque Nacional Cueva Del Guácharo na Venezuela em 1975.

O uso do subterrâneo como moradia, abrigo, espaços para a prática de rituais funerários ou para adoração de deuses também são presentes em suas obras. Além de descrever os aspectos físicos da Caverna dos Guacharos na Venezuela, por exemplo, observou os ritos religiosos dos indígenas que estavam acostumados a celebrar cerimônias na entrada da caverna. Lá consultavam os espíritos poderosos que interviriam contra os espíritos malignos que habitavam a escuridão (TRAVASSOS, 2013a, p. 4).

Assim como Humboldt, o dinamarquês Conrad Malte-Brun também contribuiu para os estudos do carste e das cavernas. Malte-Brun foi um geógrafo clássico que elaborou “A Geografia Universal”, considerada uma obra de extrema importância em função do grande volume de informações e na riqueza de detalhes das descrições.

O carste e as cavernas são retratados sob a ótica da integração dos estudos físicos e humanos. Inúmeras referências à geologia e ao tipo do calcário de várias regiões do mundo são feitas e cavernas utilizadas como habitações e templos também são identificadas. Descrições de cavidades repletas de fósseis e concreções também são comuns nos 8 volumes existentes (TRAVASSOS, 2012, p. 32).

Malte-Brun menciona a Caverna de Postojna na Eslovênia, além de fazer referência a aspectos do imaginário que envolve as cavernas assim como de aspectos físicos, como a

formação de dolinas. Descreve, também, o uso de cavernas como abrigo e para fins religiosos. A Geografia Universal de Malte-Brun possui uma visão holística da geografia, isto é, leva em conta a interação entre a geografia física e humana, assim como a Carstologia busca essa interação, como pôde ser observado não somente na obra de Malte-Brun como nas de Humboldt (TRAVASSOS, 2012).

Travassos (2013b) salienta que o mundo árabe e muçulmano contribuiu bastante com a sua geografia, mas esse fato é ainda pouco conhecido. Travassos (2013b) destaca o nome de Ibn Battuta, em função dos relatos das suas viagens que tinham o objetivo inicial de registrar sua peregrinação à Meca. Além disso, sua obra foi pouco estudada no Brasil, especialmente do ponto de vista dos espaços subterrâneos. O autor procura demonstrar de que modo Battuta destaca em sua obra o uso de espaços sagrados subterrâneos. Nesta pesquisa, observou-se que, no que diz respeito ao uso humano das cavernas (naturais ou artificiais), as passagens verificadas na obra de Battuta versam sobre sítios sagrados conhecidos do cristianismo e alguns sítios menos conhecidos do Islã e de outras religiões. É interessante destacar que, ao longo da obra, Battuta faz importantes relatos acerca do uso de elementos característicos da paisagem cárstica como as cavernas e as fontes de água. Para a realização da pesquisa foram consideradas as feições descritas na primeira grande viagem de Battuta que ocorreu entre os anos de 1325 e 1332, sendo que a leitura das obras apontou a presença de duas grandes partes principais – a saída de Tânger em direção à Meca, e as viagens pelo Oriente Médio e Ásia. É interessante observar que Spix e Martius também mencionam Tânger e os seus montes calcários nas suas narrativas de viagem ao Brasil.

Tendo conhecido algumas contribuições sobre os estudos relacionados ao carste originados das viagens de importantes geógrafos é necessário conhecer alguns aspectos do carste e das cavernas na Eslovênia e no Brasil. Como foi dito na introdução, a partir da identificação das descrições realizadas por Spix e Martius desde a saída da Áustria até chegar no Brasil e percorrer o trajeto do Rio de Janeiro ao Amazonas, foram selecionadas quatro cavernas nesses países (Eslovênia e Brasil) para análise.

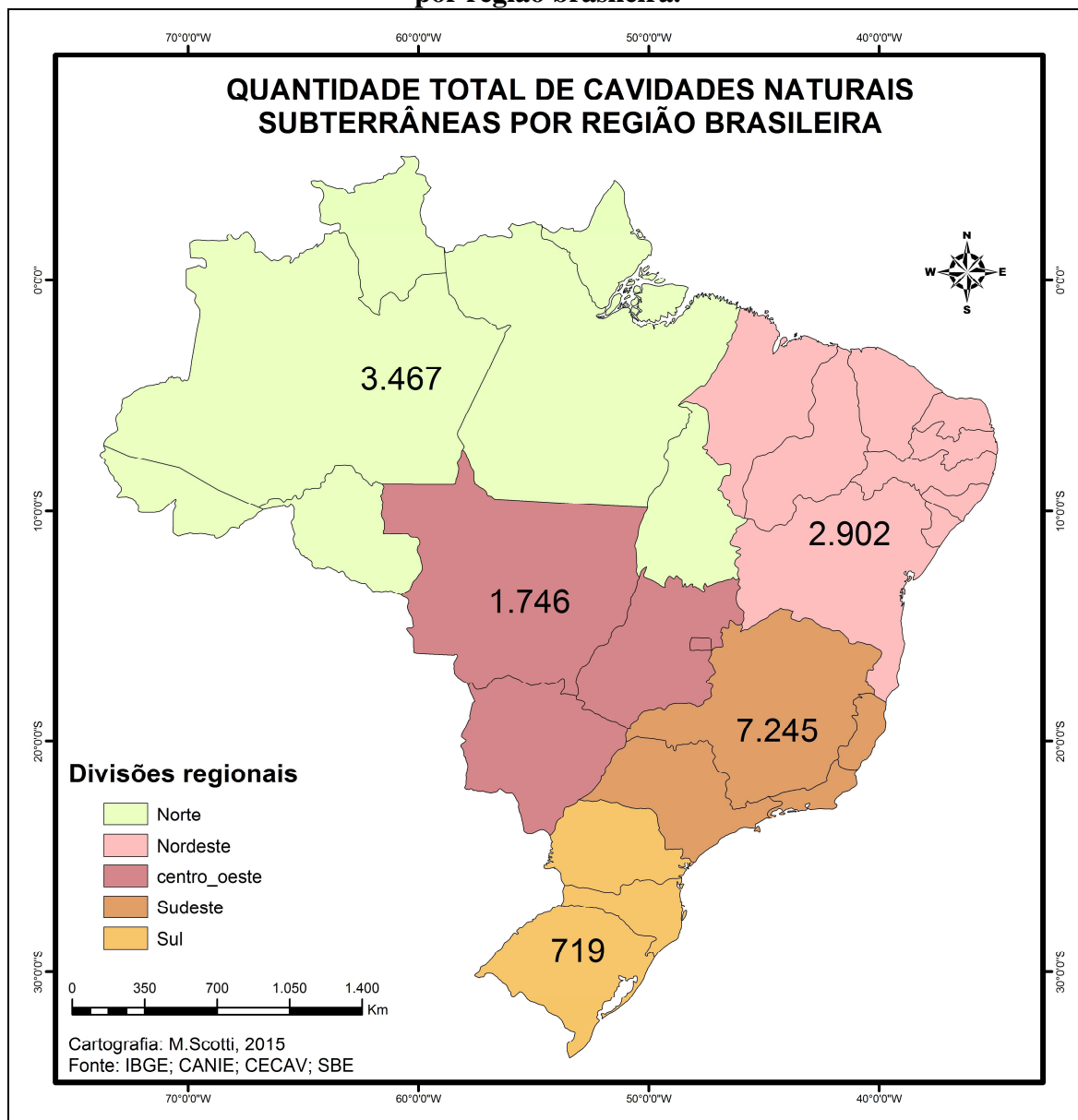
Para Travassos (2008) a Eslovênia é um país bastante propício para espeleólogos e carstólogos, pois apresenta inúmeros poljes, dolinas, sumidouros, ressurgências e mais de 10.000 cavernas já identificadas e exploradas, sendo que em torno de 25 delas são abertas para o uso turístico contando com uma certa infraestrutura. A Eslovênia é um país pequeno em território e população, porém possui uma diversidade geográfica que pode superar países que possuem área maior que a da Eslovênia.

Dada a sua importância no campo da carstologia e espeleologia, a Eslovênia pode ser considerada um importante centro de pesquisa nas áreas, por meio do Instituto de Pesquisas do Carste. Travassos (2008) afirma que, provavelmente os monumentos naturais mais conhecidos da Eslovênia sejam o sistema de cavernas Škocjanske, cuja importância lhe rendeu o título de Patrimônio Cultural da Humanidade em 1986, e a Caverna de Postojna, objeto de estudo desta tese

Em relação ao território brasileiro, foco principal da viagem de Spix e Martius, possui um grande potencial espeleológico, pois apresenta vários tipos de rochas favoráveis a formação de cavidades naturais subterrâneas, colocando o país em uma posição de destaque quando se trata da carstologia ou espeleologia intertropical. De acordo com o Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas, quando o livro “As grandes cavernas do Brasil” foi publicado em 2001 existiam cerca de 3.000 cavernas cadastradas no banco de dados da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE). Em 2016, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) registrou 16.079 cavidades naturais subterrâneas em rochas carbonáticas, quartzíticas, areníticas, entre outras (Figura 3). De acordo com a Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), dentro do universo de cavernas catalogadas no País, 2.700 são voltadas para a prática do turismo, estando concentradas no Distrito Federal, Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, São Paulo e Paraná.

Lobo e Travassos (2013) afirmam que o Brasil possui extensas áreas cársticas em carbonatos e quartzitos de grande relevância, sendo que cerca de 175 possuem características que as inserem na categoria de cavernas turísticas. Para facilitar a compreensão, essas cavernas foram subdivididas em grupos a partir das suas semelhanças, tipos de uso e atividades possíveis de serem realizadas. O primeiro grupo está relacionado às cavernas com estrutura física e iluminação artificial. Algumas cavernas possuíam sistemas de iluminação e infraestrutura para acesso dos visitantes. Muitas dessas instalações foram desenvolvidas em meados da década de 1960 e eram tidas como exemplo de gestão no Brasil. São exemplos desse grupo as cavernas de Botuverá, do Diabo, São Miguel, Maquiné, Rei do Mato, Lapinha, Mangabeira e Ubajara.

Figura 3 - Mapa indicativo da quantidade total de cavidades naturais subterrâneas por região brasileira.



Fonte: Elaborado por M. C. A. SCOTTI, 2015.

Outras cavernas como a Gruta de São Miguel, em Bonito, receberam iluminação e infraestrutura em um período mais recente (meados de 1990), baseadas em novos conceitos que visam aliar o uso turístico da caverna com a sua conservação. Nesse mesmo grupo, algumas cavernas possuem sistema com luzes de LED, menos prejudicial para o ambiente. A Caverna do Diabo, Gruta do Maquiné, Gruta da Lapinha e Gruta Rei do Mato, desde 2010, passaram a utilizar esse sistema de iluminação de LED. Porém, o resultado final não pode ser aplicado a todas as cavernas do grupo, pois em algumas situações foram utilizadas luzes coloridas que destoam dos aspectos culturais brasileiros, diferente do que ocorre nas

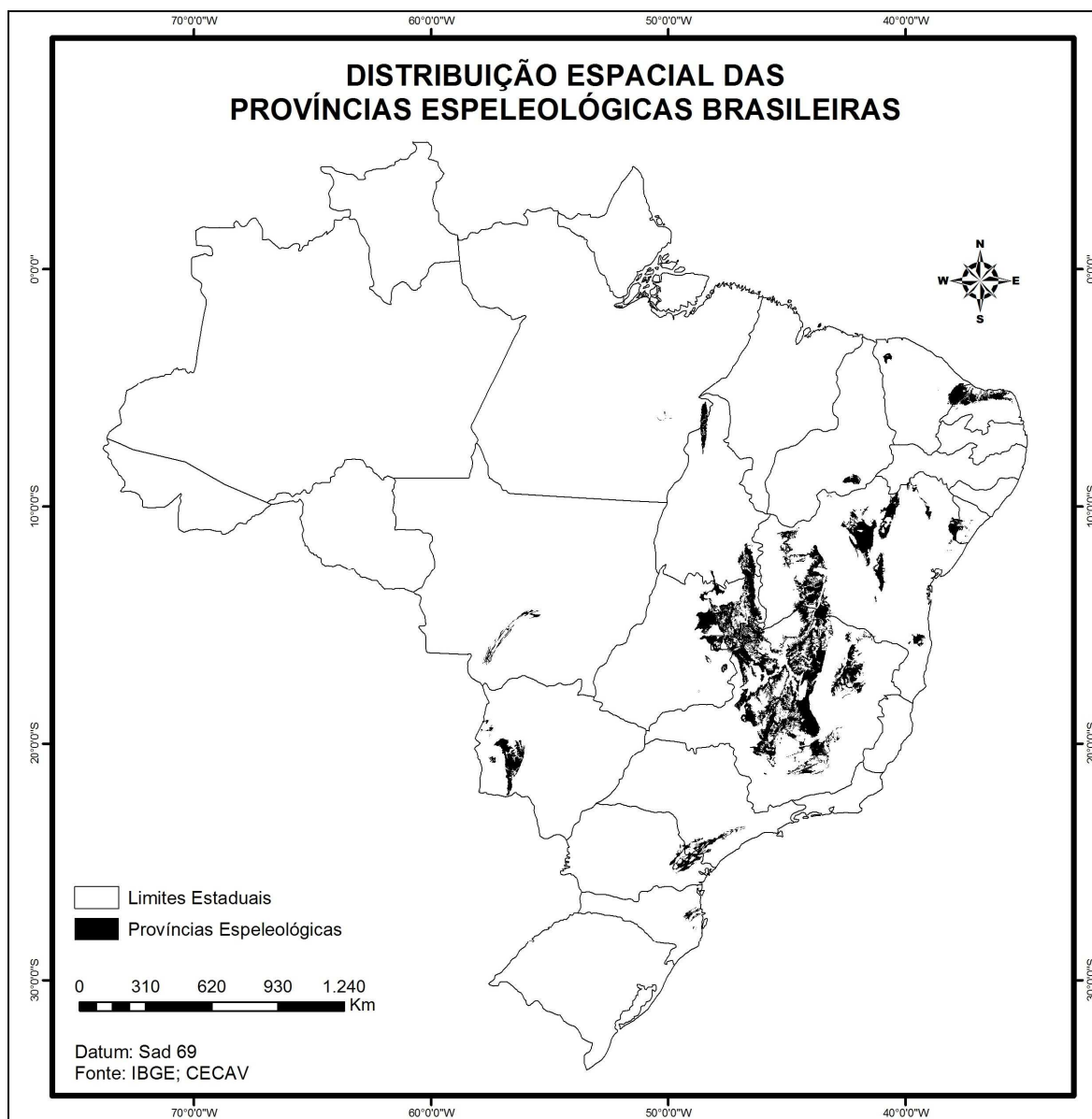
cavernas chinesas (LOBO; TRAVASSOS, 2013).

O segundo grupo proposto por Lobo e Travassos (2013) é composto por cavernas turísticas com infraestrutura, mas sem sistema de iluminação. Nesse caso, a motivação principal das visitas pode estar relacionada à ideia de aventura e a prática de ecoturismo. As cavernas do Lago Azul e Janelão, entre outras, são exemplos clássicos desse grupo. Nessas cavernas é comum o uso de estruturas rústicas. Na maioria dos casos a madeira é o material utilizado. A maioria das cavernas não possui um plano de manejo que deveria contemplar estratégias para o uso de materiais mais adequados nas estruturas e sistemas de gestão e controle mais eficaz da visitação. A Gruta do Lago Azul (em Bonito) e a Caverna de Santana, no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), são exceções. Nesse grupo de cavernas, um aspecto identificado é o impacto decorrente do uso do acetileno para iluminação, proibido na Gruta de Santana e outras do PETAR desde 2003.

O terceiro grupo inclui cavernas que recebem visitas com frequência, porém, não possuem estruturas que ofereçam suporte para essa visitação. Em muitos casos, a falta dessa estrutura é intencional para manter as características de aventura e contato mais próximo com o meio ambiente. A Caverna de Brejões faz parte desse grupo. No caso da Caverna da Água Suja, no PETAR, houve uma divergência entre o interesse das operadoras turísticas com as sugestões de pesquisadores na busca de estabelecer estratégias de conservação da caverna. O conflito foi resolvido recorrendo-se a estudos de capacidade de carga (LOBO; TRAVASSOS, 2013).

Por fim, existe o grupo das cavernas-igrejas ou cavernas sagradas. Estas cavernas possuem a característica de terem sido adaptadas totalmente ou em partes para servir de igrejas ou santuários, principalmente para praticantes da religião católica. São exemplos desse grupo a Lapa de Bom Jesus na Bahia e a Lapa de Antônio Pereira em Minas Gerais. Ainda de acordo com Lobo e Travassos (2013) foi constatado em pesquisas do Ministério do Turismo que muitos turistas são motivados a visitar o Brasil em função da natureza e possibilidades para o turismo de aventura e ecoturismo, segmentos que possuem uma ligação estreita com as cavernas e áreas cársticas de modo geral.

Figura 4 - Mapa com a distribuição espacial das províncias espeleológicas brasileiras.



Fonte: Elaborado por M. C. A. SCOTTI, 2015.

Muitas cavernas brasileiras têm destaque internacional por sua dimensão e raridade. É o caso da Toca da Boa Vista, em Campo Formoso (BA), sendo a maior caverna brasileira, a maior da América do Sul e a 19ª do mundo. Com 92.100 m, ela é um verdadeiro labirinto de galerias que se estende sob a caatinga baiana. De acordo com Auler e Smart (2002) a Toca da Boa Vista era conhecida até 1999 como a caverna mais extensa do Hemisfério Sul com 84 km de galerias mapeadas. Junto com a Toca da Barriguda (2ª maior do Brasil) e outras do entorno (Toca do Calor de Cima, Toca do Pitu e Toca do Morrinho) correspondem a uma região de imenso valor científico. Acredita-se que,

excluindo a Toca do Morrinho, esse conjunto de cavernas tenham representado um sistema único, mas que agora estão segmentados devido a abatimentos na superfície e sedimentação. Acredita-se também que os processos que formaram as cavernas podem estar ligados à dissolução por ácido sulfúrico que por ser relativamente incomum, gera uma morfologia diferenciada. Além disso, foi encontrada nessa caverna uma fauna fóssil preciosa e bastante preservada (AULER; SMART, 2002).

Um aspecto interessante da Toca da Boa Vista segundo Auler e Smart (2002) é o seu valor técnico e esportivo, pois a grande complexidade do labirinto de galerias exige técnicas específicas de mapeamento espeleológico, fato que propiciou a capacitação técnica de muitos espeleólogos. Em termos de preservação, as cavernas encontram-se em estado mais próximo do natural, sendo que o maior impacto ambiental detectado está relacionado à danificação de espeleotemas em áreas próximas às entradas. Também existe o impacto gerado pelas próprias pesquisas científicas. A dificuldade na localização do sítio já representa um aliado contra impactos antrópicos. Mesmo assim, os autores recomendam algum modo de proteção formal, apesar de que estudos de capacidade de carga não se façam necessários, inclusive pelo fato da Toca da Boa Vista não ter potencial para o ecoturismo.

Para Karmann, Pereira e Mendes (2002) o Estado da Bahia conta com um rico patrimônio espeleológico, especialmente nas rochas carbonáticas dos Grupos Bambuí e Una, sendo que a maior concentração de cavernas ocorre na região central do estado. Na borda leste da Chapada Diamantina, no município de Itaetê, está inserida a caverna do Poço Encantado cujo nome se deve a um fenômeno de iluminação natural do lago. O acesso é realizado por uma trilha que leva a uma entrada lateral que conta com escadas de madeira e pedra, além de corrimões rústicos com cordas. A iluminação é feita por lampiões a gás no primeiro salão e no segundo, a iluminação é natural.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) passou a restringir o número de visitantes no interior do Poço para 25 pessoas por grupo a cada 30 minutos desde 1997. É importante frisar que as iniciativas de preservação e adaptação do local para visitas partiram de um guia local. A vegetação original nas proximidades do Poço já foi totalmente descaracterizada, configurando um problema resultante do avanço da agricultura na região (KARMANN; PEREIRA; MENDES, 2002).

Ainda na Bahia destaca-se a Caverna dos Brejões que, segundo descrição de Berbert-Born e Karmann (2002), corresponde a uma feição geomorfológica que se destaca na região centro-norte do Estado da Bahia, devido às suas volumosas galerias fluviais

subterrâneas que possuem espeleotemas de grandes dimensões. Situa-se ao norte da Chapada Diamantina, no polígono das secas a aproximadamente 500 km de Salvador. Para ter uma dimensão da grandiosidade dessa caverna, seu pórtico de entrada supera os 100 metros de altura, sendo possível avistá-lo do vilarejo de Brejões da Gruta. No interior da caverna existem condutos com vãos de aproximadamente 150 metros com abertura ao exterior através de dolinas de abatimento que chegam a 100 metros de diâmetro.

Sua importância científica, histórica e cultural está relacionada aos depósitos paleontológicos já conhecidos, além do fato de oferecer condições para novas descobertas e também pela potencialidade dos estudos ligados à arqueologia devido à identificação de pinturas rupestres na região. A Lapa dos Brejões é cenário de cultos religiosos, tendo o seu valor natural também reconhecido através da criação da Unidade de Conservação – Área de Proteção Ambiental chamada APA Gruta de Brejões/Vereda do Romão Gramacho. O viés negativo das manifestações religiosas na Lapa dos Brejões são os danos ambientais tais como conjuntos de espeleotemas danificados de forma irreversível, bem como a grande quantidade de lixo e resíduos gerados pelas oferendas (BERBERT-BORN; KARMANN, 2002; BARBOSA; TRAVASSOS, 2008).

Diante dos problemas apresentados, os autores Berbert-Born e Karmann (2002) sugerem a necessidade de orientar os visitantes sobre as pichações, o lixo e o uso de fogos de artifício na caverna, além do fato de que em certos trechos o trânsito de pessoas necessita de uma restrição. Sendo assim, os autores recomendam a realização de um levantamento e uma caracterização detalhada dos conjuntos de espeleotemas além de um zoneamento especial para controlar e orientar a visitação. Não é necessário fazer grandes alterações no ambiente, o serviço de um guia já corresponde a uma boa solução. Os autores destacam que para qualquer forma de manejo do local é essencial um estudo de impacto ambiental que seja multidisciplinar e que indique objetivamente a capacidade de carga do sistema, normas de uso e adaptações necessárias. A participação da comunidade é fundamental, tendo em vista que os resultados devem ser direcionados em primeiro lugar ao seu benefício.

Na região centro-oeste do país, possui destaque a caverna Aroe Jari, situada no município de Chapada dos Guimarães, Estado do Mato Grosso. Está situada no domínio fisiográfico da Chapada dos Guimarães, no domínio geológico da bacia sedimentar do Paraná e possui importância geomorfológica por ser uma caverna formada em arenito. Além disso,

possui valor paleontológico por conter icnofósseis¹ e importância espeleológica por constituir-se em rochas sedimentares siliciclásticas, ocorrência considerada incomum (BORGHI; MOREIRA, 2002). Ainda de acordo com os autores, até a metade dos anos 1980 a caverna não apresentava efeitos de erosão relevante. Entretanto, a partir dos anos 1990, o aumento de turistas trouxe graves impactos pela realização frequente de trilhas, inclusive de motos e jipes, que levam às cavernas da região. Diante disso, a região foi considerada área de preservação ambiental por um decreto que foi implementado por uma Portaria do IBAMA em 1997. Já nesse ano, o acesso ao local passou a ser controlado, medida importante que pode evitar o processo de voçorocamento das trilhas (BRASIL, 1997).

No Mato Grosso do Sul, Boggiani et al. (2009) citam a Gruta do lago Azul, uma das mais importantes cavernas do patrimônio espeleológico do Brasil e um dos mais relevantes atrativos naturais do estado. Localizada à oeste da cidade de Bonito, destaca-se pelo lago subterrâneo que ganha a cor azul intensa a partir da incidência dos raios solares. Devido ao seu imenso valor paisagístico a caverna foi tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). A sua importância também reside na concentração de fósseis de mamíferos pleistocênicos conforme indicaram os resultados do primeiro relatório da fauna de mamíferos do Quaternário da região da Serra da Bodoquena em Mato Grosso do Sul (SALLES et al., 2006; BOGGIANI et al., 2009), minerais raros (nesquehonita) e crustáceos endêmicos. A Gruta do Lago Azul é uma caverna de fácil acessibilidade e com incrível potencial para o geoturismo. A figura 5 mostra a distribuição espacial das províncias espeleológicas brasileiras.

Na região sudeste do Brasil, Minas Gerais também tem destaque mundial com a Gruta do Centenário, sendo a mais profunda caverna vertical do Brasil com 481 m de desnível. Foi descoberta em 1922 e seu nome foi uma homenagem ao centenário da Independência do Brasil. Segundo Dutra, Rubbioli e Horta (2002) as cavernas do Pico do Inficionado, como a Gruta do Centenário, localizam-se na Serra do Caraça no Quadrilátero Ferrífero, distante cerca de 120 km de Belo Horizonte. A importância das cavernas dentro deste contexto se dá em função do tipo de litologia nas quais se originaram, pois o quartzito não é tido como uma rocha solúvel, embora foram encontrados espeleotemas de sílica

¹ Segundo Fernandes, Carvalho e Agostinho (2007, p.8) “a icnologia é o estudo dos vestígios resultantes das atividades de vegetais e animais nos sedimentos e rochas sedimentares, estando incluídos aqueles que reflitam qualquer tipo de comportamento. A Icnologia, portanto, pode apresentar duas divisões: a paleoicnologia (o estudo dos icnitos do passado) e neoicnologia (o estudo dos icnitos recentes). [...] Um icnofóssil é o resultado da atividade de um organismo, que pode vir a ser preservado em um sedimento, rocha ou corpo fóssil”.

amorfa que indica uma relativa solubilidade.

Essa região possui vários registros de exploração mineral nos séculos XVIII e XIX, inclusive Spix e Martius descrevem as fendas da Serra do Caraça em seus livros sobre a viagem pelo Brasil. Com base em Dutra, Rubbioli e Horta (2002), no Pico do Inficionado não se observa intervenção antrópica de médio ou grande porte, embora em algumas áreas próximas já existam modificações para o desenvolvimento da mineração. As visitas ocasionais de profissionais especializados em estudos na área, juntamente a atividade turística vem colaborando para a erosão da trilha que leva ao topo do Pico. Os autores sugerem recuperar uma trilha construída pelos escravos na época do Império. Algumas cavernas não são visitadas, situação que garante alguma preservação. Existem ocorrências pontuais nas áreas onde existe maior número de visitantes, gerando acúmulo de lixo. Por isso existe uma orientação da administração do Santuário do Caraça para que os visitantes registrem na secretaria e retornem com o seu lixo, entre outras medidas.

Segundo Berbert-Born (2002) a região de Lagoa Santa, localizada a 30 km ao norte de Belo Horizonte na região centro-sul do Estado de Minas Gerais é um exemplo importante de ambiente cárstico desenvolvido em rochas carbonáticas. Isso se deve pelo fato de apresentar uma geomorfologia cárstica típica e diversificada, com a presença de feições características, tais como grande número de dolinas, grandes maciços rochosos, vários lagos com comportamentos hídricos distintos, e uma rede complexa de condutos subterrâneos. Tudo isso aliado aos lapiás, pequenas formas que esculpem os afloramentos rochosos, e à vegetação, fazem com que a paisagem possua grande valor cênico e, conseqüentemente, apresenta grande valor turístico. De acordo com Piló e Auler (2011), a região de Lagoa Santa está inserida nos carbonatos do Grupo Bambuí que representa uma das áreas de maior ocorrência de rochas propícias à formação de cavernas no Brasil.

O carste de Lagoa Santa também é importante do ponto de vista da história da ciência e da cultura brasileira. Esta região é considerada o berço da paleontologia, arqueologia e espeleologia, pois apresenta a maior quantidade de cavernas por área, sendo que as mesmas guardam um grande número de fósseis pleistocênicos e vestígios da ocupação humana pré-histórica no Brasil (BERBERT-BORN, 2002). Os trabalhos de vários viajantes que estiveram no Brasil a partir do século XIX foram fundamentais, segundo afirmam Piló e Auler (2011), na revelação das cavernas do país, além de ampliar a compreensão sobre o passado. As pesquisas de Peter Wilhelm Lund, por exemplo, revelaram importantes registros fossilíferos fornecidos pelas cavernas que se constituem como a base das pesquisas

relacionadas à paleontologia de vertebrados do Pleistoceno do Brasil. A região de Lagoa Santa é um exemplo de área com ocorrência de cavernas que possuem depósitos fossilíferos como da preguiça gigante e o tigre dente-de-sabre, cujos testes já apontaram uma idade de 9.000 anos antes do presente².

Quanto aos aspectos históricos, as primeiras referências sobre as formas superficiais e subterrâneas do relevo cárstico foram feitas através dos relatos de naturalistas e viajantes que percorreram o interior de Minas Gerais no século 19 e limiar do século 20. Narrativas da riqueza e singularidade das grutas e formações cársticas podem ser apreciadas nos trabalhos de Peter Lund, Spix & Martius, J.W. Wells, H. Burmeister, dentre outros. Destaca-se, ainda, que o estudo sistemático das cavernas como campo de atuação e conhecimento, no Brasil, teria início em Ouro Preto, com a criação da SEE – Sociedade Excursionista e Espeleológica dos Alunos da Escola de Minas, em 1937. (PILÓ; AULER, 2011, p.15).

A região de Lagoa Santa e a de São Raimundo Nonato, no Piauí, estão entre as áreas que abrigam os mais antigos registros de populações pré-históricas datadas em mais de 11.000 anos B.P.:

Foi também nas cavernas que se concentraram as ossadas dos mais antigos brasileiros. O esqueleto de “Luzia”, exumado no abrigo rochoso de Lapa Vermelha IV, em Lagoa Santa, encontra-se posicionado em camadas sedimentares superiores a 11.000 anos B.P., sendo considerado o esqueleto mais antigo das Américas. Esse grupo pré-histórico, que usou intensamente as entradas das cavernas da região, é caracterizado por crânios estreitos e longos, faces estreitas e baixas, assim como órbitas e cavidades nasais também baixas, apresentando grande semelhança com a morfologia craniana dos nativos australianos e dos africanos atuais. (PILÓ; AULER, 2011, p.14).

Mas apesar da importância dessa região para o país, a área vem sofrendo forte ocupação antrópica que pode colocar em risco a sua integridade. Existe um conflito pelo fato dessa região expandir demograficamente, bem como por representar um polo de indústrias e de mineração com expressiva vocação econômica. Além disso, os impactos mais notáveis são de ordem estética, como a quebra de espeleotemas, pichações e acúmulo de lixo. A atividade agrícola é impactante, pois permite que solos revolvidos e nutrientes sejam carregados para dentro das cavernas (BERBERT-BORN, 2002). Para Brito, Campos e Vasconcelos (2014) o fato de Lagoa Santa se localizar na Região Metropolitana de Belo Horizonte e na rota de rodovias que servem de apoio ao Aeroporto Internacional de Confins, o fluxo de veículos e pessoas é intenso e contribuiu para o processo de

² B.P., Before Present.

degradação ambiental da região.

Diante disso, a partir da preocupação com o comprometimento dos recursos hídricos, da vegetação e do relevo, foi criada uma Unidade de Conservação na categoria Área de Proteção Ambiental denominada APA Carste de Lagoa Santa. Nos limites da APA foram identificadas 387 cavernas, número que chega a 500 considerando o entorno incluindo o município de Sete Lagoas, formando um verdadeiro parque espeleológico. No contexto regional há predominância de cavernas de pequeno porte, a maior parte com menos de 500 metros de extensão. Algumas cavidades ultrapassam 800 metros e se destacam no cenário espeleológico da região. Na Gruta de Morro Redondo se verifica o maior desnível total (75 metros) e as Grutas Tobogã, Salitre, Morena e Lapa Nova de Maquiné (localizadas mais ao norte da capital mineira), também possuem importância regional, em especial, a de Maquiné por sua importância histórica e turística. As cavernas que possuem a maior diversidade de tipos de espeleotemas são justamente aquelas já abertas à visitação pública – Maquiné, Rei do Mato e Lapinha (BERBERT-BORN, 2002). Sobre a criação da APA, Brito, Campos e Vasconcelos (2014, p.14) observam que “a interação entre homem e natureza na APA possibilitou a exploração econômica dos recursos naturais e assumiu um novo contexto dentro das relações de produção da vida humana que, acelerado pelo processo de urbanização, mineração e industrialização, reforça ainda mais a necessidade da APA”.

A depredação que ocorre em consequência do próprio turismo sugere a necessidade de um trabalho de educação ambiental com a comunidade local. O uso turístico apontado como “convencional” por Berbert-Born (2002), como acontece em Maquiné, Rei do Mato e Lapinha onde o turista admira espeleotemas e os salões pode ser tido como esgotado. Alternativas possíveis seriam a criação de roteiros espeleológicos com enfoque na educação sobre a dinâmica do carste, o meio biótico presente no ambiente cavernícola e os aspectos históricos envolvendo a ocupação humana. A autora sugere que esse novo formato de visitação não necessita de profundas adaptações em relação ao que o próprio local oferece sendo necessárias, em alguns casos, algumas melhorias no acesso. O ideal é a realização da visita com pequenos grupos acompanhados por guias capacitados. No que diz respeito aos roteiros, devem ser aprovados do ponto de vista técnico, avaliando rigorosamente a suscetibilidade do ambiente, a fauna e os aspectos que podem oferecer risco ao público visitante. É a partir dessa avaliação que deverá ser apontado o número ideal de visitantes e a frequência da visita, além de estabelecer procedimentos e regras.

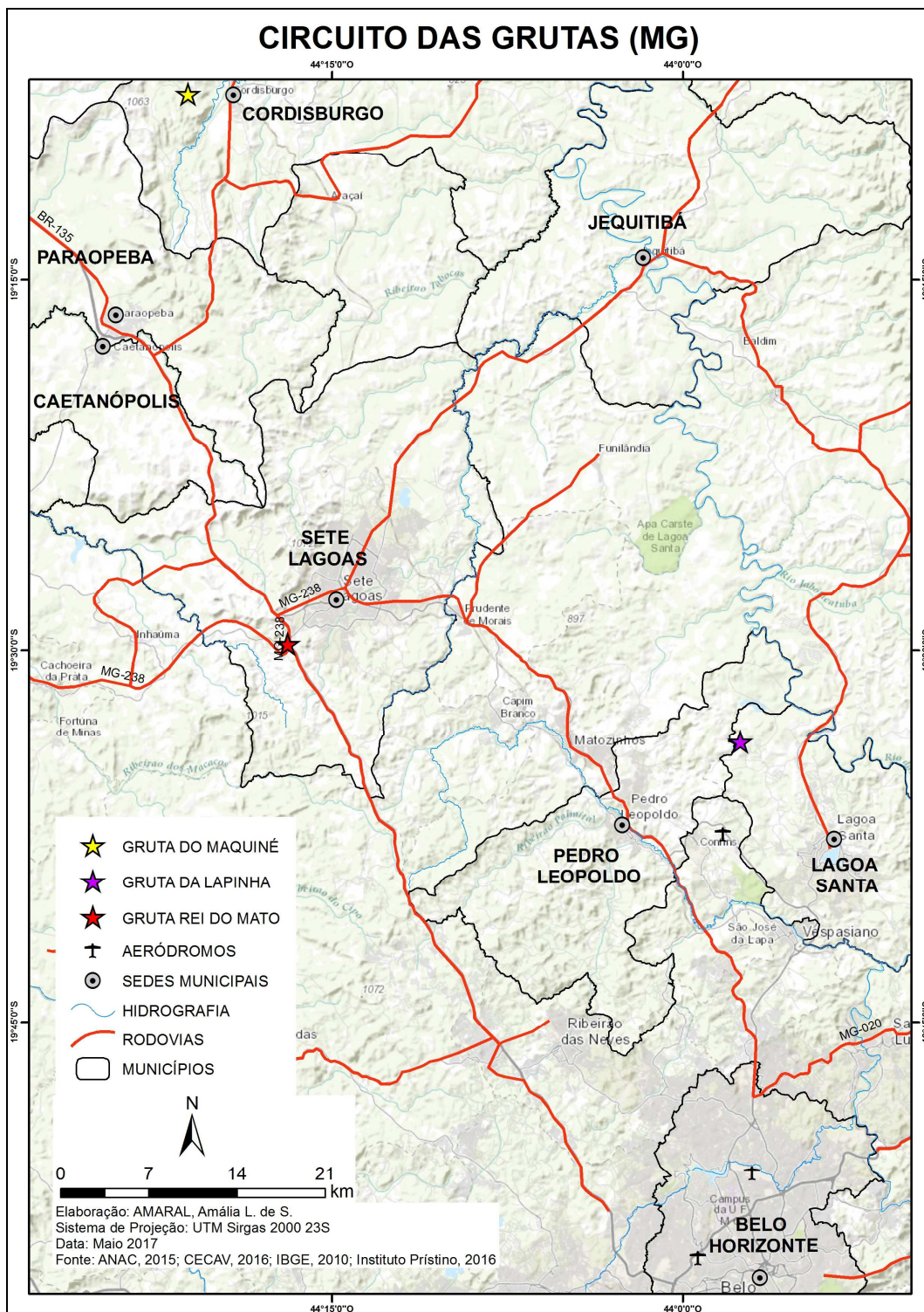
Dada a importância de Minas Gerais em relação à quantidade de cavernas abertas

ao turismo, foi formado na porção central do Estado o Circuito das Grutas, a cerca de 110 km da capital Belo Horizonte (Figura 5). A entidade foi criada em 1998 chamada “Circuito das Grutas”³ cuja finalidade é planejar, estruturar e desenvolver a atividade turística nesta região. Inicialmente a sede se localizava na cidade de Matozinhos e a entidade havia sido registrada como Associação do Circuito das Grutas. Em 2003, quando o Governo do Estado de Minas Gerais reconheceu a importância da política de regionalização do turismo através do Decreto 43.321/2003 e Resolução SETUR 007/2003, a entidade alterou sua denominação para Associação do Circuito Turístico das Grutas (ACTG). A sede foi transferida para a cidade de Sete Lagoas em 2006, cidade polo em função dos equipamentos urbanos, serviços e melhor infraestrutura.

Em 2016 conta com o apoio de 7 municípios, sendo eles: Caetanópolis, Cordisburgo, Jequitibá, Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Paraopeba e Sete Lagoas. Ainda com foco no Circuito das Grutas, foi desenvolvido um novo projeto do governo de Minas denominado no início como “Rota Lund” e atualmente denominado “Rota das Grutas Peter Lund”. Tal projeto consiste em um Roteiro turístico que inclui o Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), o Parque Estadual do Sumidouro, Museu Peter Lund, o Túmulo de Peter Lund, o Centro de Arqueologia Annette Laming Emperaire, Museu Casa Guimarães Rosa e as Grutas da Lapinha, do Maquiné, e do Rei do Mato, sendo todos estes atrativos turísticos do projeto estando, no máximo, a 120 km de Belo Horizonte. Segundo a Secretaria de Estado do Turismo de Minas Gerais (SETUR/MG, 2015), o projeto abrange vários órgãos governamentais estaduais e municipais que possuem caráter educativo e científico, visando desenvolver o turismo com sustentabilidade. Para implantação da rota estão sendo realizadas melhorias em infraestrutura, entre outros.

³<http://www.circuitodasgrutas.com.br>

Figura 5 - Circuito das Grutas de Minas Gerais.



Fonte: Elaborado por A. L de S. AMARAL, 2017.

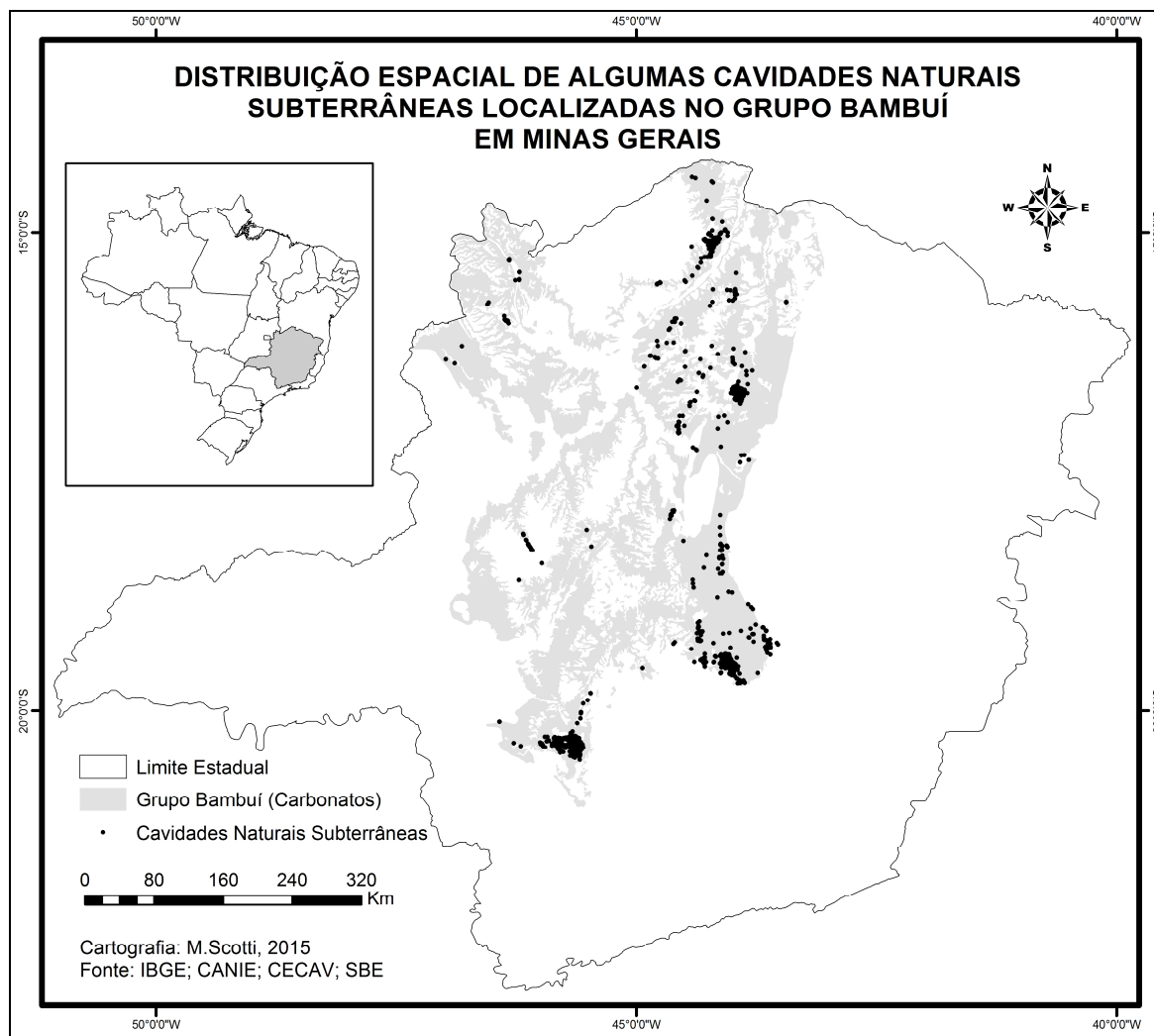
Ainda no Estado de Minas Gerais, outro destaque é o grupo de cavernas do Vale do Rio Peruaçu, tributário da margem esquerda do alto-médio curso do Rio São Francisco. Situado ao norte do Estado de Minas Gerais a cerca de 650 km de Belo Horizonte, abrange

uma série de características que o elevam a um dos mais importantes sítios espeleológicos e geomorfológicos do país. Isso se deve, primeiramente, ao aspecto monumental das cavernas, com a presença de condutos com mais de 100 metros de altura e largura, a exemplo da Gruta do Janelão. Sob o viés científico as cavernas contribuem para uma melhor compreensão da paleohidrologia regional. Além disso, vários abrigos e entradas de cavernas no Vale do Peruaçu possuem registros de ocupação humana de até 12 mil anos B. P. realizadas em um primeiro momento por grupos caçadores-coletores e, posteriormente, por agricultores (PILÓ; RUBBIOLI, 2002).

Dada a sua importância, em 1989 uma proposta de criação de uma Área de Proteção Ambiental (APA) foi homologada por meio de decreto federal e, em 1999, foi criado pelo IBAMA o Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. Sendo assim, essa região é legalmente protegida por duas unidades de conservação. Como APA, a área se encontra na categoria de uso direto ou manejo sustentável, que objetiva a proteção e conservação da qualidade ambiental e os sistemas naturais, visando melhorar a vida das comunidades locais, sem provocar mudanças no regime de propriedade privada. Já como Parque Nacional, o objetivo é preservar as características excepcionais do ambiente cavernícola, assim como a fauna e a flora, porém conciliando com o uso para fins educacionais, recreativos ou científicos, eliminando qualquer tipo de exploração dos recursos naturais (PILÓ; RUBBIOLI, 2002). O Parque conta com plano de manejo desde 2005.

A Figura 6 apresenta a distribuição espacial de algumas cavidades naturais subterrâneas localizadas no Grupo Bambuí em Minas Gerais.

Figura 6 - Distribuição espacial de algumas cavidades naturais subterrâneas localizadas no Grupo Bambuí em Minas Gerais.



Fonte: Elaborado por M. C. A. SCOTTI, 2015.

Diante do exposto, percebe-se que o processo de formação de uma caverna é algo extremamente complexo, lento e delicado. Portanto, para o desenvolvimento de qualquer atividade nesse ambiente, em especial no caso dessa pesquisa, a realização do geoturismo requer um conhecimento sobre os impactos potenciais.

1.1. Os impactos em terrenos cársticos e cavernas

As paisagens cársticas, assim como as cavernas, são ambientes frágeis e com diversas peculiaridades e, por esse motivo, pequenas modificações ambientais podem resultar em graves ameaças à integridade desses ambientes. No Brasil, pode-se dizer que as

cavernas vêm sofrendo impactos desde o início da colonização portuguesa, especialmente em função da extração mais intensa de salitre em cavernas da Bahia e de Minas Gerais e uso religioso das cavernas a partir do século XVII (PILÓ; AULER, 2011). A Tabela 1 apresenta os principais impactos potenciais no carste e nas cavernas.

Tabela 1 - Principais impactos potenciais no carste e nas cavernas.

ATIVIDADES	IMPACTOS POTENCIAIS
Mineração	Degradação visual; interferências nas rotas de drenagem subterrânea; poluição de aquíferos; vibrações nas cavernas decorrentes das detonações para desmontes; sobrepressão acústica; supressão total ou parcial de cavernas.
Reservatórios e barragens	Aumentos dos processos de abatimentos; fugas d'água; alagamento total ou parcial de cavernas; alteração no uso do solo do entorno.
Urbanização/industrialização/Grandes obras de engenharia	Poluição e superexploração de aquíferos; abatimentos induzidos; erosão superficial e assoreamento de cavernas; chuva ácida; poluição atmosférica; inundações. Sobrepressão acústica e alteração do sistema de drenagem (terraplanagem).
Adaptação para o turismo em massa/uso religioso intensivo	Obras de engenharia no interior da caverna; destruição de espeleotemas; pichações; liquefação e compactação do piso das cavernas; alteração do biótopo cavernícola; geração de lixo; poluição de corpos hídricos.
Desmatamento/Agropastoris	Fragmentação de habitats, perda de espécies vegetais e animais; erosão e assoreamento de corpos hídricos; alteração do biótopo cavernícola. Contaminação de aquíferos por pesticidas e fertilizantes; superexploração dos aquíferos.
Visitação	Pisoteamento, quebra de espeleotemas, pichações, poluição da caverna.

Fonte: PILÓ; AULER, 2011, p. 18.

O conhecimento desses impactos é um primeiro passo no desafio de buscar a preservação das paisagens cársticas que, como foi dito, corresponde a um ambiente extremamente frágil. Segundo Scaleante (2003), a simples presença do homem em cavernas em número superior ao que o ambiente cavernícola pode suportar é o suficiente para causar danos irreversíveis sobre a biota, o maciço rochoso e os espeleotemas. O impacto ambiental é caracterizado como a soma de efeitos sobre o ambiente em função das

atividades humanas. Ao se pensar em desenvolver o turismo em uma caverna, é necessário observar com atenção os impactos resultantes das instalações que deverão ser feitas para que a visitação possa ocorrer. Podem ocorrer impactos externos ou de superfície, originados das modificações no entorno da caverna para receber a infraestrutura necessária para atender os visitantes (e.g. diminuição da cobertura vegetal, pavimentação do solo, implantação de estacionamentos, banheiros, meios de hospedagem, postos de informação turística, entre outros).

Lobo (2006), considera que o turismo é uma atividade complexa e por isso abre um leque de possibilidades de análises de várias dimensões e direcionamentos. Nesse sentido, é importante ter uma visão holística em relação ao turismo, pois isso possibilitará reconhecer e atenuar os impactos negativos originados das modificações necessárias à realização do turismo, além da maximização dos impactos positivos. Para isso, é necessário destacar a amplitude desses impactos, pois o turismo interfere nas relações que já existiam anteriormente. Especificamente em relação às cavidades naturais, a fragilidade do ambiente cavernícola aponta para a necessidade de diferenciá-lo de outros ambientes ao realizar um estudo dos impactos negativos advindos do desenvolvimento do turismo. Alguns impactos do turismo em cavernas versam sobre a quebra de espeleotemas, interferências na fauna cavernícola, descarte de lixo no interior da caverna, além dos impactos gerados pela instalação para acesso às cavernas.

Contudo, Lobo (2006) destaca o trabalho realizado por Cigna e Burri (2000), pois o mesmo auxilia a ampliar a dimensão dessa análise ao citar os principais tipos de impactos resultantes do espeleoturismo. Entre eles está o efeito da iluminação, sejam eles de forma direta (a própria instalação da luz em um ambiente de penumbra) ou indireta (com a geração de calor pelas lâmpadas e sistema instalado); o próprio calor gerado pelo corpo do visitante em movimento; o excesso de gás carbônico lançado na caverna; a poeira presente nas roupas, pele e cabelos que é carregada para o interior da caverna; e finalmente, os impactos físicos da visitação. Em relação a essa questão da poeira carregada pelos visitantes, a matéria orgânica de restos de alimentos que são descartados no interior das cavernas e o material que pode estar presente na sola dos calçados pode acarretar no desequilíbrio do ecossistema da caverna.

Embora essa pesquisa esteja vinculada ao geoturismo, esses dois tipos de turismo possuem características em comum e podem padecer desses mesmos problemas. Nesta direção, outro estudo mencionado por Lobo (2006) foi realizado na Caverna de Altamira

(Espanha) por Villar et al (1984) e verificou que um visitante em movimento dentro de uma caverna gera, em média, uma energia correspondente à 170 W. Lobo (2006, p.4) segue explicando o processo:

Essa energia, na forma de calor, pode causar alterações sensíveis aos parâmetros ambientais, sobretudo em cavidades com espaços mais confinados. Somando-se isso a outras fontes de energia presentes no circuito turístico, as alterações de parâmetros como a umidade relativa do ar, as taxas de gás carbônico e a temperatura, podem ser sobremodo altas. Isso ocorre sobretudo devido ao confinamento espacial. O fato de possuírem “teto” e “paredes” não permite às cavidades naturais a rápida dispersão dos impactos, os quais acabam resultando em interferências mais intensas e em prazos maiores de tempo. (LOBO, 2006, p.4)

O conhecimento e estudo desses impactos é fundamental no momento da decisão de implantação do turismo em uma caverna, ou até mesmo corrigir falhas e atenuar impactos em uma caverna cuja visitação já ocorre.

A partir das informações apresentadas, o próximo capítulo faz uma retomada histórica ao período de abertura para o desenvolvimento da ciência com a vinda de estrangeiros para o Brasil, entre eles os naturalistas Spix e Martius.



CAPÍTULO 2



2. O CONTEXTO HISTÓRICO DA VIAGEM DE SPIX E MARTIUS AO BRASIL NO SÉCULO XIX E A SUA IMPORTÂNCIA PARA O CONHECIMENTO DA GEODIVERSIDADE

De acordo com Ramos (2008) o século XIX foi cenário de grandes mudanças sociais, econômicas e culturais, aspectos que marcaram de forma definitiva o desenvolvimento da ciência. No início desse período, observa-se a preocupação com a presença de uma identidade nacional sendo que a constituição de 1824 identificou como brasileiros as pessoas que eram nascidas no Império do Brasil, mas definiu como *efetivos* apenas os que possuíam posses. Assim, o conceito de cidadania foi limitado a uma pequena parcela da população, pois os homens livres e pobres acabavam excluídos. Desse modo, para muitos estrangeiros, a forma de colonização aliada à escravidão, explicaria o atraso do país. Imbuídos da ideia de civilização, baseada no modelo europeu e na esfera social da qual faziam parte, a identidade nacional era compreendida com um indicador da mudança e do progresso social.

Lopes et al. (2011) observam que as expedições de viajantes e naturalistas durante o século XIX foram importantes para ampliar os conhecimentos sobre o ecúmeno, pois embora as metrópoles europeias tivessem a posse das colônias, faltava um conhecimento necessário sobre como explorar os bens naturais de modo que esse processo fosse favorável à sua economia e industrialização. Para tanto, surgiram vários departamentos e laboratórios de variadas áreas nas principais universidades da Europa, tais como botânica, zoologia e geografia, entre outros. Além disso, várias sociedades geográficas que incentivavam as expedições e viagens de exploração por meio de patrocínio foram criadas a partir de 1821. Quando terminavam as expedições, era preciso que os viajantes apresentassem os resultados das suas pesquisas, por meio de relatos orais ou escritos.

Vilardaga (2010), em sua resenha sobre o livro *Viagens Ultramarinas* de Ronald Raminelli, destaca que o grande objetivo da obra era uma busca pela compreensão das formas “pelas quais a escrita e a produção do saber dos vassallos portugueses se integraram ao mecanismo régio de distribuição de mercês e, por isso mesmo, fizeram parte do rol de instrumentos que mantiveram o controle sobre o vasto império de Portugal” (VILARDAGA, 2010, p.371). Ou seja, segundo o autor, dentre os objetivos estava o de investigar como a produção do saber serviu para dar base a um sistema de interdependência arquitetado pela monarquia portuguesa. Desde a década de 1970, pelo

menos, esse tema da extensão e diversidade do Império Português instiga a reflexões acerca da natureza das relações entre Lisboa e as terras ultramarinas. Os naturalistas dos séculos XVIII e XIX tinham seu conhecimento alinhado às estratégias de elevação do status social e reconhecimento por parte do reino que os ligavam ao centro da metrópole.

O marco representativo da guinada em termos de formação de uma geração de naturalistas é, para Raminelli, a viagem de Alexandre Rodrigues Ferreira, que surge como uma figura destacada e quase emblemática no livro. A “viagem filosófica” de Ferreira (que parte rumo ao Pará em 1783) fora preparada pelo naturalista italiano Domenico Vandelli - trazido a Portugal para impulsionar as reformas científicas -, professor de Ferreira. Disciplinados para interrogar e classificar a natureza, os naturalistas tinham como um dos objetivos norteadores a formação de um museu nacional, mas as viagens científicas cumpriam o papel de beneficiar Portugal com informação e conhecimento. (VILARDAGA, 2010, p.374)

Dessa forma, a relação entre o poder e o saber contribuíram para a centralização política e o controle do território (VILARDAGA, 2010). Segundo Andrade (2007) o início do século XIX foi uma fase de produção de conhecimentos sobre os aspectos socioambientais do Brasil e da visita de naturalistas e exploradores europeus facilitada pela abertura dos portos às nações amigas. Kury (2001) destaca que os naturalistas que estiveram no Brasil buscaram registrar as sensações e impressões que experimentaram durante sua estadia no Brasil, não só por meio de desenhos e pinturas, mas também, com descrições textuais ricas em detalhes. Nesse contexto, o autor avalia a importância dos estudos de Martius no Brasil:

O botânico Carl Philipp von Martius talvez seja o mais importante humboldtiano que visitou o Brasil. Além de produzir classificações precisas, numerosos herbários e trabalhos em antropologia e história, esse naturalista descreveu com sensibilidade diversas fisionomias vegetais presentes no Brasil. Em algumas regiões, são as palmeiras que fornecem o caráter dominante das paisagens; em outras, as bananeiras ou as árvores frondosas. O primeiro volume de sua *Flora Brasiliensis*, de 1840, contém mais de cinquenta pranchas que buscam retratar a variedade da vegetação, do relevo e da fauna do Brasil. Uma das imagens do *Icones Selectae Plantarum Cryptogamicarum* (1828-34) retrata um conjunto vegetal em que, não fosse a legenda a distinguir indivíduos em meio a uma floresta, um olhar inadvertido jamais localizaria as espécies apresentadas (KURY, 2001, p. 866).

Essa geração de naturalistas estrangeiros que estiveram no Brasil atribuiu às suas descrições sobre zoologia e botânica, valores utilitaristas baseados em grande parte nas informações do modo de coleta e de caça usadas pelos nativos e pelos africanos. É possível identificar uma divisão elaborada por Raminelli (2001) sobre os tipos de viagens realizadas já nos séculos XVII e XVIII como sendo viagens exploratórias, administrativas e científicas. Apesar da dificuldade em se definir viagem e viajantes no período colonial,

pode-se inferir que a viagem era de exploração e os deslocamentos eram narrados de forma cronológica. Observa-se que ao longo do trajeto o viajante fazia descrições sobre o espaço, o meio ambiente e as populações locais por meio de observações e impressões. Normalmente as viagens tinham metas específicas a serem cumpridas, ou seja, não era resultado somente de interesses individuais (ANDRADE, 2007).

Andrade (2007) continua explicando que no Brasil, as viagens de cunho exploratório foram realizadas por holandeses, franceses e ingleses com o objetivo de conseguir um espaço possível para a conquista do território. Sendo assim, eram produzidos, por exemplo, mapas de relevo que poderiam estar ligados a interesses militares, econômicos e “científicos”. Já as viagens administrativas ocorriam a partir do planejamento e financiamento do governo português. Os objetivos dessas viagens eram semelhantes aos das viagens exploratórias, porém, também era interesse do governo observar o cumprimento de leis e de reformas. Por fim, as viagens científicas nesse período contribuíram pouco para a ciência na Europa, devido ao fato de que os portugueses não participaram das inovações resultantes da Revolução Científica do século XVII, além do fato de que o conhecimento dos aspectos naturais do Brasil foi dificultado pela proibição da entrada de estrangeiros, como o caso conhecido do naturalista Alexander von Humboldt que foi impedido de fazer pesquisas no país. Apesar disso, várias obras produzidas por viajantes tiveram destaque junto à comunidade científica europeia (Tabela 2). Entre elas destaca-se a *Historia Naturalis Brasíliæ* de George Marggraf e Willem Piso que descrevia e apresentava através de desenhos várias espécies da fauna e da flora do Brasil.

Considera-se que entre as viagens desses dois naturalistas juntamente com as de Jacob Wilhelm Griebé, Albert Eckhout e Frans Post e a metade do século XVIII houve uma lacuna na produção científica originada das viagens ao Brasil. Apenas em 1743 Charles La Condamine iria percorrer o Brasil oferecendo suas contribuições dentro de uma expedição, que tinha a finalidade de medir a circunferência da terra. A fase dos viajantes-naturalistas no Brasil vai se consolidar no final do século XVIII e início do século XIX. Contribuíram para a abertura do Brasil aos viajantes estrangeiros fatores como a descolonização, o rompimento da colônia com a metrópole e a formação do Estado Nacional. Ocorre nesse período uma transição de uma literatura que primava pela visão mítica das terras selvagens para um tipo de linguagem mais racional (ANDRADE, 2007).

Tabela 2 - Cronologia, origem e áreas de interesse por viajantes naturalistas que pesquisaram em Minas Gerais, no século XIX.

PERÍODO NO BRASIL	VIAJANTES	PAÍS DE ORIGEM	PRINCIPAIS ÁREA(S) DE INTERESSE
1807-1811	John Mawe (1764-1829)	Inglaterra	Geologia e Mineralogia
1810-1821	Whilhelm Ludwig von Eschwege (1777-1855)	Alemanha	Engenharia de Minas e Geologia
1813-1815	Georg Wilhelm Freireyss (1789-1825)	Alemanha	Zoologia
1813-1830	Georg Heirich von Langsdorff (1771-1852)	Alemanha	Medicina, História Natural e Relações Diplomáticas
1814-1831	Friedrich Sellow (1789-1831)	Alemanha	Botânico
1815-1817	Maximilian Alexander Philip von Wied-Newied (1782-1867)	Alemanha	História Natural
1816-1822	Auguste Prouvençal de Saint-Hilaire (1779-1853)	França	Botânica e Biogeografia
1816-1831	Jean Ferdinand Denis (1798-1890)	França	Literatura e História
1817-1821	Johann Emanuel Pohl (1782-1834)	Áustria	Medicina, Mineralogia e Botânica
1817-1820	Karl Friedrich Philipp von Martius (1794-1868)	Alemanha (Baviera)	Medicina e Botânica
1817-1820	Johann Baptist von Spix (1781-1826)	Alemanha (Baviera)	Zoologia
1820	Ludwig Riedel (1790-1861)	Alemanha	Botânica
1828-1829	Robert Walsh (1772-1852)	Inglaterra	Religião (Padre) e História Natural
1831-1834	Alcide Dessalines D'Orbigny (1802-1875)	França	Paleontologia e História Natural
1833-1835	Charles James Fox de Bunbury (1809-1886)	Itália/ Inglaterra	Botânica
1825- 1828 1833-1880	Peter Wilhem Lund (1801-1880)	Dinamarca	Geologia, Paleontologia e História Natural
1836-1841	George Gardner (1812-1849)	Escócia	Medicina e Botânica
1843-1847	Francis de la Porte Castelnau (1812-1880)	França	Geologia e Zoologia
1850-1852	Hermann Burmeister (1807-1892)	Alemanha	Zoologia
1856	Jacob Christian Heusser (1826-1909)	Suíça	Geologia
1857	Johann Jakob von Tschudi (1818-1889)	Suíça	Zoologia e Medicina
1858-1881	Emmanuel Liais (1828-1900)	França	Astronomia e Cartografia
1861-1870	Richard Burton (1821-1890)	Inglaterra	Explorações e Relações Diplomáticas
1863- 1866	Johannes Eugenius Bülow Warming (1841- 1924)	Dinamarca	Botânica
1874-1891 1896-1897	Claude-Henri Gorceix (1842-1919)	França	Geologia
1873-1904	Carl August Wilhelm Schwacke	Alemanha	Botânica

Fonte: Andrade (2007).

Kury (2001) considera que Alexander Von Humboldt é o exemplo mais conhecido de um viajante que acredita que a experiência da viagem é algo que não pode ser substituído e defende a ideia de que as impressões estéticas vivenciadas por um viajante em cada região são parte da própria atividade científica. Dessa forma, não tem como substituir tais impressões por descrições ou amostras que estejam em local diferente de onde foram coletadas.

A abordagem humboldtiana da natureza não é, assim, unicamente intuitiva: o viajante mede de maneira sistemática e precisa os fatores físicos que intervêm em cada lugar estudado, tais como temperatura, altitude, pressão, umidade, além de estudar os hábitos das principais espécies vegetais que compõem a paisagem na qual o naturalista se encontra. [...] A viagem é em geral considerada pela história natural como uma das etapas necessárias para a transformação da natureza em ciência. Muitas vezes, o coletor e o sistematizador não são a mesma pessoa. Ou seja, para a história natural realizada nas instituições européias, ver com os próprios olhos não é necessário. Daí a importância que adquirem as instruções para as viagens científicas e a formação de profissionais de diversos tipos, tais como jardineiros coletores, desenhistas e pintores especializados em história natural, preparados de animais (que conheciam os procedimentos de conservação e empalhamento), que acompanhavam ou algumas vezes substituíam os próprios naturalistas. (KURY, 2001, p.3-4)

A viagem de Spix e Martius resultou em vários registros originados da observação e da pesquisa acerca de um determinado fenômeno, como o tratamento da natureza compreendido como um grupo de indivíduos animais e vegetais, tratados por métodos científicos que primam pela riqueza de detalhes. O rio São Francisco e suas margens aparecem bastante nos relatos e segundo Kury (2001) foram uma das fontes das espécies coletadas por Spix e Martius. O material que resultou da viagem conta com imagens fisionômicas, textos, herbários, animais empalhados, entre outros.

De acordo com Monteiro (2011), algumas expedições de viajantes naturalistas tiveram início no Brasil no começo do século XIX, momento em que se notava um grande avanço na área científica. Dentre esses viajantes, destacam-se os alemães Karl Friedrich Philipp von Martius e Johann Baptist von Spix. A partir da realização dessas viagens no século XIX, em diferentes partes do território do país, não somente Spix e Martius como outros europeus foram capazes de elaborar relatos e gravuras com o objetivo de retratar o máximo possível o cenário do “Novo Mundo”, tornando-se parte da história do Brasil. Assim, a obra de Spix e Martius conhecida como “Viagem pelo Brasil: 1817 – 1820” contribuiu para construção do imaginário brasileiro.

Spix nasceu em Höchststadt no dia 9 de fevereiro de 1781. Ao ser chamado para integrar

como zoólogo a comitiva que viria ao Brasil, ficou responsável não somente pela investigação do reino animal, como também dos assuntos relacionados ao ser humano. Em função de doenças contraídas ainda durante a viagem, faleceu em 1826, em Munique, de forma precoce.

Sobre Martius, a literatura nos mostra que nasceu em Erlangen em 17 de abril de 1794, se formou em Medicina e depois da graduação estudou botânica. Começou a trabalhar no Jardim Botânico de Munique a partir de 1816, de onde partiu para sua viagem ao Brasil. De volta a Munique, exerceu o cargo de conservador chefe do Jardim Botânico, tornando-se, em seguida, membro numerário da Real Academia de Ciências da Baviera e membro honorário do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB), no Rio de Janeiro. Martius faleceu em 1868, em Munique, aos 74 anos.

Ainda de acordo com Monteiro (2011) os dois naturalistas partiram da Áustria em 1817 e chegaram ao Rio de Janeiro nesse mesmo ano. Tal comitiva de viagem ocorreu em função do casamento de D. Leopoldina com D. Pedro de Alcântara. Spix e Martius percorreram cerca de 10 mil quilômetros durante a viagem. Partiram da província do Rio de Janeiro e se dirigiram a São Paulo, Minas Gerais e percorreram o leste do país até chegarem ao Amazonas (Figura 7). A obra “Viagem pelo Brasil” foi publicada ao retornarem à Europa e consiste no relato da expedição dos dois viajantes, tendo sido publicada ao longo de nove anos.

Diante da contextualização da viagem de Spix e Martius ao Brasil e partindo da proposta da pesquisa de avaliar o potencial de desenvolvimento do geoturismo nas áreas mencionadas pelos naturalistas, bem como o levantamento das potencialidades e limitações da utilização das suas descrições como recurso para o geoturismo, o capítulo a seguir consiste em abordar as características desse segmento.

CAPÍTULO 3



3. GEOTURISMO, GEODIVERSIDADE E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL

3.1. Geoturismo: definições, aspectos históricos e panorama brasileiro

De acordo com Piekarz (2011), o turismo que se pratica hoje é mais exigente com a qualidade, a informação e a consciência ambiental. Conseqüentemente houve uma segmentação do setor com um crescimento expressivo de roteiros relacionados à natureza e à cultura. Dessa forma, a busca pela informação e o contato mais próximo com o meio ambiente se tornaram essenciais na hora de escolher um destino turístico.

De acordo com Ruchkys (2007) e Moreira (2011), o geoturismo é um segmento dentro do turismo que experimenta uma demanda crescente nos últimos anos, traduzindo-se em uma nova tendência no que diz respeito a turismo em áreas naturais. Nesse sentido, a interpretação do ambiente relacionada aos processos que modelaram a geologia tem capacidade de se transformar em um instrumento de educação ambiental, proporcionando, também, um melhor aproveitamento dos recursos oferecidos pela natureza. Na visão de outros autores, o geoturismo é considerado uma “vertente do turismo da natureza que permite a compreensão da geologia para além da mera avaliação estética. Este tipo de turismo sustentado poderá deixar de o ser se os destinos forem sujeitos à pressão e aos erros que caracterizam o turismo de massas” (PEREIRA et al., 2008, p.12-13). Observa-se que ambos os conceitos demonstram uma preocupação com o turismo sustentável.

Para a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), o geoturismo não pode ser considerado como uma forma de ecoturismo, mas sim, como um novo segmento turístico, sendo encarado de forma específica em seus potenciais e objetivos, por exemplo.

De qualquer forma, o ecoturismo, turismo de aventura, turismo técnico científico, geoturismo, entre outros, podem estar vinculados, visto que os meios interpretativos voltados aos aspectos geológicos podem ser utilizados por qualquer uma das modalidades de turismo praticadas em áreas naturais. Assim, o geoturismo pode compartilhar experiências realizadas em outras modalidades de turismo em áreas naturais e mesmo assim permanecer distinto em seus objetivos. Em combinação com outras formas de turismo, pode adicionar outra dimensão e diversidade ao produto turístico oferecido (MOREIRA, 2011, p.26).

Entretanto, para Brilha (2005), o geoturismo pode ser considerado como parte integrante do que se conhece por ecoturismo. Ainda hoje, é possível afirmar que o ecoturismo se baseia mais nos elementos relacionados à biodiversidade, embora seja possível perceber que o geoturismo se beneficie por alguns benefícios gerados pela atividade de ecoturismo tradicional. Entre eles está o fato de que o geoturismo não se restringe a variações da sazonalidade, tornando-o atrativo ao longo do ano inteiro. Assim, não depende dos hábitos da fauna e flora e pode redirecionar a demanda turística de áreas superlotadas e agregar valor à oferta turística dos destinos. Além disso, pode estimular o artesanato com temas relacionados à geodiversidade do local.

De acordo com Ruchkys (2007), esse segmento do turismo tem no patrimônio geológico seu principal atrativo e almeja a proteção através da conservação dos recursos e sensibilização do visitante, fazendo uso da interpretação desse patrimônio, tornando-o mais conhecido, bem como incrementando a divulgação e o estudo das Ciências da Terra. Sendo assim, descrições e imagens podem auxiliar nessa sensibilização e interpretação do patrimônio, ampliando a experiência turística dos visitantes. O geoturismo é apontado por Souza, Lucena e Nascimento (2016, p.369) como uma atividade essencial “para o reconhecimento, valorização e conservação da geodiversidade, incluindo a história registrada nas rochas que reconstituíram a cultura dos antepassados que ali viveram”.

Moreira (2011) destaca que, assim como em vários segmentos turísticos, o geoturismo faz uso de atrativos geológicos e geomorfológicos, tais como montanhas, rios, paredões rochosos, vulcões e cavernas, entre outros. Na Tabela 3, é possível verificar a diversidade de segmentos do turismo que utilizam os elementos do patrimônio geológico em suas atividades.

Nascimento et al. (2007) afirmam que o Brasil possui grande potencialidade para desenvolver vários segmentos do turismo, sendo que a riqueza do patrimônio natural e cultural do Brasil favorece, em especial, os segmentos de aventura, rural, cultural, científico, pedagógico e o ecoturismo. Este tem como característica o uso sustentável do patrimônio natural, buscando sua proteção por intermédio da sensibilização e dos recursos da educação ambiental. Embora os elementos do meio abiótico, como as rochas e o relevo sejam atrativos para o ecoturismo, a maior atenção é dada aos atrativos do meio biótico (fauna e flora). Nesse contexto, o ecoturismo surge como um segmento do turismo de natureza que “utiliza o patrimônio natural de forma sustentável e que busca sua proteção por meio da sensibilização e da educação ambiental” (NASCIMENTO et al., 2007, p.2).

Tabela 3 - Segmentos do turismo que utilizam em suas atividades elementos do patrimônio geológico.

Segmento do turismo	Característica e/ou motivação
Lazer	Fugir da rotina e conhecer novos lugares
Saúde	Melhorar a saúde
Histórico-cultural	Visitar locais históricos, museus, monumentos, santuários, etc.
Desportivo	Pessoas que vão assistir ou participar de eventos esportivos
Ecológico	Pessoas que apreciam o contato com a natureza, respirar ar puro, fotografar paisagens, etc.
Turismo de aventura	Busca por experiências que tragam emoção e "adrenalina"
Ecoturismo	Realizar atividades junto à natureza, que envolvam aspectos de educação e interpretação ambiental. Enfoque principal na natureza.
Turismo Rural	Descanso, contato com tradições do campo. Enfoque no ambiente rural.

Fonte: Moreira (2011, p.22).

Na mesma linha de pensamento, Viana e Nascimento (2009) destacam que o ecoturismo trata de forma mais específica como atrativo turístico o meio biótico (biodiversidade). Já o geoturismo busca a compreensão do meio abiótico (geodiversidade) como atrativo turístico. No entanto, é importante ressaltar que ambos os segmentos visam à promoção da conservação do patrimônio cultural e histórico dos destinos visitados.

O termo geoturismo vem da junção geologia e turismo, desta forma, temos um termo que surgiu com a intenção de unir os objetivos e características da geologia com o desenvolvimento econômico, cultural, social e ambiental que o turismo pode proporcionar. [...]. O geoturismo é uma prática do turismo que possui como principal atrativo os elementos naturais físicos da paisagem e que anda paralelo ao ecoturismo, mas não é um subgrupo deste e nem a mesma coisa. Esta prática, além do ambiente natural, também pode ser realizado no meio urbano. Ele preza pela mudança na concepção do visitante ao olhar o meio visitado por meio da interpretação e educação ambiental. (SANTANA; NASCIMENTO, 2017, p.05)

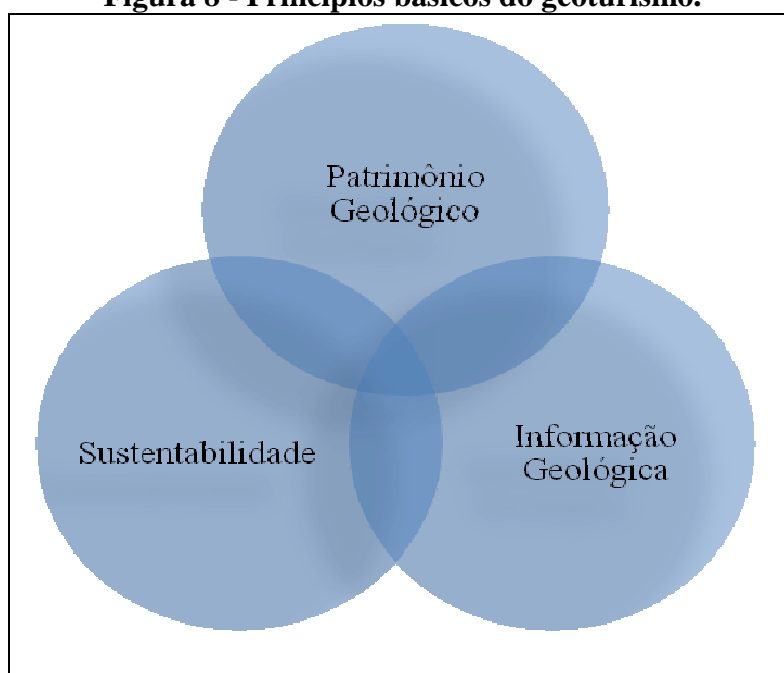
Gray (2005) considera que o geoturismo é tão popular quanto o ecoturismo, e as paisagens são utilizadas para diversar atividades de lazer (e.g. esqui, escalada, canyoning, rafting, espeleologia etc.). Santana e Nascimento (2017) acreditam que o geoturismo é pautado por três princípios básicos, a saber: 1) o patrimônio geológico, 2) a

sustentabilidade e 3) a informação geológica (Figura 8), na tentativa de incorporar a definição de desenvolvimento sustentável.

Em 2005, o Ministério do Turismo publicou um material que continha a caracterização dos principais segmentos turísticos do Brasil (e.g. ecoturismo, turismo cultural, turismo de estudos e intercâmbio, turismo de esporte, turismo de pesca, turismo náutico, turismo de aventura, turismo de sol e praia, turismo de negócios e eventos, turismo rural e turismo de saúde). O objetivo dessa publicação era o de difundir o conhecimento acerca desses segmentos e suas terminologias e especificidades em geral (NASCIMENTO et al., 2007).

Embora o governo brasileiro ofereça apoio ao ecoturismo, na visão de Moreira (2011), é notável a relação dessa atividade com os fatores ligados à biodiversidade e não à geodiversidade. A motivação principal do praticante do ecoturismo é, de forma geral, a apreciação da natureza, isto é, os fatores ligados à geologia e à geomorfologia não são o ponto principal no ecoturismo, embora estejam presentes. Em relação à modalidade do turismo de aventura, outro segmento de turismo em áreas naturais, a ligação com o patrimônio geológico também é muito próxima, uma vez que atividades como o rapel e o canionismo, por exemplo, são realizadas tendo como base o relevo. Sendo assim, torna-se cada vez mais necessária a criação e o uso de meios interpretativos para a interpretação do patrimônio geológico.

Figura 8 - Princípios básicos do geoturismo.



Fonte: Adaptado de Santana e Nascimento (2017).

Para Newsome e Dowling (2006), a maior parte do geoturismo se dá em áreas naturais, podendo ser então compreendido como parte do ecoturismo, visto como uma forma mais especializada de turismo cujo foco principal é o geossítio. Entretanto, independentemente destas questões relacionadas à segmentação turística, é certo que os monumentos geológicos e fósseis, por exemplo, necessitem ser preservados. E isso somente será possível com o reconhecimento e valorização dos recursos, por meio do planejamento turístico e ações de manejo (NEWSOME; DOWLING, 2006; MOREIRA, 2011). Gray (2005) afirma que a diversidade geológica é representada por cerca de 5.000 ou mais tipos de minerais existentes no mundo, sendo que muitos são raros e podem ser facilmente perdidos. Essa variedade de minerais, combinada com diversos fatores, pode gerar diferentes tipos de rochas, além da quantidade de espécies fossilizadas já descobertas e outras tantas que ainda podem ser identificadas.

Em termos históricos, não é possível precisar quando começou o interesse dos visitantes por paisagens relacionadas à geologia. Em função da popularidade da ciência geológica, pode-se inferir que essa já consistia em uma motivação turística desde o século XIX. Na Inglaterra o turismo geológico transformou-se em uma atividade cuja demanda era crescente já na década de 1860. As pessoas interessadas em participar de excursões geológicas podiam escolher cursos que ofereciam orientação sobre rochas e alguns professores ofereciam aulas particulares a turistas que garantiam conhecimento para identificar os componentes de rochas localizadas nos Alpes europeus (MACFARLANE, 2005; MOREIRA, 2011).

Bourne, Hamilton-Smith e Spate (2008) afirmam que a visita a *show caves*⁵ na Austrália pode ser considerada a forma mais antiga de geoturismo. Com o enfoque científico, a primeira citação do termo geoturismo foi realizada pelo inglês Thomas Hose, em 1995, que afirmou ser o geoturismo a oferta de serviços e facilidades de interpretação que possibilitaria aos visitantes compreender e adquirir conhecimentos de um sítio geológico e geomorfológico ao invés de simplesmente apreciar a beleza cênica. Hose (2000) fez uma revisão dessa definição inicial considerando que a oferta de serviços e facilidades promovem o valor e os benefícios sociais de locais com atrativos geológicos e geomorfológicos e asseguram a sua conservação para o uso de vários públicos, desde estudantes a pessoas com interesse geral em recreação e lazer (MOREIRA, 2011).

Existem várias outras abordagens, porém a essência do geoturismo reside na

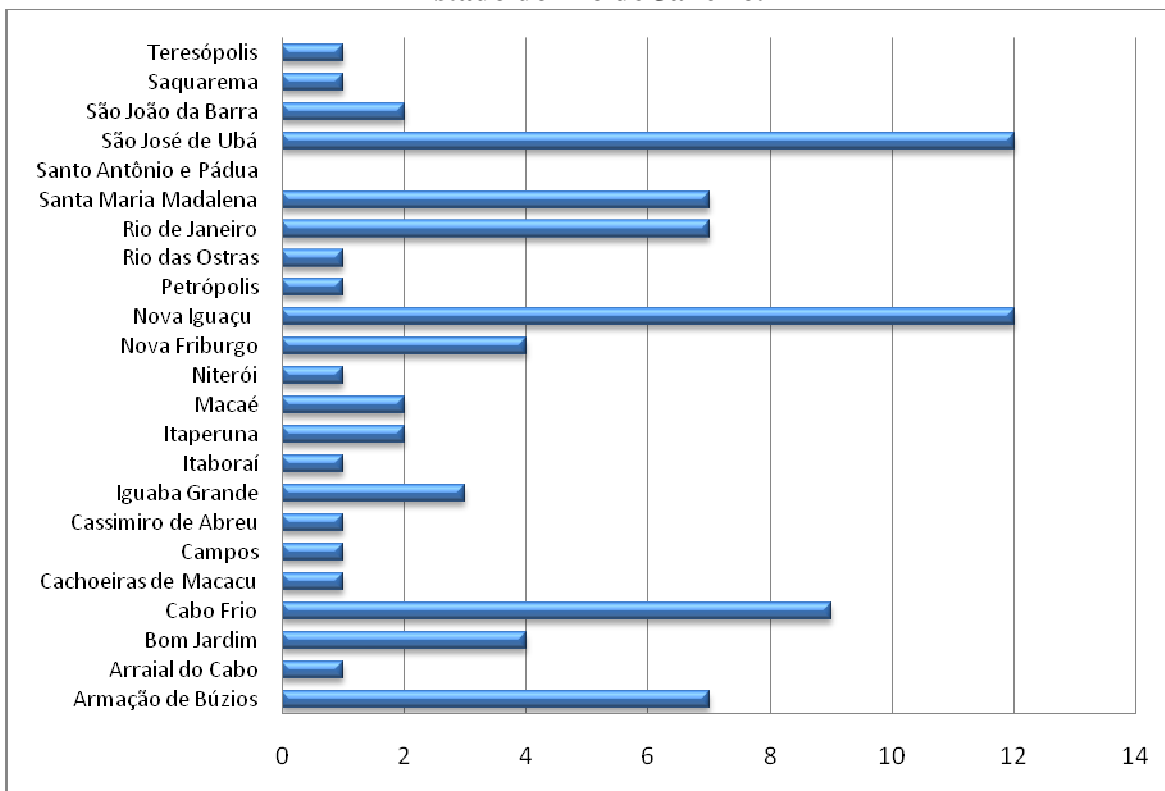
⁵ Cavernas turísticas.

proteção sustentável e conservação do patrimônio geológico. Alguns autores acreditam que as pessoas viajam para ver elementos da paisagem que são essencialmente geológicos, ao invés de observar a fauna e a flora em particular. Porém, para muitas pessoas esses elementos podem não despertar tanta atenção quanto uma floresta, por exemplo, em função da coloração, sons, etc, então isso se torna um desafio para o geoturismo: fazer com que os elementos geológicos e geomorfológicos despertem a atenção do visitante. Isso ocorre porque a terminologia da área de geologia é complexa e precisa então ser traduzida para se tornar acessível ao cidadão comum (MOREIRA, 2011).

Segundo Piekarz (2011), a criação de circuitos geoturísticos está alinhada com a conservação da natureza visando o contato do público geral com o conhecimento científico. Parte-se do princípio que o conhecimento acerca de um determinado local é a primeira ação para incentivar as pessoas a valorizar e utilizar esse espaço da forma mais adequada e dentro dos princípios da sustentabilidade. O conhecimento de um local pela comunidade que ali vive tem o poder de melhorar a sua autoestima e, neste sentido, o geoturismo se mostra como uma forma agradável tanto para a comunidade quanto para os visitantes, ampliar a sua compreensão sobre o local que habitam e que visitam, na medida em que se torna uma forma de levar ao público a informação do que pode e deve ser usufruído e apreciado, além da história geológica do lugar.

No cenário brasileiro, diversos destinos possuem potencialidades para a prática do geoturismo, sendo que em alguns locais já existem ações e projetos voltados a esse segmento. Em virtude da beleza e do forte apelo turístico das paisagens do Estado do Rio de Janeiro, Mansur e Carvalho (2011) citam a criação do Projeto Caminhos Geológicos com a missão de divulgar a geologia para os visitantes dos pontos turísticos do Estado (Figura 09 e 10). A geodiversidade da região, ligada aos vários tipos de rochas, minerais, solos, sedimentos e fósseis é o elemento responsável por esse apelo turístico. Neste sentido, o Projeto foi lançado em 2000, durante o 31º International Geological Congress realizado na cidade do Rio de Janeiro. Entretanto, uma iniciativa anterior do governo brasileiro em 1997, por meio do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e de uma solicitação por parte da UNESCO, resultou na criação da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) com o objetivo de identificar e propor sítios geológicos para patrimônio da humanidade.

Figura 9 - Quantidade de placas informativas do Projeto Caminhos Geológicos no Estado do Rio de Janeiro.



Fonte: Compilado por L.E.P. Travassos e M.C. Scotti de DRM-RJ.
(<http://www.drm.rj.gov.br/index.php/downloads/section/13-placas-caminhos-geologicos>)

Figura 10 - Exemplo de um painel de sinalização turística com os Pontos de Interesse Geológico da Ponta do Marisco - Praia de Geribá (Búzios/Rio de Janeiro).



Fotos: M. C. A. SCOTTI, 2006.

Segundo Mansur et al. (2013b) a SIGEP foi criada em 1997 com o objetivo de organizar o banco de dados do Brasil e passou a disponibilizar na internet a descrição de inúmeros geossítios estudados por pesquisadores e avaliadas por aqueles ligados ao campo das Ciências da Terra. Ainda assim, percebe-se que foi somente a partir de 2001 que os projetos para divulgação da geologia passaram a ser estruturados de fato no Brasil.

A divulgação da geologia para a sociedade brasileira já vem ocorrendo de acordo com Mansur et al. (2013b) há algumas décadas, a exemplo da implantação de 17 marcos de concreto, em 1988, na Rodovia SC-438 (Serra do Rio do Rastro – Santa Catarina) contendo descrições geológicas de afloramentos presentes nessa região. No entanto, apesar da importância da divulgação para iniciativas de geoconservação, somente 8 dos 26 estados brasileiros contam com instituições especializadas no fomento da mineração e/ou do conhecimento geológico (BA, GO, MG, PB, PR, RJ, SP e TO). Um problema em especial ocorreu com o projeto Caminhos Geológicos da Bahia, que foi criado sem a coordenação da Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM) e, por isso, não teve o êxito esperado.

De modo mais geral, fica claro que existe um amplo espaço para desenvolvimento dos projetos de geoturismo e divulgação do patrimônio geológico para a sociedade e que este espaço vem sendo ocupado pelos serviços geológicos e entidades afins de âmbito estadual. Os relatos apresentados demonstram esta tendência positiva. Acredita-se, pelas notícias que chegam a partir da participação nos diversos eventos realizados pelo país, que novos projetos estejam por despontar em breve. Por outro lado, o exemplo da Bahia demonstra a clara necessidade de que haja uma organização responsável pela implantação e manutenção dos painéis. Observa-se, também, que as unidades de conservação são lugares especiais para a implantação deste tipo de sinalização, propiciando a divulgação da geodiversidade em conjunto com a biodiversidade. (MANSUR et al., 2013b, p.24).

Mansur e Carvalho (2011) mencionam a metodologia de Brilha visando a geoconservação de sítios, mas ressaltam que no Brasil, a etapa de divulgação do sítio deve acontecer antes de buscar a proteção legal do geossítio, em função do desconhecimento acerca dos conceitos geológicos pelo público em geral. No caso do Estado do Rio de Janeiro, a estratégia de divulgação teve como resultado a implantação de painéis interpretativos e placas de sinalização nas estradas, a participação de escolas em atividades educacionais que abordam os conceitos geológicos, materiais de divulgação geológica, textos de suporte a publicações e projetos com instituições de ensino superior, museus e centros ligados à ciência. Além disso, a comunidade é convidada a participar de eventos

abertos, como as reuniões da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

Vale destacar um projeto mencionado por Mansur e Carvalho (2011) que possui uma ligação estreita com a proposta de estudo desta tese e cujo nome é Projeto Caminhos de Darwin. O Projeto consiste no resgate da paisagem visitada por aquele naturalista pelo Brasil, no século XIX. Fruto de uma parceria entre o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e a Casa da Ciência da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), funciona a partir de várias atividades com professores e alunos das cidades por onde Darwin passou. Ao refletir sobre a importância dessas ações, os autores destacam que “as ações de popularização da Geologia envolvidas no Projeto Caminhos Geológicos levaram a um desfecho natural, que é a possibilidade de transformação de territórios em museus a céu aberto, com foco na educação patrimonial e ambiental, nos projetos de desenvolvimento socioeconômico e educacionais” (MANSUR; CARVALHO, 2011, p.77).

Mansur et al. (2013b), afirmam que do ponto de vista metodológico, é preciso categorizar os sítios de interesse geológico utilizando como instrumento o inventário para, dessa forma, estabelecer medidas de conservação do patrimônio geológico. De acordo com Piekarz (2011, p.11), “o inventário da geodiversidade de um local, com a consequente seleção dos sítios geológicos representativos da sua história geológica, é o primeiro passo para a determinação do patrimônio geológico. Este, por sua vez, é a base para a geoconservação e o geoturismo”. Liccardo, Piekarz e Salamuni (2008) reforçam que é preciso inventariar, selecionar, preservar e disponibilizar o patrimônio geológico para a sociedade através de ações de conservação e uso turístico responsável.

De forma geral, Mansur et al. (2013b) explicam que após o inventário é importante que sejam instalados painéis, cuidando para que os mesmos passem por uma avaliação pedagógica contando com a opinião de leigos e especialistas em conhecimento geológico sobre o conteúdo, tanto gráfico quanto textual do material. A divulgação do conhecimento geológico por meio dos diversos materiais que podem ser elaborados são mais eficazes quando atrelados a cursos de capacitação oferecidos a monitores e/ou guias locais. Esse tipo de ação deve ser previsto, pois contribui para multiplicar a informação geológica para a comunidade local, ampliando também o raio de ação na busca pela educação e conservação do patrimônio geológico. Sobre a implantação de painéis Mansur et al. (2013b, p.24) observa que “o maior obstáculo a ser superado é a comunicação com a sociedade. Para tanto, precisa-se avançar no conhecimento sobre o usuário dos painéis

interpretativos. É necessária, portanto, a realização de pesquisas sobre o público-alvo e planejamento prévio da interpretação, ou seja, deve-se melhorar cada vez mais a comunicação para despertar o interesse do usuário/visitante.”

Em Minas Gerais, muitas ações estão sendo propostas em dissertações e teses defendidas na PUC Minas sob orientação de Travassos, na UFMG orientadas por Ruchkys e na Universidade Federal de Uberlândia, orientadas por Rodrigues, a exemplo da tese de Bento (2014), entre outras. Além disso, o carste tem sido destacado em teses de doutorado em andamento que buscam a delimitação de um Geoparque na região de Arcos, Pains e Doresópolis, bem como outro na região de Cordisburgo e municípios limítrofes. Além destes trabalhos, é possível mencionar os trabalhos de Pereira (2015), Sarti (2014) e Evangelista (2013) que abordaram as possibilidades para o geoturismo no carste.

Ruchkys, Mansur e Bento (2017) realizaram uma avaliação da produção acadêmica em nível de pós-graduação *strictu sensu* relacionada aos temas: geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação e geoturismo. A análise se deu a partir de cinco aspectos – os programas de pós-graduação onde as dissertações e teses foram elaboradas, os perfis dos autores e respectivos orientadores e a distribuição dessa produção no Brasil, entre outros. Os principais resultados indicaram um crescimento expressivo da produção desde que houve a primeira defesa em 2003 e o número de professores orientando nesses temas é bastante significativo. A pesquisa também detectou a concentração da produção em instituições localizadas nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul, entre outras conclusões. Um aspecto interessante da pesquisa foi a percepção dos assuntos abordados em cada fase, como por exemplo no ano de 2015 em que o assunto dominante nas dissertações e teses foi o geoturismo e os inventários, mas também, com novas abordagens a exemplo da geoconservação em áreas urbanas e os conflitos com a mineração. Outro dado importante é a forte atuação de Minas Gerais na produção acadêmica relacionada a esse tema.

3.1.1. O planejamento do geoturismo, a geodiversidade e a interpretação ambiental

Na visão de Moreira (2011), o geoturismo é uma atividade capaz de gerar diversos impactos, sejam eles positivos ou negativos. Qualquer atividade humana causa impacto no ambiente e com o geoturismo não é diferente. Entre os impactos positivos podem ser mencionados a conservação do patrimônio geológico, a criação de empregos diretos e indiretos e o entendimento do ambiente por meio da educação geológica e ambiental que

contribui para ampliar a consciência da comunidade local e dos visitantes em relação ao patrimônio geológico. Entre os impactos negativos, estão os danos aos sítios geológicos, em função do excesso de visitantes ou do uso incorreto do espaço, além da retirada ilegal de fósseis e minerais como se fossem *souvenirs*, e vandalismos de forma geral. Sendo assim, é imprescindível o planejamento do geoturismo, estudando a capacidade de carga dos pontos de interesse geológico e geomorfológico, monitorando-os constantemente e realizando ações de manejo para evitar ou, pelo menos, amenizar os impactos negativos (MOREIRA, 2011).

Piekarz (2011) destaca que o geoturismo se baseia em três conceitos que se complementam e interagem – a geodiversidade, o patrimônio geológico e a geoconservação. Para Brilha (2005), o uso do termo geodiversidade é, de certa forma, recente e não tem atingido o mesmo nível de reconhecimento perante a sociedade como o termo biodiversidade. Segundo Nascimento, Mansur e Moreira (2015), acredita-se que esse termo foi utilizado pela primeira vez na Tasmânia (Austrália) por Sharples em 1993. Já na Espanha, o primeiro registro do termo geodiversidade ocorreu na ocasião da IV Reunião Nacional da Comissão de Patrimônio Geológico da Sociedade Geológica da Espanha, realizado em Miraflores de La Sierra (CARCAVILLA; DURÁN; LÓPEZ-MARTÍNEZ, 2008). Souza, Lucena e Nascimento (2016) afirmam que a adoção da Carta do Patrimônio Natural da Austrália em 1996 (atualizada em 2002) é considerada o marco mais importante para a geoconservação sendo que, a partir dessa ação, o termo passou a ser largamente utilizado dentro da geodiversidade no que se refere à conservação da natureza.

Vários estudos vêm buscando definir a geodiversidade de acordo com Brilha (2005). Entretanto, uma vertente afirma que o termo se resume ao conjunto de rochas, minerais e fósseis e, a outra, amplia o conceito, integrando inclusive as comunidades de seres vivos. Analisando a definição elaborada pela Royal Society for Nature Conservation do Reino Unido, o autor avalia que a geodiversidade abarca somente os aspectos não vivos do planeta, incluindo os testemunhos originados do passado geológico (e.g. minerais, rochas e fósseis) e os processos naturais que hoje ocorrem e originam novos testemunhos pela geodiversidade.

Apesar de ser um conceito com apenas duas décadas, a geodiversidade é algo que nos acompanha no nosso dia-a-dia. Desde a utilização de materiais geológicos nos mais variados instrumentos que utilizamos, caso por exemplo do telemóvel, até às paisagens que nos unem a cada ano de trabalho e/ou lazer, a geodiversidade é algo omnipresente em todas as sociedades e com influência directa nos mais variados domínios. (FORTE, 2014, p.13)

A geodiversidade não está baseada somente na presença de minerais e rochas, pois depois de formadas, as rochas podem ser dobradas e fraturadas em função de processos tectônicos. Estes locais se tornam propícios para a ação de agentes intempéricos que modificam as rochas e formam vários tipos de paisagens geológicas. O clima também é elemento que contribui bastante para a geodiversidade, principalmente em relação à formação das paisagens. Nesse processo é imprescindível, também, a presença de água no estado líquido que é um elemento que determina a alteração das rochas. Ou seja, a mesma rocha pode se comportar distintamente quando sob a ação de climas úmidos ou secos. Por fim, os solos estabelecem uma ligação entre a geo e a biodiversidade, pois a formação do solo tem ligação direta com a alteração das rochas e com a presença de matéria orgânica. A junção de todos esses elementos condiciona as paisagens que despertam emoções a quem as observa e que se constituem em um dos principais motivos a serem considerados entre as características da geodiversidade (BRILHA, 2005).

De acordo com Gray (2004), o termo geodiversidade pode ser aplicado em várias escalas, desde a global (e.g. continentes e oceanos), até a escala mais elementar de átomos e íons. A geodiversidade está relacionada à diversidade natural de aspectos geológicos: minerais, rochas e fósseis; geomorfológicos: formas de relevo, processos; e do solo, incluindo suas coleções, interações, características, interpretações e sistemas. É preciso fazer a distinção entre a geodiversidade que se constitui dos diversos minerais, rochas, fósseis e paisagens que ocorrem no planeta, e o patrimônio geológico que é somente uma pequena parcela da geodiversidade que, por conter características especiais, precisa ser conservado. Ligado ao patrimônio geológico existe o patrimônio da história da mineração chamado de patrimônio mineiro. Além disso, alguns autores incluem como patrimônio as coleções (Figura 11) que ficam expostas em museus (e.g. minerais, rochas e fósseis). No entanto, outros não concordam pelo fato desses elementos não estarem mais em seu meio natural (GRAY, 2004; NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008).

Ainda assim, tanto *in situ* quanto em museus, podemos destacar o valor científico da geodiversidade conforme Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) que se baseia no acesso e estudo, tanto em nível fundamental quanto aplicado. Na primeira situação, é importante para se conhecer e realizar a interpretação da geodiversidade, reconstituindo a história da terra. Já a forma aplicada, contribui para melhorar a conexão entre as pessoas e a geodiversidade evitando, por exemplo, que as pessoas habitem regiões de riscos geológicos.

Figura 11 - Coleção de minerais e rochas do Museu de História Natural de Viena.

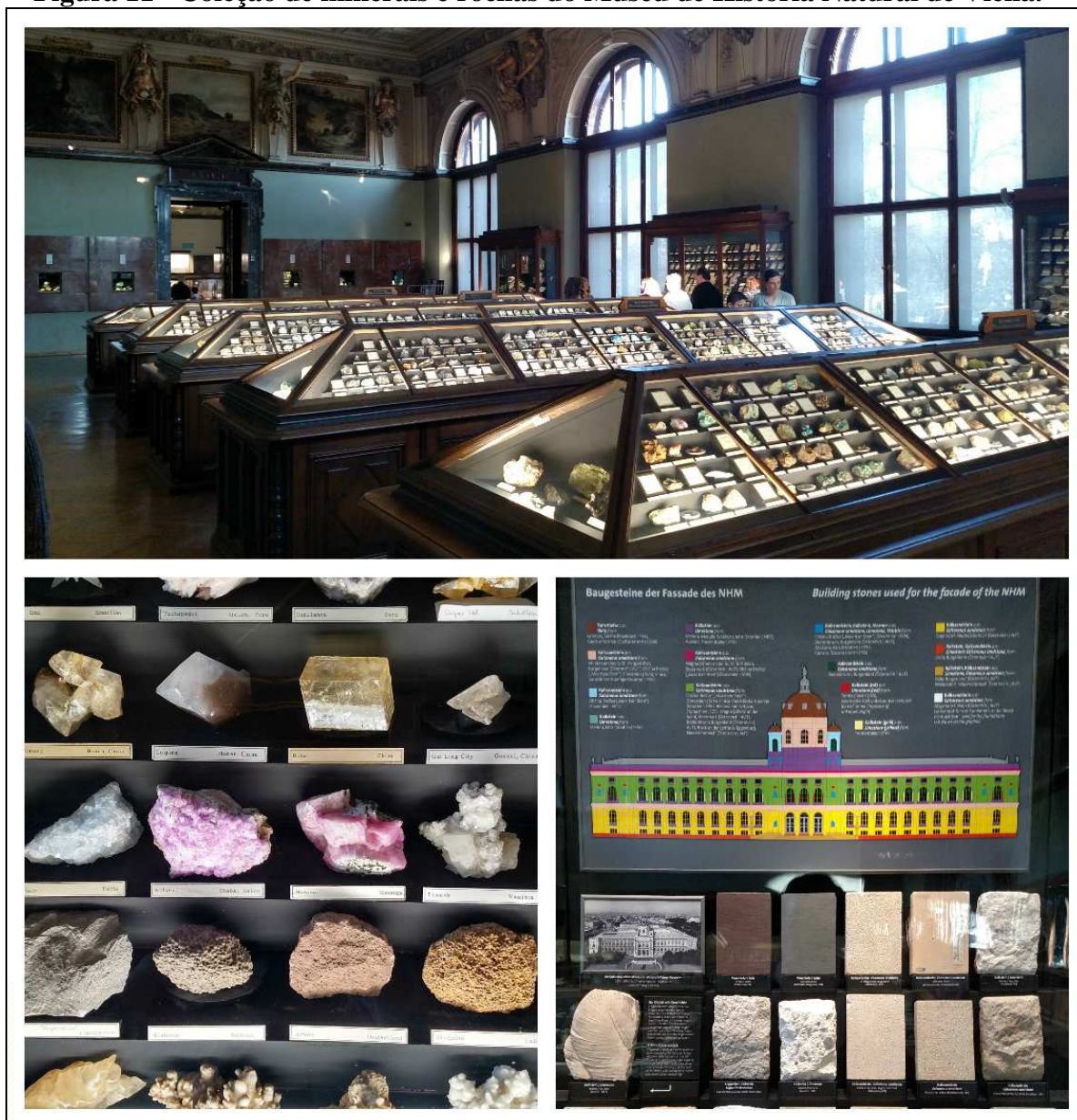


Foto: L.E.P. TRAVASSOS, 2016.

Entretanto, Brilha (2015) afirma que existem muitos elementos da geodiversidade que não apresentam um valor científico em especial, mas se mostram como importantes recursos no campo educacional, turístico e na valorização da identidade cultural de comunidades. Tais elementos, assim como o geopatrimônio, podem ser encontrados em locais de geodiversidade ou fora deles. Nestes casos, não devem ser tratados como geopatrimônio, pois esse termo somente deverá ser utilizado quando o seu valor é reconhecido de forma precisa pelas autoridades e comunidade científica.

Existem vários exemplos de lugares de geodiversidade como dobramentos de

camadas de calcário com grande potencial educativo ou formas de relevo que possuam aspectos culturais ou algum significado religioso para as comunidades locais. São exemplos de elementos da geodiversidade fora do seu local de ocorrência as rochas ornamentais de valor educacional e turístico presentes em monumentos e edificações. Os lugares que possuem elevado valor turístico também podem ser conhecidos como geomonumentos, inclusive esse termo já tem sido usado em alguns países para a promoção dos geossítios para o público em geral (BRILHA, 2015).

No que diz respeito ao valor educativo da geodiversidade, Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) explicam que está intrinsecamente ligado à educação em Ciências da Terra, podendo ser viabilizada dentro de atividades educativas formais nos ensinos fundamental, médio e superior, ou informais para público não escolar. Sendo assim, os trabalhos de campo possuem imenso valor educativo, especialmente para os visitantes em geral, pois auxilia a conscientizar e valorizar os ambientes naturais do nosso planeta.

Ribeiro e Travassos (2015) afirmam que existem várias possibilidades de trabalhar a educação ambiental no carste de Minas Gerais, utilizando como base de ensino e aprendizagem os conceitos ligados à geodiversidade e ao patrimônio geológico. Neste sentido, acreditam que “a construção do conhecimento e o desenvolvimento da aprendizagem a respeito do carste em Minas Gerais devem prezar tanto os aspectos objetivos, quanto os subjetivos” (RIBEIRO; TRAVASSOS, 2015, p.139).

A partir de exemplos de intervenções em monumentos e geossítios brasileiros e internacionais, com o objetivo de preservar os mesmos das ameaças naturais ou antrópicas, Mansur et al (2013a) acreditam que realizar programas de educação patrimonial e geoturismo, que promovam a inclusão da população local, é um caminho na tentativa de alcançar a conservação patrimônio geológico, procurando evitar, por exemplo, o geovandalismo e outros tipos de danos causados pelo homem ao patrimônio.

Entende-se que os aspectos funcionais e estéticos de um sítio devem ser desenvolvidos em toda a sua potencialidade, portanto diversos profissionais devem ser envolvidos nos projetos, como engenheiros, geógrafos, arquitetos, biólogos, museólogos e turismólogos, além de geólogos e paleontólogos, obviamente. A inclusão da disciplina de geoconservação nos cursos universitários que formam os profissionais citados acima também contribuiria para a difusão da importância da conservação do patrimônio geológico. (MANSUR et al., 2013a, p.153)

Também é importante orientar esforços para propor e experimentar o uso de materiais e técnicas que se mostrem mais adequadas para a conservação e restauração do

patrimônio geológico, além de ampliar o entendimento sobre todos os aspectos inerentes às intenções. Além disso, é imprescindível desenvolver uma visão patrimonial nas pessoas que trabalham nos geossítios brasileiros, pois em várias situações os próprios pesquisadores destroem esses locais devido à coleta de materiais e amostras de modo inadequado (MANSUR et al., 2013a).

Em relação ao geoturismo, Ribeiro e Travassos (2015) ressaltam que a educação ambiental não formal é importante para o geoturismo em áreas cársticas, principalmente em Minas Gerais.

Relacionando a EA [Educação Ambiental] com o geoturismo, este faz uso da interpretação do meio ambiente para atingir a EA a fim de desvendar sua matéria prima abiótica, suas fragilidades e seu ecossistema biótico, para que desta forma, possa ser possível entender, esclarecer e passar uma informação mais acessível para diversos tipos de público. (SANTANA; NASCIMENTO, 2017, p.8).

De acordo com Ribeiro e Travassos (2015), muitas cavernas não contam com estrutura turística para receber grandes grupos de pessoas, apesar dos esforços de vários pesquisadores para disseminar a importância de se preservar o patrimônio abiótico. Dessa forma, baseados em vários estudos desenvolvidos sobre o carste e o geoturismo, os autores sugerem que os educadores ambientais desenvolvam projetos pedagógicos que disseminem informações sobre o carste utilizando, por exemplo, maquetes analógicas e infográficos digitais em 3D, além da criação de trilhas/circuitos, visitas monitoradas, materiais didáticos, placas/painéis informativos, oficinas, entre outros. O objetivo é divulgar as características do carste, bem como a legislação pertinente à sua preservação e possíveis manifestações culturais atreladas a um determinado geossítio, tudo isso de forma criativa e que desperte o interesse dos visitantes em ampliar o conhecimento acerca do patrimônio geológico e, conseqüentemente, ajudar a preservá-lo.

Essas atividades de geoturismo com interpretação ambiental feita de forma planejada, correta e procurando atingir o maior número de pessoas, facilita o entendimento da sociedade sobre o meio ambiente deixando a informação mais acessível e aumentando as chances de uma sensibilização ambiental dos cidadãos envolvidos e criando uma possibilidade de expansão de conscientização de geração após geração. (SANTANA; NASCIMENTO, 2017, p.9).

A geoconservação visa o uso e a gestão sustentável da geodiversidade, abrangendo todos os tipos de recursos geológicos que evidenciem um valor acima da média, ou seja, é importante elaborar e implementar estratégias que garantam a conservação de ocorrências

geológicas que possuem grande valor científico, pedagógico, turístico, entre outros, sendo que tais ocorrências constituem o que se denomina por patrimônio geológico (BRILHA, 2005; 2015). Entretanto, a realidade brasileira apresenta um distanciamento entre o que se propõe e o que é realizado de fato:

No Brasil, as ações relacionadas à Geoconservação têm como principal obstáculo a falta de um programa sistemático de inventário do patrimônio geológico nacional, indispensável para selecionar geossítios com valores científico, educativo e/ou turístico que mereçam ser preservados. A ausência de mapas geológicos em escalas de detalhe em grande parte do país e a heterogeneidade do conhecimento geológico, além da grande extensão territorial, constituem um desafio difícil de ser transposto (GARCIA, 2015, p.182).

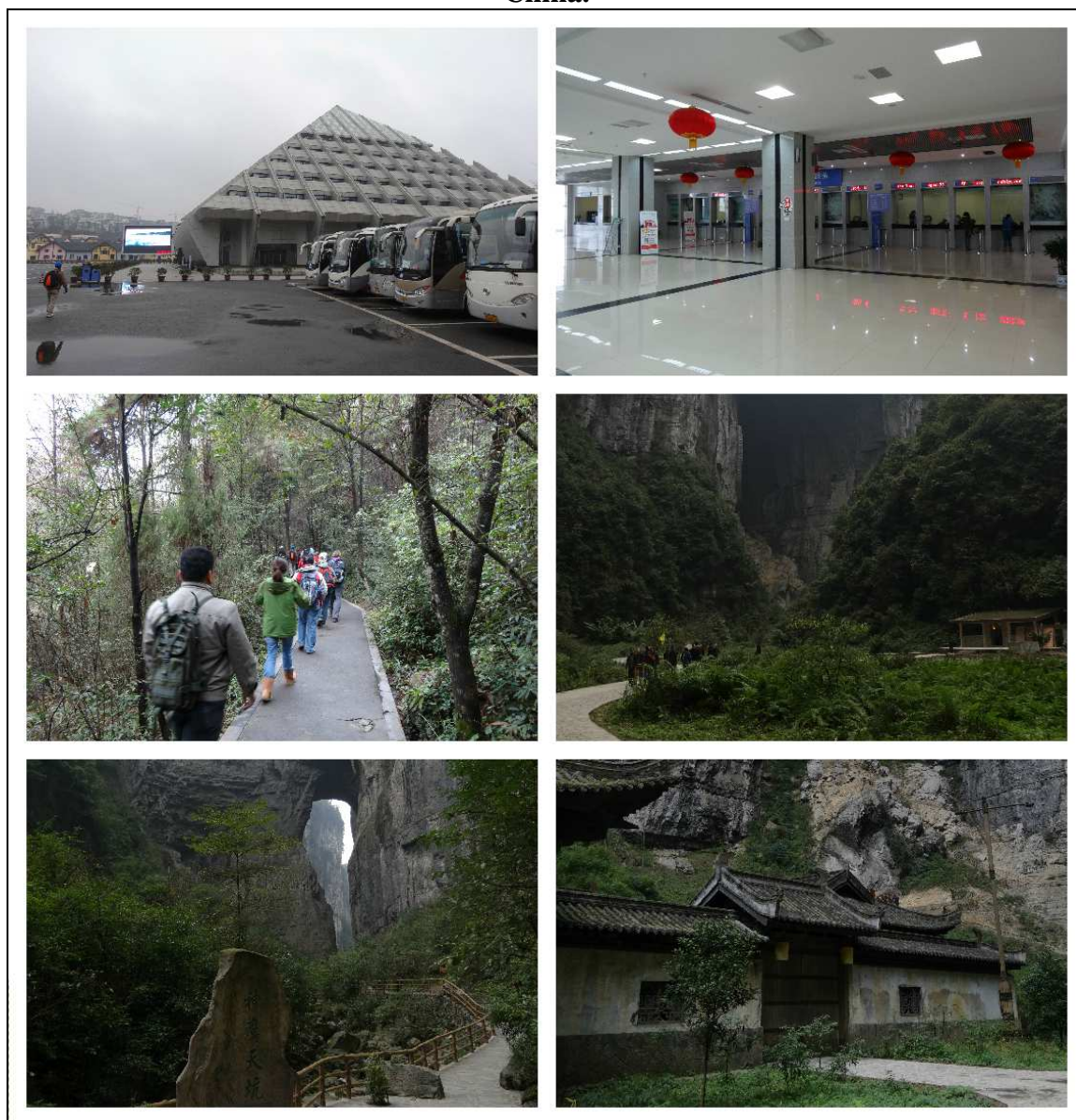
Garcia (2015) acredita que, apesar do Brasil contar com elevado potencial turístico natural, as ações ligadas ao geoturismo ainda são relativamente tímidas, talvez pelo pouco conhecimento da população em geral em relação aos conceitos básicos da geologia. Dessa forma, as informações turísticas acabam sendo pouco direcionadas aos elementos físicos do meio ambiente.

Como não é possível conservar a geodiversidade em sua totalidade, a geoconservação só pode ser efetivada após um grande esforço para definir o que deve ser considerado como patrimônio, levando em conta suas características, relevância e vulnerabilidade. Para tanto, é essencial compreender que o termo geossítio se refere à “ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade [...] bem delimitado geograficamente e que apresente valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro” (BRILHA, 2005, p.52). Já o patrimônio geológico é definido como “o conjunto dos geossítios inventariados e caracterizados numa dada área ou região” (BRILHA, 2005, p.52). Tal patrimônio integra todos os elementos que formam a geodiversidade, isto é, abrangendo o patrimônio paleontológico, mineralógico, geomorfológico, petrológico, hidrogeológico, espeleológico, etc.

Espera-se que a geoconservação contribua para o desenvolvimento sustentável da sociedade, pois possui uma interface com a educação que é a chave para promover mudanças na sociedade. Dessa forma, a criação de geoparques pode se tornar um instrumento importante para promover o desenvolvimento sustentável das áreas que possuem interesse geológico. Nos geoparques a geoconservação pode se aliar ao desenvolvimento econômico sustentável das comunidades que o habitam, estimulando a criação de atividades econômicas em que a geodiversidade da região possa suportar de

forma a envolver as populações locais (BRILHA, 2005). Vários geoparques no carste chinês (Figura 12), por exemplo, já praticam algumas dessas estratégias (Figura 13).

Figura 12 - Aspectos da infraestrutura turística e atrativos do Carste de Wulong, China.



Fotos: L.E.P. TRAVASSOS, 2012.

Figura 13 - Geoparque Nacional Carste de Xiangqiao, Luzhai, China.



Fotos: L.E.P. TRAVASSOS, 2012.

Percebendo o aumento da necessidade de se conservar o patrimônio geológico, a UNESCO se uniu à Rede Europeia de Geoparques⁶, com vistas a estimular a troca de experiência entre os países, além da possibilidade de aproveitar os recursos financeiros que a União Europeia disponibiliza. Dessa forma, um geoparque que faz parte dessa rede deve viabilizar a geoconservação e a educação geológica dos visitantes, formando bases para o desenvolvimento sustentável das comunidades que estão na zona de influência do geoparque. Dada a importância desta rede, em 2004 foi criada a Rede Global de

⁶ europeangeoparks.org

Geoparques⁷ com objetivos semelhantes às da Rede Europeia. Ao realizar uma análise das atividades econômicas que podem ser desenvolvidas conforme mencionado anteriormente podem ser citadas a produção de artesanato, a criação de estrutura e serviços de apoio ao visitante, como a hospedagem, alimentos e bebidas, informações turísticas e recreação, torna-se nítida a relação com o setor de geoturismo (BRILHA, 2005).

Os geoparques são espaços em que são valorizadas atrações turísticas locais com ênfase nos aspectos geológicos. Estes espaços estão sendo vistos como alternativas férteis para oportunidades de emprego, promoção de benefícios econômicos para as pessoas que vivem em suas áreas ou próximas a elas, por meio da criação de empresas locais e indústrias caseiras envolvidas no geoturismo e com seus geoprodutos. (MEDEIROS; CARDOSO; NASCIMENTO, 2015, p.344).

Segundo Nascimento (2010) no conceito de geoparques o geoturismo é considerado uma atividade extremamente importante para a conservação do patrimônio geológico e, por isso, recomenda-se que essa vertente de turismo seja valorizada e disseminada.

Dentro da lista da Rede Global de Geoparques consta a cidade de Idrija que possui a segunda maior mina de mercúrio do mundo que, inclusive, foi citada nos relatos da viagem ao Brasil de Spix e Martius (Figura 14).

De acordo com informações da UNESCO (2016), o Geoparque de Idrija está localizado na porção ocidental da Eslovênia, a aproximadamente 60 km da capital Ljubljana. O município de Idrija possui em torno de 12 mil habitantes e o seu Geoparque trabalha para conscientizar as novas gerações em relação à importância do seu patrimônio (Figura 15 e 16).

As ações incluem a integração do patrimônio natural e cultural com os programas educacionais das escolas locais. São objetivos também do Geoparque a melhoria da sensibilização do patrimônio, a popularização do conteúdo científico, além de promover a criatividade (UNESCO, 2016).

Ao analisar de forma comparativa as distinções entre a proteção e a conservação em unidades de conservação e geoparques a partir da educação ambiental Imbernon et al. (2015) perceberam algumas diferenças entre a realidade brasileira e portuguesa já que foram tomados como exemplo uma unidade de conservação no Brasil e dois geoparques em Portugal. Pode-se considerar que entre os objetivos centrais dos geoparques e unidades de

⁷ worldgeopark.org

conservação está a conservação de sítios naturais que possuam relevância, contando com a educação ambiental como forma de alcançar esse objetivo (Tabela 4).

Figura 14 - Cenas da cidade de Idrija e da Mina de Mercúrio.



Foto: M. C. A. SCOTTI, 2014.

Figura 15 - Exemplo 1 de material informativo sobre a mina de mercúrio de Idrija.

Idrija Mercury Mine

ANTHONY'S MAIN ROAD

breathtaking underground world of the Idrija Mercury Mine

ABOUT THE IDRILJA MERCURY MINE

According to legend, mercury was discovered in Idrija around 1490 by a tubmaker who was soaking a wooden vessel in a stream. As early as in 1500, the Church of the Holy Trinity was built on the spot where mercury was discovered. In the same year, Anthony's Main Road began to be dug and is still preserved today.

22. June 1508, rich cinnabar ore was discovered in the so-called good luck shaft in the vicinity of Anthony's Main Road. To commemorate this very important event, Idrija miners celebrate their own holiday and honour St. Achacius, whom they have chosen as their patron saint.

The **Idrija ore deposit** lies directly below the town, between the Idrija River and its tributary, the Nikova Stream. The mineralized area extends over a length of 1500 m and a width of 300 to 600 m. Miners dug out more than **700 kilometres of shafts**, and the deepest parts of the mine reached a depth of 400 metres.

The miners raised the **excavated ore** to the surface in carts, crushed it into small pieces and then **burned it** in the smelting plant at a temperature exceeding 600°C. The obtained liquid metal was poured into flasks - special iron vessels.

Owing to its exceptional mining heritage, Idrija has applied, together with the city of Almadén in Spain, for inscription on UNESCO's World Heritage List.

The Idrija Mine was the **second largest mercury mine in the world**. In its five hundred-year history, 147,000 tons of mercury were extracted from cinnabar ore by burning, which is more than 13% of the total world production of this metal. As many as 3,132,000 flasks were filled with mercury and sold all over the world.

Mercury - Hg (Hydrargyrium) is the only liquid metal on the globe. When cooled to -38.9°C, it becomes solid as steel and can be forged.

Owing to its exceptional qualities, **mercury had a wide range of applications** - in gold and silver extraction, medicine, cosmetics, dentistry, the chemical and military industries, agriculture; its linear expansion quality was used in thermometers, and its conductivity in the electric industry.

Environmental awareness, the declining use and the falling prices of mercury are the reasons why, **after five centuries of mining activities, the Idrija Mine has been shut down**. Around 10% of the world's mercury stocks have remained in the ore deposit. Mercury will be withdrawn from industry and sales in EU member states by the year 2011.

Mercury appears in the Idrija Mine in two forms: as native mercury (Hg⁰) and as cinnabar (HgS), which is typically used in colour. Epithermal greases in abandoned shafts in the form of hairs or silicates, kintalin, a rare mineral, was named after Idrija.

Because of its extreme density - 1 litre of mercury weighs as much as 13.56 kg - a steel nail can easily float in it.

Fonte: Idrija Mercury Mine Ltd. (2011).

Figura 16 - Exemplo 2 de material informativo sobre a mina de mercúrio de Idrija.

UNESCO World Heritage Site
Heritage of Mercury, Almadén and Idrija
inscribed on the World Heritage List in 2012

Rake Channel and the Kamšt

A huge **kamšt** was constructed in 1790, which pumped up 300 litres of water per minute from a depth of 283 m. The Idrija kamšt with its wooden water wheel (diameter 13.6 m) is the largest preserved device of its kind in the world.

The enormous energy needs of the mine were initially met using the driving force of water. For this purpose, the Idrija River was dammed up near Kobila above Divlje Jezero (Wild Lake) at the end of the 16th century, and a 3.5 km-long channel called Rake was built. For centuries the channel's water flow drove the mine machines and water wheels ("kamšt"), which were used to pump water and lift loads from the pit.

Fonte: Ministry of Culture of the Republic of Slovenia (2013).

Tabela 4 - Principais diferenças entre áreas protegidas e geoparques.

PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE ÁREAS PROTEGIDAS E GEOPARQUES	
Áreas protegidas	Geoparques
Em algumas modalidades há necessidade de remoção dos moradores, bem como não uso do local para fins de preservação.	Inserção da comunidade nas atividades do geoparque, seja por meio de atividades que os moradores já desenvolvem e/ou iniciativas empreendedoras.
Foco na biodiversidade	Foco na geodiversidade associada com a cultura, turismo, interpretação ambiental, educação científica.
Gestão do espaço de acordo com os princípios do SNUC e obrigatoriedade de um Conselho Gestor.	Como não existe lei atrelada a questão gerencial, possibilita várias formas de gestão.
Aborda o ecoturismo e atividades pautadas na natureza	Aborda o geoturismo e atividades que utilize a geodiversidade como pano de fundo, sem intervirem outras atividades turísticas.

Fonte: Medeiros, Cardoso e Nascimento (2015).

O que Imbernon et al. (2015) observaram nos geoparques portugueses é que a educação ambiental praticada procura construir uma relação mais estreita com as escolas e o corpo discente e docente a partir de programas educativos que sirvam para dar suporte a ações de conservação. Entretanto, no Brasil, a realidade aponta para um distanciamento entre as unidades de conservação e as escolas, com direcionamento maior para atender mais à visitação do que às comunidades locais.

É importante destacar o fato de um geoparque pretender ser um território que atraia fluxos turísticos que se interessem por turismo natural e cultural. Há que se considerar também que, na maioria das situações, as pessoas são atraídas e retornam ao geoparque pela elevada componente estética/cênica. O trabalho desenvolvido pela monitoria envolve o visitante a compreender “o que observar” (inteligibilidade) e a compreender a integração entre os sítios de interesse geológico associados a elementos de índole cultural (valores simbólicos de caráter histórico ou social) ou outros elementos do meio natural (biodiversidade, diversidade ou particularidade geológica, mineira ou geomorfológica). (IMBERNON et al., 2015, p.206).

Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) afirmam que o patrimônio geológico é muito vulnerável, ficando assim exposto a várias ameaças. Os autores mencionam que, para Salvan (1994), a falta de conhecimento sobre a existência do patrimônio geológico consiste na principal ameaça, tornando-se um obstáculo para a sua conservação. A execução de grandes obras, tais como estradas e barragens, por exemplo, também é considerada uma ameaça, pois pode alterar ou até mesmo destruir os sítios geológicos. Por outro lado, esse tipo de intervenção pode proporcionar o conhecimento da

geologia de um determinado local, uma vez que os afloramentos rochosos se tornam acessíveis. Na mesma direção, Forte (2014) explica que obras de vias de comunicação e aeroportos, por exemplo, possuem grande potencial de destruição da geodiversidade, seja devido à remoção de solos que desestabilizam vertentes, ou aterros que cobrem elementos da geodiversidade. Obras de grande porte como barragens também podem impossibilitar o acesso a esses elementos por causa do alagamento de grandes áreas. O autor menciona, também, que no caso de regiões cársticas, a questão é ainda mais grave devido à fragilidade desse sistema. A Tabela 5 apresenta uma interface entre categorias de unidade de conservação e a proteção do patrimônio geológico e espeleológico.

Segundo Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008), somam a essas ameaças a ocupação urbana desordenada e as atividades de extração mineral, apesar de que se forem bem planejadas, podem contribuir para a conservação da geodiversidade do patrimônio. Sendo assim, para tornar possível a conservação do patrimônio geológico de um determinado local, é preciso definir estratégias de geoconservação. O primeiro passo para iniciar um processo de geoconservação é realizar o inventário dos geossítios de forma a ampliar o conhecimento a seu respeito. Após a elaboração do inventário deve-se proceder ao processo de quantificação do valor ou relevância do geossítio. Uma metodologia foi desenvolvida por Brilha (2005) para a inventariação dos geossítios, sendo que para a quantificação o autor faz uso de uma proposta elaborada por Uceda (2000). Apesar da metodologia ter sido proposta para Portugal, a mesma pode ser adaptada para o caso brasileiro. Outras estratégias importantes são a conservação, valorização e divulgação, e monitoramento do patrimônio geológico.

Brilha e Pereira (2014) afirmam que a geoconservação em Portugal vem observando um desenvolvimento expressivo ao longo da última década, como reflexo de várias ações a exemplo da elaboração do inventário do patrimônio geológico português, inclusão na legislação noções de geossítio e patrimônio geológico e abordagem dos conceitos ligados à geoconservação nos ensinos básico, secundário e superior, entre outras ações. É importante destacar, também, o interesse de várias entidades no tema da conservação e da promoção do patrimônio, como no caso da Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico (ProGEO) que premia iniciativas na área de geoconservação. Segundo os autores, a busca por uma estratégia de conservação deve passar inicialmente pelo inventário do patrimônio geológico, que tem o papel de identificar, caracterizar e avaliar o conjunto de geossítios.

Tabela 5 - Categorias de Unidades de Conservação do SNUC compatíveis com a proteção do patrimônio geológico e espeleológico

GRUPO	CATEGORIA DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
<p>Unidades de proteção integral</p>	<p>Parque Nacional (PARNA): tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. É de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei. A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.</p>
	<p>Monumento Natural (MN): tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica. Pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários. Se não houver compatibilidade, a área é expropriada. A visitação é permitida, porém a pesquisa depende de autorização prévia. Constitui a categoria em que melhor se enquadra o patrimônio geológico e espeleológico.</p>
<p>Unidades de uso sustentável</p>	<p>Área de Proteção Ambiental (APA): é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. Tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Passível de ser utilizada para a proteção do patrimônio geológico e espeleológico. É constituída por terras pública ou privada.</p>
	<p>Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE): é uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional. Tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza. É constituída por terras pública ou privada. Categoria similar ao Monumento Natural, porém permite usos e propriedade dos geossítios.</p>
	<p>Reserva Extrativista (RESEX): é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, completamente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte. Tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. As populações que vivem nessas unidades possuem um contrato de concessão de direito real de uso, tendo em vista que a área é de domínio público. A visitação pública é permitida, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área. É aplicável a locais onde as populações façam uso dos recursos da geodiversidade, sem denegrir o patrimônio geológico e espeleológico local.</p>
	<p>Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS): é uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. O uso é regido, como nas Reservas Extrativistas, por contrato de concessão de direito real de uso, pois a área de RDS é de domínio público.</p>
	<p>Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN): é uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica. Somente é permitida a pesquisa científica e a visitação pública com finalidade turística, recreativa e educacional.</p>

Fonte: BRASIL (2012, p.26).

A conservação do patrimônio geológico, especificamente dos geossítios, deve ser tratada como prioridade nas políticas de conservação da natureza. Os locais com valor geológico devem ser considerados no planejamento territorial não somente como condicionantes do mesmo, mas como recursos patrimoniais a serem desenvolvidos. Destaca-se que o cidadão também tem um papel importante nesse processo no sentido de defender a integridade do patrimônio geológico, na tentativa de garantir que as gerações futuras usufruam dos bens pelo seu valor científico, didático, estético e econômico (PEREIRA; BRILHA; PEREIRA, 2008).

O patrimônio pode ser considerado, conforme Del Lama (2015), um bem único e que não pode ser substituído, pois além da mensagem histórica que carrega, possui valor científico, estético, social e natural, entre outros. Por representar a identidade de um povo o patrimônio precisa ser preservado e, para tanto, é imprescindível desenvolver a prática da educação patrimonial. Em termos de proteção do Patrimônio Mundial, um movimento internacional com esse objetivo começou a ganhar força após a Primeira Guerra Mundial (Figura 17), período em que houve uma grande destruição do patrimônio nos países que foram o cenário do conflito. Durante a Segunda Guerra Mundial, o prejuízo ao patrimônio foi ainda maior (Figura 18).

Neste sentido, a criação da UNESCO em 1945 chamou a atenção para a diversidade cultural, a partir do momento em que passou a propor a proteção do Patrimônio Mundial. Inicialmente o foco de atuação era mais direcionado à conservação do patrimônio cultural (construído), entretanto na conferência World Heritage Trust em Washington, D.C., pela primeira vez o tema da conservação do patrimônio natural foi discutido ao patrimônio cultural.

A Del Lama (2015) destaca que a divisão entre patrimônio cultural e natural é somente em termos formais, uma vez que não se pode dissociar a natureza da cultura, intenção presente na convenção da UNESCO e até mesmo no logotipo utilizado para simbolizar o patrimônio mundial. Em relação ao patrimônio natural brasileiro existem duas leis importantes direcionadas à sua preservação – a lei Federal número 9.605 de 1998 (lei dos crimes ambientais e a lei Federal número 9.985 de 2000 (institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC).

Figura 17 - Exemplo de destruição do patrimônio geológico esloveno em razão da Primeira Guerra Mundial. Entretanto, mesmo com os impactos ao meio físico, a região é de extrema importância histórica.



Fotos: L.E.P. Travassos, 2014.

Figura 18 - Exemplo de destruição do patrimônio geológico de Point du Hoc, Normandia, França.



Fotos: L.E.P. Travassos, 2011.

Outro ponto de conexão entre o patrimônio natural e o cultural é a Portaria número 127 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN de 2009 que institui a categoria de paisagem cultural brasileira “como sendo porção peculiar do território nacional, representativa do processo de interação do homem com o meio natural, à qual a vida e a ciência humana imprimiram marcas ou atribuíram valores.” (DEL LAMA, 2015, p.160). Especificamente em relação ao patrimônio geológico, o tema da preservação é tratado na Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra, criada em 1991.

Considerada uma das atividades econômicas mais lucrativas da atualidade, o geoturismo faz uso da paisagem se desenvolvendo por meio de atrativos de grande beleza cênica. Semelhante a outras atividades que se utilizam do ambiente, o turismo consome as paisagens podendo causar impactos, porém pode ser um agente de conservação desses espaços. As paisagens que contemplamos e utilizamos hoje como atrativos turísticos, resultam de processos geológicos que atuam há 4,6 bilhões de anos e que se configura como o tempo de história da terra. As rochas e o relevo armazenam e oferecem dados sobre a história do planeta do ponto de vista geológico, pois são a base sobre a qual se desenvolveu toda a vida do planeta. Por seu alto grau de relevância várias paisagens provocam deslocamentos de grande massa de pessoas para usufruir dessa atividade turística resultante da geodiversidade em boa parte (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO-NETO, 2008).

Um aspecto importante relacionado à geodiversidade é o seu viés emocional e estético, isto é, talvez seria monótono apreciar as paisagens se elas fossem uniformes em todo o planeta. Para Brilha (2005), a lista de Patrimônio Mundial Natural da UNESCO é uma prova da grande diversidade de paisagens que podem ser apreciadas.

A discussão acerca da interpretação ambiental é fundamental para este trabalho, uma vez que se considera que os relatos da viagem de Spix e Martius contêm informações sobre o carste brasileiro que podem agregar valor à visita turística das áreas cársticas mencionadas na obra dos naturalistas.

Ao analisar a divulgação das geociências para o público de forma geral, Pacheco e Brilha (2014) observam que nas últimas décadas vem ocorrendo uma mudança de paradigma a esse respeito. A percepção de que uma população com maior nível cultural ligado a geologia contribui para essa mudança é pertinente, uma vez que essa população passa a praticar uma cidadania mais responsável. Assim, as pessoas se tornam mais sensibilizadas para equilibrar seu modo de vida com uma gestão mais sustentável do meio

ambiente. Entretanto, essa mudança de paradigma faz com que a classe que produz essa ciência de base geológica coloque em prática estratégias de comunicação que sejam eficazes para atrair a atenção das pessoas e o interesse por esse aprendizado. Tem-se observado um aumento da preocupação dos geocientistas em adaptar a linguagem técnica visando melhorar a compreensão do público, admitindo que isso reflete na proteção do patrimônio, especialmente o do geológico. Por parte do público em geral também se observa cada vez mais o interesse por questões ligadas à natureza e à conservação ambiental. Nesse sentido, para revelar adequadamente ao público os significados e relações presentes entre objetos e processos que fazem parte do patrimônio geológico é necessário ter como base os princípios da interpretação geológica.

Pacheco e Brilha (2014) observam que os conceitos de interpretação do patrimônio recebem diversas contribuições, entretanto todas seguem uma linha de pensamento comum, diferenciando-se em alguns pontos específicos. A maioria das definições permeiam a ideia central do significado que Tilden conferiu pela primeira vez ao termo em 1957 na sua obra *“Interpreting our heritage”*. Tilden era naturalista e considerado precursor da moderna interpretação do legado natural e pioneiro da filosofia interpretativa. Na obra de Tilden a interpretação é conceituada como uma atividade educativa que não se restringe somente a ceder informações factuais, mas sim revelar significados e relações, seja por meio do contato direto com os objetos ou da sua representação. Ao analisar vários conceitos, os autores concluem que:

Em todas estas definições há em comum o fato de considerarem a interpretação como um processo de comunicação que pretende ajudar o público a estabelecer conexões de natureza emocionais e/ou intelectuais e/ou meramente físicas com o recurso que está sendo interpretado, independentemente deste ser natural ou cultural. É também notório que a generalidade dos autores deixa transparecer, no significado que conferem ao termo interpretação, que é um processo de comunicação atrativo e um instrumento com enorme interesse para a gestão e conservação do património em geral. (PACHECO; BRILHA, 2014, p.102).

O grande desafio é vencer as dificuldades na divulgação da geologia, por isso é importante planejar estratégias de comunicação para adequar a linguagem técnica, intrínseca aos especialistas, ao entendimento do cidadão leigo no assunto. A construção de um plano de interpretação é uma importante ferramenta para orientar e facilitar a comunicação com o público e auxilia na alocação de recursos. Para tanto é preciso escolher de forma criteriosa os recursos mais adequados ao plano de interpretação (PACHECO; BRILHA, 2014).

Baseado nos estudos de Morales publicados em 2001, os autores Pacheco e Brilha

(2014) destacam alguns exemplos de recursos interpretativos que podem ser utilizados pelo público de forma autônoma, como sinais e marcas, painéis, meios de comunicação de massa, publicações, meios informáticos interativos, audiovisuais não assistidos por pessoal especializado, exposições, simulações e percursos autônomos. Mas há uma visão de que os recursos interpretativos apoiados por um guia tornam o processo interpretativo mais humanizado. São exemplos de recursos desse tipo os percursos pedestres com guia, percursos em veículos motorizados e em não motorizados, audiovisuais, ações desenvolvidas por pessoal especializado e, por fim, recreação ativa e passiva. Um recurso muito comum de se encontrar em áreas de interesse geológico são os painéis interpretativos, mas para que eles atinjam os objetivos é preciso que seja elaborado de forma criativa, com uso adequado de termos técnicos, clareza do texto e informações, além de possuir um *layout* que atraia a atenção do público. Em resumo, duas questões básicas devem ser respondidas para construir uma interpretação geológica – a quem se dirige a mensagem e como transmitir essa mensagem.

Hose (2006) destaca a importância da pesquisa em geoturismo, pois ela visa melhorias na experiência turística. Se bem planejado, o programa de interpretação pode aumentar a interação entre o visitante e os atrativos, contribuindo inclusive para a preservação dos mesmos. Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) explicam que Hose (1996a; 1997) vem estudando o perfil dos geoturistas na Grã-Bretanha e as formas de interpretação ligadas aos sítios geológicos. Este autor constatou que são, constantemente, turistas acidentais, ou seja, descobrem o patrimônio geológico por acaso; poucos têm conhecimentos de geologia, apreciam centros que possuem painéis interpretativos, porém somente observam os painéis que estão ao ar livre por pouco tempo. Essa situação pode ser consequência do fato de que boa parte dos pesquisadores não realiza a publicação de suas pesquisas de forma a facilitar o acesso do público comum. Aliado a isso, muitas interpretações não se apresentam de forma interativa e interessante para o visitante, pois reforçam apenas o seu valor científico em detrimento do seu valor interpretativo, fugindo dos princípios básicos da interpretação.

Liccardo, Mantesso-Neto e Piekarz (2012) consideram que a imagem do geoturista ainda não é representativa em termos de estatística, porque o turista é motivado também por outros elementos, tais como a beleza cênica e facilidades turísticas do local, sendo que a informação geológica se torna um complemento importante. Entretanto, os resultados da disseminação do conhecimento geológico são bastante positivos se forem comparados a

outros momentos em que não havia uma discussão maior sobre o geoturismo e assuntos correlatos. Neste sentido, o público que visita sítios geológicos absorve essa informação e se tornam divulgadores do conhecimento geológico.

A interpretação é um elemento fundamental do geoturismo, pois é ela que incentiva o visitante a contribuir para a geoconservação. A prática da interpretação existe desde o início do século XX, iniciada com visitas guiadas em parques da América do Norte por profissionais de várias áreas do conhecimento, cuja função era a de explicar aos visitantes as características dos locais visitados (RUCHKYS, 2007).

Segundo Hose (2000) citado por Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) a interpretação do patrimônio geológico pode ocorrer no campo ou fora dele. Quando acontece em campo faz uso de vários meios entre eles guias, folhetos e painéis a serem escolhidos de acordo com o público-alvo. A linguagem do meio interpretativo deve ser diferenciada em se tratando de um público especializado, como geólogos, acadêmicos e pesquisadores, ou do público que é leigo no assunto. Já a interpretação fora de campo ocorre através de revistas científicas e periódicos, bem como em centros de visitantes e exposições em museus. Logicamente, a interpretação em campo é mais vantajosa, pois pode proporcionar ao geoturista o conhecimento do patrimônio geológico dentro do seu contexto de ocorrência facilitando a compreensão do significado deste patrimônio.

No sentido de aproveitar ao máximo o grande potencial geoturístico do patrimônio geológico é necessário que ele esteja conservado, sendo que essa responsabilidade passa pelos visitantes e comunidade local. Sendo assim, a educação ambiental é tida como uma das melhores formas para difundir a informação e conscientizar as pessoas. No caso das comunidades locais, a educação ambiental deve ocorrer nas escolas dos municípios que possuam patrimônio geológico incluindo nos planos de ensino a relação com as ciências físicas e biológicas, assim como a dimensão social e cultural que podem ser trabalhadas dentro das ciências humanas. É importante que os recursos histórico-culturais associados ao patrimônio sejam valorizados, despertando o orgulho dos moradores que, assim, passarão a contribuir cada vez mais com a valorização desses espaços. Além disso, devem ser tratados temas como a poluição das águas, o descarte do lixo, entre outros. Já para os visitantes, a educação ambiental deve ser passada de modo informal através da interpretação ambiental (HOSE, 2000; NASCIMENTO, RUCHKYS, MANTESSO-NETO, 2008).

Segundo Moreira (2011, p. 78), a interpretação ambiental “é considerada como uma parte da educação ambiental, sendo o termo usado para descrever as atividades de uma

comunicação realizada para a melhor compreensão do ambiente natural em áreas protegidas, museus, centros de interpretação da natureza, entre outros”.

Nesse sentido, existem várias técnicas de interpretação que podem ser usadas como estímulo à compreensão do patrimônio geológico e o auxílio à conservação do mesmo. Para tanto, existem dois tipos de meios interpretativos. O primeiro não utiliza diretamente pessoas, mas somente objetos ou aparatos como sinalização e placas indicativas, painéis interpretativos, publicações, trilhas autoguiadas, audiovisuais e exposições, entre outros. O segundo abrange a interação entre o público e uma pessoa que se passa por intérprete, como nas trilhas guiadas, passeios em veículos não motorizados e motorizados com o acompanhamento de um guia, audiovisuais com atendimento pessoal, palestras e outras atividades como representações teatrais, jogos e simulações. Percebe-se assim que existem várias estratégias para que os objetivos da interpretação ambiental sejam atingidos (MOREIRA, 2011).

Para Castro et al. (2012), os museus constituem-se em fontes permanentes de atualização no decorrer do tempo e ferramentas eficazes para embasar as informações a serem transmitidos. Na sociedade contemporânea, os museus vêm assumindo um caráter social mais forte, resultando no aumento da sua responsabilidade junto ao público. No caso dos museus científicos, as ciências e as tecnologias são trabalhadas de forma a tornar a informação acessível às pessoas. Os museus e centros de ciências são espaços importantes na divulgação científica, entretanto, o desafio dos museus é grande, diante do forte apelo de uma cultura de massa bem aparelhada de tecnologias de entretenimento.

O Museu da Geodiversidade (MGeo) criado em 2007 pelo Instituto de Geociências (IGEO) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) é um exemplo de espaço que abriga uma rica coleção de fósseis, minerais e rochas raras (CASTRO et al., 2012). Além do MGeo, Del Lama (2015) enumera alguns museus importantes no campo das geociências – Museu de Minas e Metais (Belo Horizonte, Governo do Estado); Museu da Geodiversidade e o Museu Nacional da UFRJ; Museu de Ciências da Terra (RJ, DNPM); Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas da UFOP; e o Museu de Geociências e Estação Ciências da USP. Esta autora acredita que juntamente com a educação patrimonial, o público em geral também precisa ser informado sobre os custos para tratar, recuperar e realizar a manutenção para a conservação do patrimônio, pois como normalmente os custos desse processo são altos, isso pode servir para sensibilizar as pessoas. O Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (USP) possui um Núcleo de Apoio à Pesquisa em Patrimônio

Geológico e Geoturismo (GeoHereditas) criado em 2011 com o objetivo de fomentar e promover atividades em vários níveis (pesquisa, cultura e extensão) nesses temas.

Os painéis interpretativos estão, segundo Mansur (2009) entre as ferramentas mais utilizadas em unidades de conservação para divulgar e ampliar a compreensão sobre a geodiversidade. É comum a sua utilização para a descrição de aspectos da fauna e flora, assim como a de monumentos históricos ou arquitetônicos. A iniciativa de divulgar a geologia a partir de painéis interpretativos dispostos em locais de fácil acesso ao público em geral foi bem aceita pelas comunidades locais e se expandiu por vários estados brasileiros. Inicialmente houve uma desconfiança por parte dos geólogos, mas posteriormente ocorreu uma grande adesão a projetos ligados ao tema. Sendo assim, é possível dizer que a divulgação da geologia para a sociedade vem observando um avanço.

Além da implantação dos painéis, outros recursos podem ser utilizados, a exemplo do lançamento de folhetos explicativos por parte da Mineropar e a criação de passeios geoturísticos virtuais e mapas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). No âmbito da educação em geologia nas escolas, nota-se que essa matéria recebe menos ênfase do que a Biologia e a Geografia Física e humana. Além disso, nas discussões acerca da relação da geodiversidade com a biodiversidade, a atenção dada ao meio físico é muito pequena ou quase nula, o que contribui para distanciar os dois conceitos e pode desencorajar o público em geral a ter uma visão mais holística do planeta. Outro problema enfrentado é a baixa qualidade dos livros didáticos, principalmente nos tópicos relacionados à Geologia. No sentido de tentar uma solução para esse problema, surgiram algumas iniciativas, como o lançamento do Curso de Ciências da Terra em 1998 pela Unicamp e do curso de licenciatura em Geociências e Educação Ambiental pela USP em 2003 e reformulado cinco anos mais tarde. A UFRJ também acompanhou o movimento realizando em 2008 o primeiro vestibular para o bacharelado em Ciências Matemáticas e da Terra (MANSUR, 2009).

Através de ações nas escolas, como concursos de desenhos e redações, é possível analisar o grau de absorção dos conceitos relacionados ao tema ambiental que são passados em sala. Além disso, a participação em eventos de caráter científico abertos à comunidade, tais como a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia pode trazer resultados importantes:

A realização anual da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia tem sido um importante indutor de conhecimento sobre os processos físicos, químicos, biológicos e geológicos para o público visitante, em particular para os estudantes, principais usuários dos “serviços” científicos e tecnológicos oferecidos. Este é um excelente fórum para divulgação das ciências da Terra e

acredita-se que pode ser mais bem aproveitado para apresentar a Geologia de forma atrativa e simples. Uma experiência que produz resultados de grande qualidade é a organização de excursões de campo (abertas à participação da comunidade) até sítios de interesse geológico. (MANSUR, 2009, p. 68)

Entretanto, em algumas situações, os eventos acabam sendo pouco utilizados pela comunidade geológica, como as reuniões anuais da SBPC que têm um espaço e uma programação específica para o público jovem (SBPC – Jovem). As prefeituras possuem um papel importante realizando atividades que propiciem a inclusão da comunidade no meio científico. A prefeitura de Cabo Frio é um exemplo, uma vez que realizou simpósios municipais de geologia entre os anos de 2005 e 2008, tendo como público alvo estudantes, professores, pescadores, trade turístico, organizações não governamentais (ONGs) e demais interessados da comunidade em geral (MANSUR, 2009).

3.2. O Método de Brilha (2015) para avaliação da geodiversidade

Partindo do princípio de que o geoturismo tem como proposta tornar acessível o conhecimento geológico para o público geral, tornando a experiência turística mais interessante, além de contribuir para a preservação do patrimônio geológico, essa seção procura apresentar o método escolhido para a avaliação da geodiversidade, de modo a fornecer subsídios para a discussão proposta nos objetivos da tese.

De acordo com Ferreira e Simões (1990) a ciência busca ordenar as atividades humanas e procura uma ordem para resolver problemas, considerando um produto do pensamento humano para atingir objetivos. Neste sentido, existem alguns níveis de resolução de problemas: metodologia, pesquisa e enquadramento filosófico. As autoras questionam: como enquadrar a geografia na ordem científica? Considera-se que as estruturas espaciais são o elemento que identificam a geografia e a capacidade que esta tiver de gerar réplicas de distribuições espaciais, conduzindo ao pensamento da geografia como ciência. A título de distinção, a geografia faz parte das ciências factuais, junto com a física, história e biologia, sendo que as ciências formais englobam a lógica e a matemática. O objeto da geografia é a expressão geográfica dos fenômenos que existem na superfície da terra, isto é, o padrão da sua distribuição no espaço. A questão norteadora é: em que lugar e por qual motivo os fenômenos se distribuem no espaço de determinada maneira? O fundamento da geografia, portanto, é a questão: por qual motivo as distribuições espaciais

estão estruturadas de determinada maneira?

Para as autoras, a geografia é uma ciência difícil de incluir num grupo, embora hoje existam dois ramos principais da geografia sistemática: geografia física e geografia humana. À geografia inclui-se: ciências ideográficas: geografia regional; ciências nomotéticas: geografia sistemática; ciências da natureza: geografia física; e ciências humanas: geografia humana. A geografia estuda também a relação do meio natural com o homem e trabalha com dois sistemas de localização, absoluta e relativa. O que difere a geografia das outras ciências são as localizações, estruturas espaciais e processos espaciais (FERREIRA; SIMÕES, 1990).

Tratando-se do conhecimento científico, é necessário apontar as diferenças em relação aos outros tipos de conhecimento. O conhecimento popular não se diferencia do conhecimento científico pela veracidade ou natureza do objeto conhecido, mas sim pela forma, modo ou método, além dos instrumentos utilizados na busca do “conhecer”. O conhecimento científico é “real”, uma vez que lida com ocorrências ou fatos; constitui um conhecimento contingente, pois suas hipóteses têm sua veracidade ou falsidade revelada por meio da experiência e não simplesmente pela razão. O conhecimento científico é, ainda, sistemático, pois se trata de um saber ordenado de forma lógica, constituindo um sistema de ideias. A possibilidade de ser verificado é outra de suas características. Neste caso, as hipóteses que não podem ser efetivamente comprovadas não pertencem ao campo da ciência. Entretanto, considera-se que esse tipo de conhecimento também é falível, uma vez que não é definitivo ou absoluto. O desenvolvimento de novas ideias ou técnicas podem reconfigurar o acervo da teoria existente (LAKATOS; MARCONI, 2001).

Tratando especificamente do tema da pesquisa, Meira e Morais (2016) observam que os trabalhos baseados nos temas da geodiversidade e patrimônio geológico possuem características singulares dentro do campo das Ciências da Terra, pois vão além dos números e composições químicas, mas sim visa compreender e divulgar o conhecimento obtido de forma que se torna mais facilitada seu entendimento pelo meio acadêmico, pelo público geral, além de gestores públicos contribuindo para o planejamento territorial-ambiental.

O planejamento territorial-ambiental é fundamental nos estudos do patrimônio geológico e nas ações de geoconservação. A Geografia tem, historicamente, fortíssimas amarras com o planejamento, desde a Geografia Clássica Francesa, por intermédio dos estudos regionais, até a Geografia Teórica-Quantitativa, onde as representações geográficas eram quantificadas e se transformavam em informações bases para ações de planejamento. O planejamento e a gestão constituem o ápice do estudo geográfico, pois é nesse momento que as diferentes abordagens da Geografia Humana e Física se integram de forma dialética. (MEIRA; MORAIS, p.140).

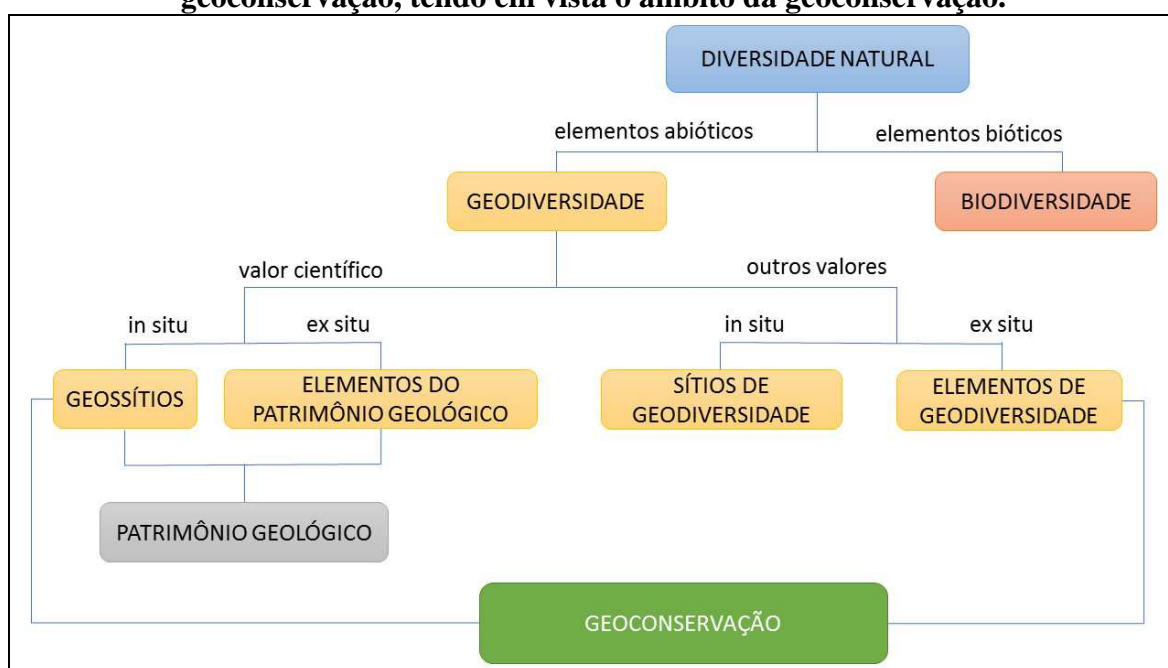
Para tratar desse tema, o escopo dessa pesquisa possui caráter descritivo, pois de acordo com Marconi e Lakatos (1982), ao abordar a descrição, registro, análise e interpretação de um determinado fenômeno, procura-se atingir o seu funcionamento no presente. De acordo com Gil (2002), a pesquisa, do ponto de vista de seus objetivos, pode ser considerada exploratória, pois tem como objetivo aprimorar ideias ou descobrir intuições. É pautada na informalidade, flexibilidade e criatividade, sendo indicada para a fase de elaboração do problema, criação de hipóteses, identificação e operacionalização das variáveis. Nesse sentido, este trabalho assume a forma de uma pesquisa bibliográfica e documental.

Em relação à proposta de avaliação da geodiversidade dos sítios selecionados, França, Mariano e Hora (2016) explicam que a quantificação é a classificação e comparação dos pontos inventariados em uma determinada localidade; pode ser usada para tomada de decisões e direcionar recursos para pontos de maior potencial. Dessa forma, o ideal é realizar a quantificação depois do inventário. Segundo os autores, Brilha (2015) propôs novas abordagens para os conceitos de patrimônio geológico, geossítios e geodiversidade, em comparação à sua proposta anterior publicada em 2005. No caso da geodiversidade, a mesma foi dividida em valores científicos e outros valores, todos eles *in situ* e *ex situ*. Em relação ao valor científico, selecionou-se “geossítios” para os *in situ* e “elementos do patrimônio geológico” para os *ex situ*, ambos abrangendo o patrimônio geológico. Sobre os outros valores da geodiversidade, têm-se “sítios de geodiversidade” para os *in situ* e “elementos da geodiversidade” para o *ex situ*, nenhum deles sendo considerados como patrimônio geológico.

França, Mariano e Hora (2016) explicam, entretanto, que vários trabalhos não fazem distinção entre elementos da geodiversidade dos geossítios do patrimônio geológico, tratando de forma generalizada toda a geodiversidade como patrimônio geológico. Dessa forma, os inventários, tanto dos sítios de geodiversidade, quanto dos geossítios, apresentariam resultados equivocados, pois seriam atribuídos valores que não condizem com determinado geossítio inventariado. Por isso, é fundamental realizar a quantificação de ambos, ou seja, dos geossítios e dos sítios de geodiversidade. Para os autores, as avaliações quantitativas da geodiversidade não podem ser utilizadas em todo caso, necessitando de adaptações nas metodologias, situação que dificulta a sua aplicação. Uma crítica feita pelos autores é o fato de que em vários casos o resultado da quantificação se traduz somente a uma espécie de *ranking* que não oferece mais informações para serem utilizadas nas áreas que possuam potencial geoturístico.

A metodologia proposta por Brilha (2015) trata separadamente os sítios de geodiversidade dos geossítios do patrimônio geológico (Figura 19). Para compreender a diferença entre esses termos, os autores explicam que o patrimônio geológico também pode ser dotado de valor educacional, estético e cultural, justificando assim, também, a necessidade do seu uso pela sociedade para atividades educativas, turísticas e de lazer, entre outros. No entanto, o patrimônio geológico somente se justifica pelo valor científico e, no que diz respeito à relevância, esta só pode ser no âmbito internacional ou nacional. Já no caso dos sítios de geodiversidade, estes são elementos da geodiversidade que possuem relevância em outros valores, tais como turísticos, educacionais e culturais, possuindo relevância nos âmbitos local, nacional e internacional (FRANÇA; MARIANO; HORA, 2016).

Figura 19 - Arcabouço conceitual da geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação, tendo em vista o âmbito da geoconservação.



Fonte: Adaptado de Nascimento, Mansur e Moreira (2015); Brilha (2015).

Segundo Brilha (2015), a elaboração do inventário e a avaliação quantitativa das ocorrências de maior valor são etapas fundamentais em qualquer estratégia de geoconservação, assim como na definição de prioridades para a gestão destes locais. A partir da crítica do autor de que embora existam vários inventários aplicados em diferentes escalas, tais como cidades, países e parques, o critério utilizado para a seleção das ocorrências mais valiosas frequentemente não é claro e bem definido. Dessa forma, ele propõe uma revisão dos procedimentos usados no desenvolvimento do inventário a ser

aplicado em diferentes escalas e valores, que haviam sido propostos por Brilha (2005). Além disso, também foram revistos os procedimentos para alcançar uma avaliação numérica do valor e dos riscos de degradação dos sítios, assim como novos critérios foram propostos para essa avaliação.

Existem várias experiências internacionais de elaboração de inventários (e.g. Polônia, Portugal, Espanha, Suíça, Rússia e Reino Unido), mas é importante que eles sejam adaptados a diferentes tamanhos de áreas e configurações geológicas diversificadas. É preciso que esses métodos levem em consideração um bom conhecimento geológico do território, uma clara definição dos objetivos do inventário, além do comprometimento da comunidade em relação às ciências da terra (BRILHA, 2015).

Baseado em Lima et al. (2010), antes de iniciar propriamente o inventário, Brilha (2015) explica que seus objetivos devem ser definidos de forma clara, levando-se em consideração 4 questões: 1) o tema, que será tratado no inventário (como o patrimônio paleontológico por exemplo); 2) o valor, que está relacionado ao potencial de uso dos sítios nos campos científicos, educacional e/ou turístico; 3) a escala, que diz respeito ao tamanho da área a ser inventariada; e por fim, 4) o uso, que se refere ao propósito do inventário, como o desenvolvimento de um projeto de geoturismo, por exemplo.

Embora Brilha (2015) considere que uma definição clara dos objetivos do inventário seja a seleção do método mais correto para identificar sítios, a intenção desta tese é utilizar esses parâmetros apenas para inventariar e avaliar as cavernas como sítios da geodiversidade, como forma de conhecer mais profundamente a realidade de cada caverna e refletir sobre as possibilidades de desenvolver o geoturismo. Não é, portanto, foco desta pesquisa selecionar entre uma e outra para o desenvolvimento de projetos de geoconservação ou geoturismo. É importante destacar que esse método mais recente proposto pelo autor buscou separar a inventariação e análise dos sítios a partir dos seus valores. Entretanto, de certa forma, torna a análise mais complexa. Além disso, o autor propõe o uso dessa metodologia para locais que ainda não são visitados, o que pode gerar uma tendência a observar mais os problemas do que as qualidades dos locais para implantar o turismo. Destaca-se, também, o fato de que os parâmetros são baseados na realidade portuguesa. Existe um protocolo elaborado por pesquisadores da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) que procura adaptar o método à realidade brasileira.

Brilha (2015) chama a atenção para o fato de que muitos inventários aplicam o mesmo critério, independente do valor daqueles sítios que estão sendo inventariados e, por

isso, os resultados podem ser equivocados. Sendo assim, se a intenção é identificar sítios com valor científico, é necessário realizar um inventário dos geossítios tendo como base os critérios de representatividade, integridade, raridade e conhecimento científico. Por outro lado, caso o objetivo seja o de identificar sítios com valor educacional (VE), é preciso desenvolver um inventário de sítios da geodiversidade baseado nos critérios de potencial didático, diversidade geológica, acessibilidade e segurança. Caso a avaliação seja do seu valor turístico (VT), é preciso seguir os critérios de cenário, potencial interpretativos, acessibilidade e segurança.

Embora a metodologia de Brilha (2015) considere que os sítios da geodiversidade correspondam a ocorrências da geodiversidade que não possuam valor científico significativo, não há como desconsiderar totalmente o valor científico das cavernas em estudo nessa tese, especialmente no caso da Cavernade Postojna (Eslovênia) e a da Lapa Grande (Montes Claros/MG). Porém, como o foco deste estudo é analisar as possibilidades do geoturismo no carste, optou-se por analisar essas cavernas como sítios da geodiversidade, pois, em função da importância dos seus valores educacionais e/ou turísticos, esses sítios precisam ser conservados para garantir o uso sustentável da geodiversidade pela sociedade. Além disso, tais sítios também podem apresentar uma importância cultural para as comunidades locais. Sendo assim, na Tabela 6 é apresentada uma proposta de etapas a serem seguidas para o inventário de sítios da diversidade.

Conforme dito anteriormente, esta pesquisa não visa a escolha de sítios com menor ou maior potencial para uso educacional e/ou turístico, mas sim, usar os critérios propostos nesta metodologia como forma de conhecer a realidade das cavernas em estudo e proceder a uma análise comparativa entre elas, com vistas a discutir as possibilidades de geoturismo nessas áreas. Neste sentido, da sequência de tarefas sugeridas para o inventário dos sítios da geodiversidade com valor educacional e/ou turístico, serão utilizadas boa parte das mesmas como parâmetro. Como a sequência de critérios do valor educacional é muito parecido com o do valor turístico, aquele também será utilizado para a avaliação das cavernas em estudo.

Tabela 6 - Sequência de tarefas para o inventário dos sítios da geodiversidade com valor educacional e/ou turístico.

SÍTIOS DA GEODIVERSIDADE	
Valor Educacional (VE)	Valor Turístico (VT)
Revisão da literatura geológica (incluindo eventual inventário de geossítios) Consulta a especialistas que trabalharam anteriormente na área	
Revisão de sítios utilizados em atividades educacionais	Revisão de materiais de propaganda turística
Lista de sítios da geodiversidade potenciais	
Trabalho de campo visando a identificação de novos sítios e a avaliação qualitativa de cada sítio na lista de sítios da geodiversidade potenciais, baseado nos critérios a seguir:	
- potencial didático - diversidade geológica - acessibilidade - segurança	- cenário - potencial interpretativo - acessibilidade - segurança
Lista final dos sítios da geodiversidade com uma caracterização completa dos sítios	
Avaliação quantitativa do potencial de uso educacional (PUE)	Avaliação quantitativa do potencial de uso turístico (PUT)
Avaliação quantitativa do risco de degradação	
Lista final dos sítios da geodiversidade da área classificada pelo PUE e pelo risco de degradação	Lista final dos sítios da geodiversidade da área classificada pelo PUT e pelo risco de degradação

Fonte: Traduzido de Brilha (2015).

Como um complemento, de acordo com Brilha (2015) cada sítio da geodiversidade deve ser caracterizado utilizando um formulário contendo os seguintes dados:

1. Nome do sítio da geodiversidade
2. Localização geográfica
3. Propriedade (pública ou privada)
4. Proteção legal
5. Acessibilidade
6. Fragilidade e vulnerabilidade (ver avaliação quantitativa de risco de degradação)
7. Descrição geológica
8. Recursos da geodiversidade com potenciais usos educacionais e/ou turísticos
9. Eventuais ligações com bens ecológicos e culturais
10. Eventuais limitações de uso (necessidade de pagamento de taxa de entrada, restrições de capacidade de carga, limitações sazonais, etc)
11. Condições de segurança (atuais condições para estudantes e turistas levando em consideração sua segurança)
12. Condições de observação (dos principais elementos da geodiversidade)

Na avaliação quantitativa dos geossítios, o estudo do potencial de uso educacional se baseia em 12 critérios (Tabela 7). Cada um desses critérios pode ser pontuado entre 01 e 04 pontos, sendo que o valor zero pode ser atribuído a qualquer critério. O resultado final

do potencial de uso educacional é a soma ponderada dos 12 critérios, considerando os pesos de cada um. O potencial de uso turístico se diferencia do educacional por não considerar dois critérios (potencial didático e diversidade geológica), porém considera três novos critérios (potencial interpretativo, nível econômico e proximidade de áreas de lazer). Assim como no potencial de uso educacional, os critérios variam de 01 a 04 pontos, com a possibilidade de atribuir nota zero, porém a soma ponderada, nesse caso, é realizada com base nos 13 critérios (FRANÇA; MARIANO; HORA, 2016).

Tabela 7 - Pesos dos diferentes critérios utilizados para avaliação do potencial educacional e uso turístico.

USO POTENCIAL			
EDUCACIONAL		TURÍSTICO	
Critério	Peso	Critério	Peso
A. Vulnerabilidade	10	A. Vulnerabilidade	10
B. Acessibilidade	10	B. Acessibilidade	10
C. Limitações de uso	5	C. Limitações de uso	5
D. Segurança	10	D. Segurança	10
E. Logística	5	E. Logística	5
F. Densidade Populacional	5	F. Densidade Populacional	5
G. Associação com outros valores	5	G. Associação com outros valores	5
H. Cenário	5	H. Cenário	15
I. Unicidade	5	I. Unicidade	10
J. Condições de observação	10	J. Condições de observação	5
K. Potencial didático	20	K. Potencial interpretativo	10
L. Diversidade geológica	10	L. Nível econômico	5
		M. Proximidade de áreas de lazer	5
Total	100	Total	100

Fonte: Traduzido de Brilha (2015).



CAPÍTULO 4

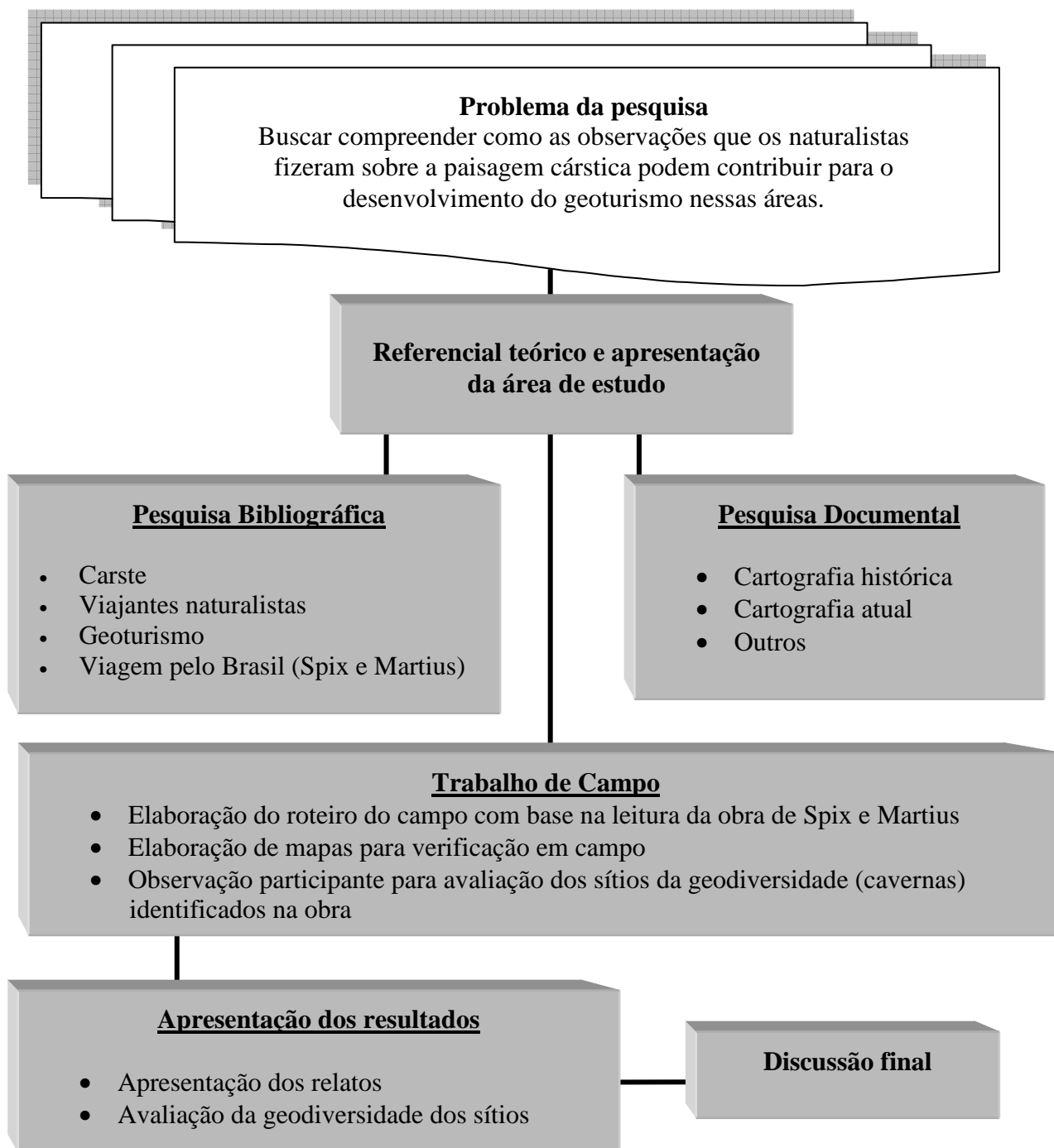


4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a elaboração da pesquisa, foi necessário dividir os procedimentos metodológicos em várias fases (Figura 20). A primeira etapa para o desenvolvimento da tese foi a pesquisa bibliográfica que, nas palavras de Marconi e Lakatos (1982), englobou toda a bibliografia já conhecida publicamente relacionada ao tema (e.g. publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico) incluindo, também, meios de comunicação orais. O objetivo principal dessa etapa é fazer com que o pesquisador tenha contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre o assunto. Dessa forma, a tese consistiu em um levantamento dos conceitos de vários autores, em especial, aqueles da carstologia, viajantes naturalistas no Brasil e geoturismo.

Na segunda etapa foi realizada a pesquisa documental, elaborada a partir de materiais que não receberam tratamento analítico, constituindo-se como fonte primária. Correspondeu a uma pesquisa exploratória em fontes de dados tais como documentos oficiais (e.g. decretos, portarias e planos) do governo federal, estudos técnicos organizados pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF), dados estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e dados sobre as cavernas brasileiras da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), entre outros. Além disso, para alcançar o objetivo proposto, foi necessária a leitura integral dos três volumes da obra dos naturalistas Johann Baptist von Spix e Carl Friedrich Phillip von Martius intitulada “Viagem pelo Brasil 1817-1820” para destacar os trechos com as descrições da paisagem cárstica, bem como outras descrições referentes à geografia física que foram pertinentes a essa pesquisa. A versão em inglês também foi utilizada, pois ao longo da pesquisa percebeu-se que algumas descrições importantes sobre o carste foram, por motivo desconhecido, não traduzidas para a versão em português. A finalidade de toda esta coleta de dados foi a obtenção, análise e seleção de informações complementares às pesquisas de campo.

Figura 20 - Esquema das fases da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

A terceira etapa consistiu na pesquisa de campo que, normalmente, visa obter informações e/ou conhecimento sobre um problema para o qual se busca uma resposta, comprovar uma hipótese ou ter acesso ao conhecimento acerca de novos fenômenos ou a relação entre eles. Sendo assim, a pesquisa de campo é uma observação de fatos e fenômenos assim como ocorrem de forma espontânea, além de coletas de dados

relacionados a eles e o registro de variáveis que se considerem relevantes para análise (MARCONI; LAKATOS, 1982).

A primeira parte do trabalho de campo foi realizada em maio de 2014 com uma viagem de 10 dias (14 a 24/05) à Eslovênia a fim de se conhecer e coletar dados referentes aos locais mencionados por Spix e Martius em sua obra na versão de língua inglesa. Aqui destacam-se, principalmente, as cidades de Postojna, Cerknica e Trieste (cidade do nordeste da Itália). Nesta ocasião, foram coletadas informações e publicações no *Karst Research Institute*, em Postojna, Eslovênia.

A segunda parte do campo foi realizada em janeiro de 2016 para percorrer algumas áreas que foram descritas ou pelo menos mencionadas por Spix e Martius no Brasil, em especial a Lapa Grande (Montes Claros/MG) e a Gruta de Bom Jesus da Lapa (Bom Jesus da Lapa/BA). A Gruta de Nossa Senhora da Lapa (distrito de Antônio Pereira - Ouro Preto/MG), foi visitada em julho de 2016. Ao longo de todo o trabalho de campo foram realizados registros fotográficos.

A quarta etapa da pesquisa referiu-se à apresentação dos resultados, com base nos objetivos propostos. Em um primeiro momento, consistiu em apresentar os relatos referentes ao carste na obra de Spix e Martius, tanto na versão em inglês quanto em português. Para tanto, a área de estudo foi dividida em 5 eixos principais, a saber: 1) *Eixo 01*: da Áustria ao Rio de Janeiro; 2) *Eixo 02*: do Rio de Janeiro à Vila Rica; 3) *Eixo 03*: de Vila Rica ao distrito Diamantino e Minas Novas; 4) *Eixo 04*: de Minas Novas ao Rio São Francisco até a Bahia; e 5) *Eixo 05*: da Bahia ao Maranhão ao Amazonas. Espera-se, portanto, que as sensações e percepções dos naturalistas, com suas descrições sobre a geologia, descobertas paleontológicas e a paisagem dos locais sirvam para auxiliar no desenvolvimento do geoturismo dos mesmos, uma vez que essas informações podem ser utilizadas como recurso para tornar o conhecimento geológico mais acessível para os visitantes.

Em um segundo momento, foram apresentadas as informações e dados coletados das quatro cavernas escolhidas para análise e inventariação das mesmas como sítios da geodiversidade, uma vez que foi escolhido trabalhar com o valor turístico e educacional dos sítios, não os abordando, portanto, como geossítios (valor científico). Na sequência, realizou-se a avaliação da geodiversidade dos sítios identificados nos relatos da viagem de Spix e Martius, utilizando a metodologia proposta por Brilha (2015) para inventário e avaliação quantitativa de sítios da geodiversidade, além das impressões obtidas por meio da observação participante durante o trabalho de campo, a coleta de materiais como folders e os próprios

relatos dos naturalistas. De acordo com Brilha (2005), a geodiversidade enfrenta várias ameaças, tornando necessária a implementação de estratégias de geoconservação. Tais estratégias correspondem a criação de uma metodologia de trabalho com o objetivo de sistematizar as ações no que diz respeito à conservação do Patrimônio Geológico de um determinado local. Dessa forma, o conjunto dessas ações deve seguir as etapas nessa ordem: inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização e divulgação, e por fim monitorização. No caso desta pesquisa, será utilizada somente a metodologia das etapas de inventariação e quantificação dos sítios da geodiversidade em estudo pela proposta de Brilha (2015) com a determinação dos valores educacional (VE), turístico (VT) e risco de degradação (RD) das cavernas. A escolha desse método se deu pelo fato de ser mais recente e de ser utilizada para sítios de geodiversidade.

O objetivo de utilizar esses critérios propostos por Brilha (2015) é ter um parâmetro para proceder à discussão final com a avaliação do potencial de desenvolvimento do geoturismo nas áreas mencionadas por Spix e Martius e levantamento das potencialidades e limitações da utilização das descrições dos naturalistas como recurso para o uso geoturístico dos sítios. Sendo assim, a intenção não é propor ações de geoconservação para essas cavernas, porém, essa análise proposta na tese pode lançar a base para estudos posteriores nessa direção.



CAPÍTULO 5



5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1. O carste nos relatos das viagens de Spix e Martius

Essa seção busca atender um dos objetivos específicos desta pesquisa que consiste em destacar como o carste e as cavernas são identificados na obra de Spix e Martius. Para efeito de organização da apresentação dos relatos ao longo dos três volumes em português da obra “Viagem pelo Brasil 1817-1820”, optou-se por dividir a viagem em cinco eixos principais, a saber: 1) *Eixo 01*: da Áustria ao Rio de Janeiro; 2) *Eixo 02*: do Rio de Janeiro à Vila Rica; 3) *Eixo 03*: de Vila Rica ao distrito Diamantino e Minas Novas; 4) *Eixo 04*: de Minas Novas ao Rio São Francisco até a Bahia; e 5) *Eixo 05*: da Bahia ao Maranhão ao Amazonas.

5.1.1. *Eixo 01: Da Áustria ao Rio de Janeiro*

Esse primeiro trecho corresponde à partida de Munique no dia 6 de fevereiro de 1817, passando por Viena até chegar ao porto da cidade de Trieste de onde a viagem continuou pelo mar Mediterrâneo até Gibraltar. Daí seguiram pelo oceano Atlântico rumo ao Rio de Janeiro. Esse eixo termina em Vila Rica e compõe os relatos do 1º volume.

Durante a pesquisa nos três volumes da obra “Viagem pelo Brasil 1817-1820”, em português, observou-se que a versão em inglês apresenta trechos que parecem ter sido suprimidos da versão em português e que são muito importantes no escopo desta tese. A importância se dá, principalmente, pois os trechos referem-se a regiões da Europa desenvolvidas sobre relevo cárstico, em especial, a região da Eslovênia conhecida por conter o chamado “Carste Clássico” (Figura 21 e 22). No caminho de Viena para Trieste, Spix e Martius avaliam as formações calcárias da região, pois antes de chegar ao porto, visitam o território esloveno. Partem de Laibach (atual capital Ljubljana) em direção ao Planalto de Kras, passando primeiro por Idrija:

De Laibach⁸, a residência do idoso e venerável Baron Von Zoys, que ainda é ardente no estudo da história natural, e em posse de uma admirável coleção de minerais do país, nós prosseguimos para Idria⁹, que fica a duas bases militares ao lado da estrada. O caminho, depois de muitas voltas, leva a um vale extremamente profundo, no qual a pequena cidade está situada. Passamos alguns dias lá, examinando a curiosa formação da ardósia, que forma uma grande cama de calcário compacto, [...], especialmente o minério de coral, que representa

⁸ Ljubljana (capital da Eslovênia)

⁹ Idrija (cidade da Eslovênia)

laminações concêntricas, solidificações arredondadas, que se assemelham a bivalves petrificados, e, por fim, as extensas fundições das casas, que por muitos anos tem fornecido três mil quintais¹⁰ de mercúrio anualmente. Voltando a estrada, visitamos, perto de Adelsberg¹¹, as cavernas que são chamadas de calcário da caverna, nas quais são encontrados não só crânios soltos e outros ossos humanos, juntamente com rosários, mas também restos de animais que parecem com antas, cravadas no calcário. Ficamos muito interessados em visitar o lago vizinho de Zircknitz¹², famoso pela sua ascensão e queda; mas o objeto da nossa jornada exigia pressa, e partimos imediatamente, depois de ter, por um feliz acaso, obtido dezoito espécimes vivos do *Proteus anguinus* que são encontrados aqui (SPIX; MARTIUS, 1824, p.10-11).

Na tradução do volume para o português, a menção à Idrija aparece quando os naturalistas afirmam que passaram “uns dias examinando aquela instrutiva formação de xisto argiloso contendo mercúrio, que constitui grande depósito na compacta pedra calcária, e as extensas fundições, que, durante muitos decênios, produziram anualmente 3.000 quintais de mercúrio” (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.28). Em seguida, os naturalistas descrevem que:

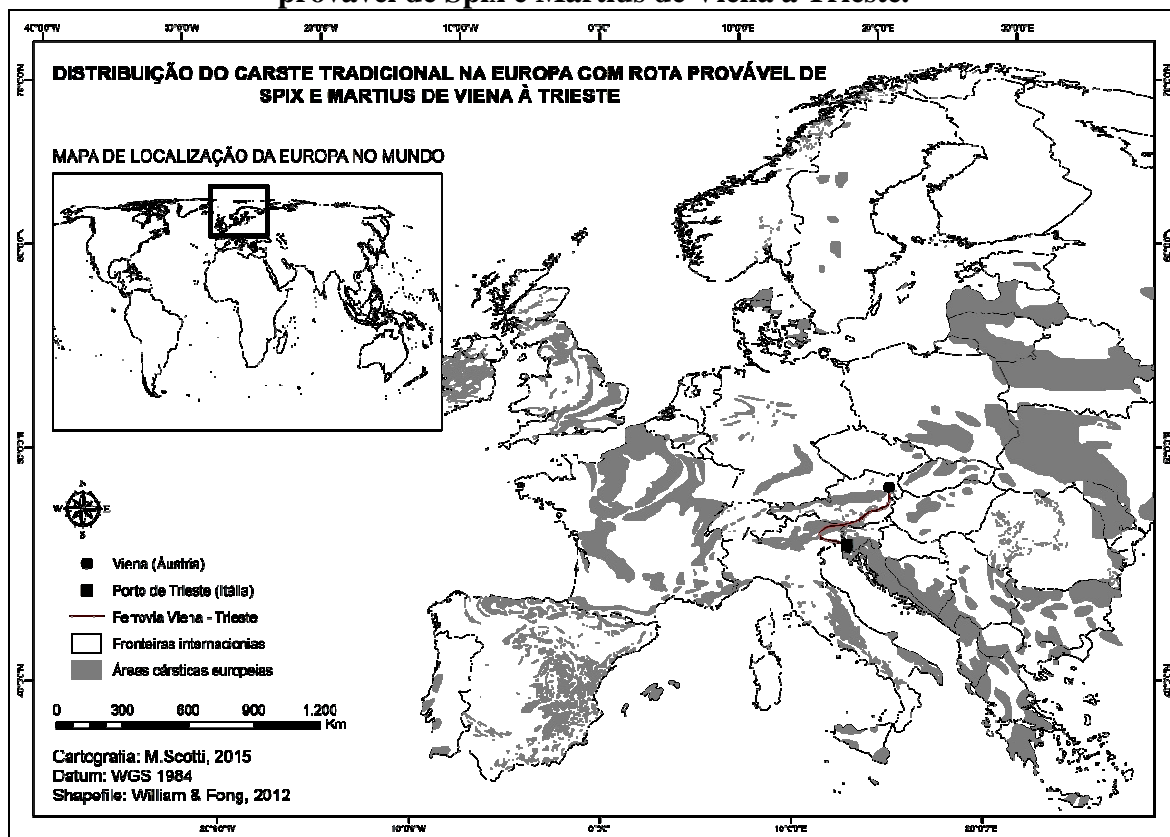
A estrada levou-nos pelo declive dos Alpes Julianos calcários, no qual jazem espalhados muitos blocos de rocha contendo conchas petrificadas, ao belo porto de Trieste, que alcançamos a 10 de março. Do alto do Karst, perto de Obczina [Občina], estende-se majestoso o Golfo Adriático, entre as costas de Itália e de Ístria, e dali avistamos, destacando-se entre outros muitos mastros, ambas as fragatas austríacas ancoradas, já prontas para a viagem (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.28).

¹⁰ Um quintal equivale a 58,752 kg.

¹¹ Postojna (cidade da Eslovênia)

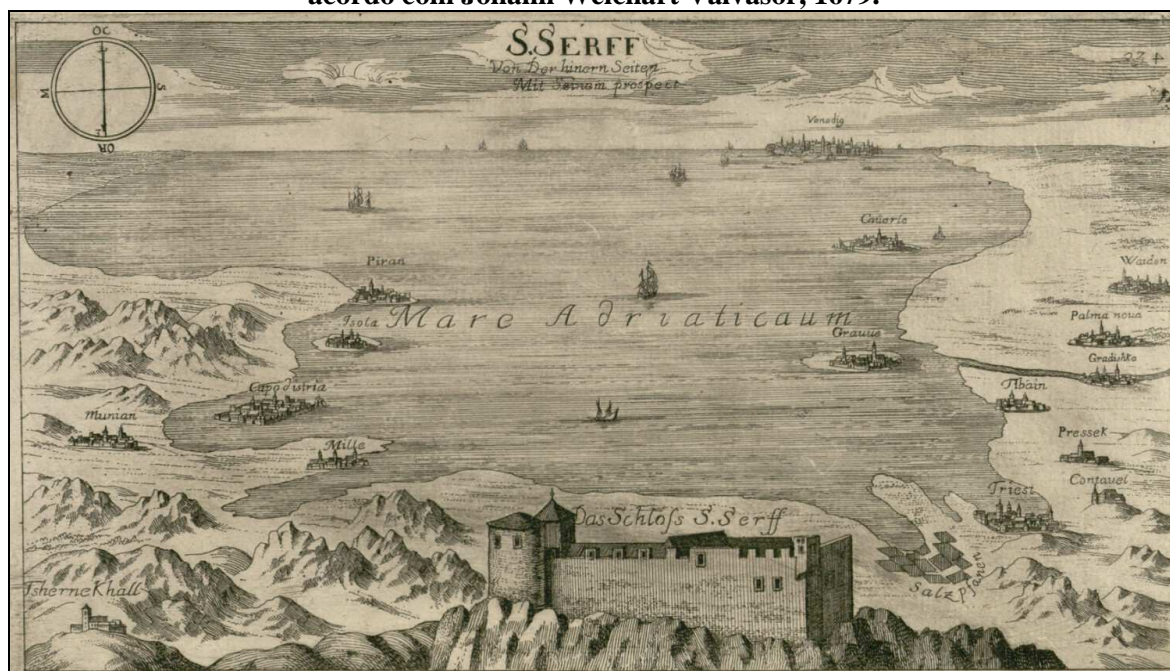
¹² Cerknica (cidade da Eslovênia)

Figura 21 - Mapa com a distribuição do carste tradicional na Europa com rota provável de Spix e Martius de Viena à Trieste.



Fonte: Elaborado por M. C. A. SCOTTI, 2015.

Figura 22 - Vista do Golfo de Trieste a partir do limite do Planalto de Kras com o litoral de acordo com Johann Weichart Valvasor, 1679.



Fonte: TRAVASSOS, 2010.

Após a partida de Trieste, seguem até Malta e afirmam que:

A formação de toda a ilha, tanto quanto nós examinamos, não tem nenhum traço de lava, e consiste em uma marga recente ou tufa como calcário de origem tardia; em algumas partes muito macias, em outras firmes, e a fenda mostra um grão fino, de uma cor esbranquiçada ou amarelada, e ambas misturadas com numerosas partículas de mica, e com pequenas, ou melhor, microscópicas conchas, (ocasionalmente algumas linhas de comprimento), ou com dentes de tubarões. As conchas são principalmente das espécies de *Mytilus e Cardium*, e parecem, se podemos ser autorizados a julgar a partir do exame de alguns espécimes, ser de tipos que ainda serão encontradas vivas. Além destas petrificações, que são muito comuns na gruta de São Paulo, por exemplo, é dito que a ilha abunda em *Terebratulites, Belemnites, & c.* A mesma pedra que fornece os admiráveis materiais para a construção usada na ilha. A rocha calcária é coberta ou com pedras soltas, areia e poeira, aqui e acolá, convertidas em esterco no solo do jardim, ou por uma boa e rica argila vermelha, e, por último, em parte, pelo mofo importado da Sicília (SPIX; MARTIUS, 1824, p.42).

De Malta seguem até Gibraltar pelo mar Mediterrâneo. Gibraltar é conhecido por ter o “rochedo de Gibraltar”, maciço carbonático que consiste em uma feição cárstica superficial.

A pequena cidade de São Roque fica em um cimo em frente à encosta ocidental da montanha; [...], os cumes são coroados pelos baluartes do lugar, que antes eram consideráveis. Uma baixa praia arenosa não só ocupa o terreno neutro entre a fortaleza e as fronteiras espanholas, que são protegidas pelos dois fortes de Santa Bárbara e São Filipe, mas estende-se durante toda a baía até a cidade espanhola de Algeiras, situada no lado oeste da mesma. A areia movediça é composta por pedaços rolados de quartzo, uma dura ardósia, pedras amareladas parecidas com jasper, e calcário (SPIX; MARTIUS, 1824, p.65-66).

Para os naturalistas, a baía de Gibraltar:

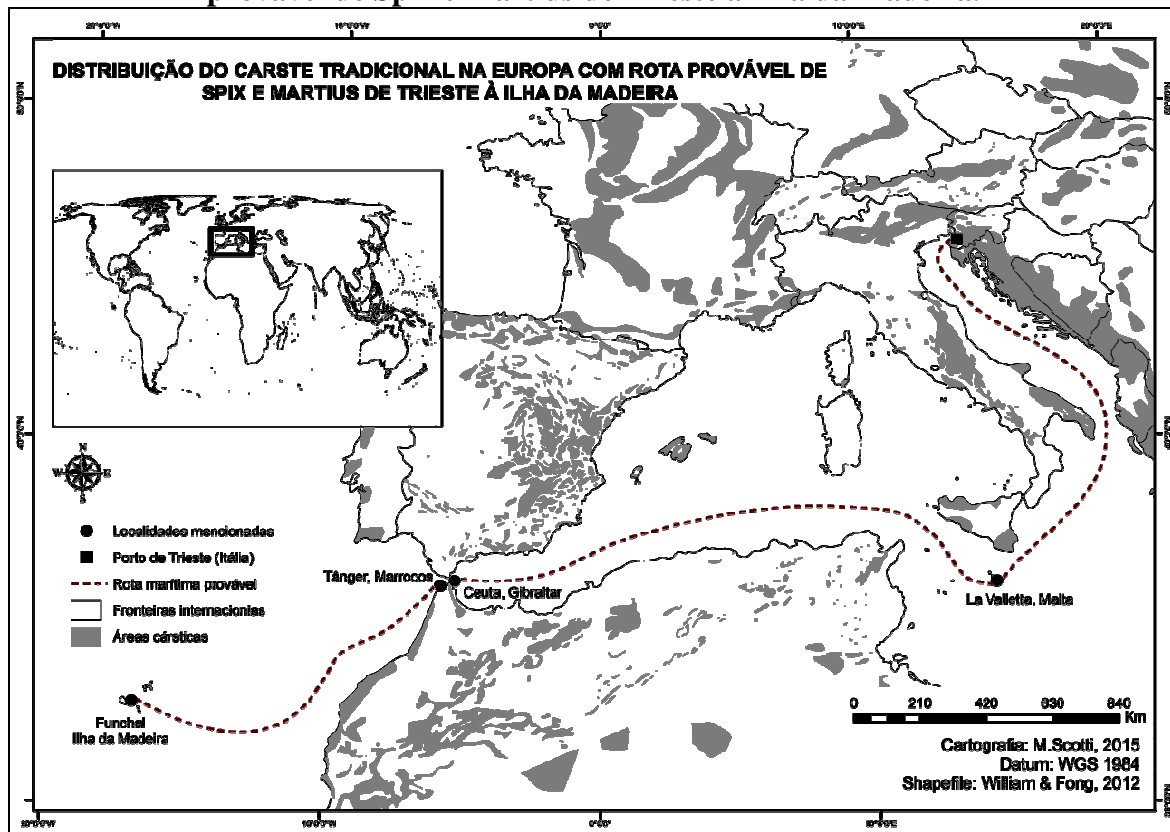
[...] Coberta com inúmeras embarcações, estende-se aqui diante dos olhos do viajante, e o sublime Calpe, com seus penhascos íngremes, delimita o panorama no horizonte. As colinas em torno de Algeiras são compostas pelo mesmo arenito vermelho, similar ao que a cadeira da rainha é constituída (SPIX; MARTIUS, 1824, p.67).

Deste porto, seguem até a Ilha da Madeira, mas antes os naturalistas mencionam os montes calcários da região de Tânger, no Marrocos (Figura 23).

As montanhas no lado africano do estreito estavam em grande parte enevoadas; parecia-nos, entretanto, terem como as da costa espanhola, forma alongada com entalhos selados nas lombadas. Às quatro horas, passávamos à vista de Tânger, à distância de três a quatro milhas marítimas. Distinguia-se claramente a cidade disposta em terraços com pequenas casas achatadas, cercada de muralhas e torres baixas quadrangulares, atrás da qual se elevam escarpados montes calcários, e aqui e ali, blocos de rocha desagregados. Cerca das cinco horas, distava de nós a

E.S.E., o Capo Espartel, umas seis milhas marítimas (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.37).

Figura 23 - Mapa com distribuição do carste tradicional na Europa com rota provável de Spix e Martius de Trieste à Ilha da Madeira.



Fonte: Elaborado por M. C. A. SCOTTI, 2015.

A partir da análise dos relatos desse eixo, foi selecionada a Caverna de Postojna para o estudo pela menção às cavernas da cidade de Adelsberg (atual Postojna) e importância da Eslovênia em relação ao carste. Essa caverna é um dos principais atrativos turísticos do país e conta com excelente estrutura para receber os visitantes. Desse ponto em diante, são apresentados os relatos da viagem em solo brasileiro.

5.1.2. Eixo 02: Do Rio de Janeiro à Vila Rica

Já no Rio de Janeiro, Spix e Martius comentam sobre a qualidade da pólvora produzida no Brasil. Consideram de qualidade inferior à daquela importada pela Europa, entretanto, destacam que sua produção se dá por motivos ligados às cavernas do Rio São Francisco.

A fábrica de pólvora e a residência do Sr. João Gomes Abreu, Coronel do Corpo de Engenheiros, um amável e ilustrado brasileiro, de Minas Gerais, diretor da Fábrica e do Viveiro, estão circundadas, de um lado, de colinas graníticas cobertas de matas, do outro, pela Lagoa Rodrigo de Freitas, que tem um diâmetro de mais ou menos meia hora, num sítio onde pairam o mais perfeito silêncio e sossego [...]. A fábrica de pólvora existente na vizinhança do Jardim Botânico é a única no Brasil, além de um pequeno estabelecimento particular em Minas que obteve igualmente o privilégio real. Seu produto não se pode entretanto, orgulhar de já possuir a boa mistura daquele que se importa da Europa, que, aqui é quase proibido. Presume-se que tal aconteça em parte por causa da proporção, não correspondente a este clima, do salitre que vem das colônias portuguesas da Índia Oriental e das cavernas do Rio São Francisco para o Rio; e também em parte por causa da qualidade do carvão empregado aqui no fabrico da pólvora (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.86-87).

No trajeto do Rio de Janeiro para São Paulo, os viajantes passam pela fábrica de ferro de Ipanema (hoje Araçoiaba da Serra) e seguem viagem de São João de Ipanema a Vila Rica. Para alcançar Vila Rica, utilizaram um caminho que passava por Itu. Nessa região, fazem referência ao uso do calcário para calçamento de ruas:

De Sorocaba seguimos pela penosa estrada a noroeste [...]. A Vila de Itu, cabeça da comarca do mesmo nome e sede de um ouvidor, a quem já tínhamos sido apresentados em Ipanema, está situada ao pé de uma região montanhosa e bonita, e tem diversas filas de casas pequenas, regularmente construídas. Algumas ruas são calçadas com lajes do tamanho de uma braça, de pedra calcária compacta, cinzento-azulada, que parece ter sido tirada da vizinhança. [...]. Achávamo-nos justamente na parte mais agreste e solitária da montanha, quando se desencadearam diversos temporais, que o vento tocava com tal violência que pareciam tormentas terríveis (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.175-176).

Em Vila Rica, fazem uma viagem à aldeia dos índios coroados na margem do Rio Xipotó e descrevem o passeio nos arredores. Nessa região, os naturalistas citam a Lapa de Antônio Pereira:

As minas de ouro de Antônio Pereira, há poucos anos, produziam boa quantidade de ouro; entre outros, um mineiro apurou num poço de sessenta pés¹³ de profundidade, em dois meses, vinte e quatro mil cruzados; como, porém, a mineração fosse feita sem método nem cuidado, a cova desmoronou, soterrando quatorze operários, e as águas, irrompendo bravias, impossibilitaram a continuação do serviço. Não longe da aldeia, encontra-se em aprazível vale uma pedra calcária muito compacta, cinzento-clara, que ocorre em camada espessa, e se estende bastante pela montanha acima. Nessa rocha calcária, provavelmente pertencente à formação primitiva, apresentando, às vezes, nas fendas, uma capa infiltrada de enxofre, encontra-se uma gruta com estalactites, que foi transformada em Capela de Nossa Senhora da Lapa (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.246).

¹³ Um pé equivale a 0,3048 metros.

Embora esse trecho conte com poucas descrições relacionadas ao carste, assim como o próximo (Eixo 3), há um destaque para a Gruta de Antônio Pereira e, dessa forma, a caverna foi considerada na análise. A Gruta possui um uso religioso expressivo e atrai visitantes que participam das cerimônias e festas religiosas.

5.1.3. Eixo 03: De Vila Rica ao distrito Diamantino e Minas Novas

O Eixo 3 corresponde à viagem de Vila Rica, passando pelo Distrito Diamantino até Minas Novas. Esse trecho é tratado nos três primeiros capítulos do volume 2. Embora não seja possível precisar o local, em excursões pelo Distrito Diamantino, Spix e Martius relacionam o uso das cavernas como abrigos para escravos fugidos e garimpeiros.

Essa gente revolve o cascalho dos rios e regatos nas mais remotas partes do Distrito, ou roubam, durante a noite, nos *serviços* do rei, nos lugares onde o cascalho, já está preparado para ser lavado. Não raro são até escravos fugidos que vivem escondidos nos penhascos e cavernas da montanha de difícil acesso, e dali saem a praticar toda sorte de furtos (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p. 34).

Afora o sussurro de um pequeno riacho, não se percebia som algum; nem passarinhos, nem insetos, apareciam nesses bonitos campos altos; apenas, aqui e acolá, se notavam rastros, provando que as antas se aventuravam até estas alturas. Numa caverna, avistamos vestígios de fogo e de acampamento, indícios prováveis da estada, ali, de negros fugidos e garimpeiros (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p. 40).

Os viajantes procuram nesse trecho analisar os locais onde podem ser encontrados diamantes no Brasil, sendo que não são encontradas nas formações calcárias:

Seja, enfim, como for, o certo é que, numa só e mesma formação do xisto quartzítico, núcleo das montanhas do continente brasileiro, numa longitude de mais de doze graus, é que aparece o diamante, incluído nele em vários lugares e sob semelhantes condições. O diamante sempre se apresenta em terras elevadas, a dois ou três mil pés acima do nível do mar, revestidas da vegetação dos campos, e cujo xisto quartzítico, como no Distrito Diamantino, também continuando longe para oeste, em Goiás e Mato Grosso, contém diamantes, ao passo que não mostram vestígio algum dessa pedra preciosa as montanhas de gnaiss e de granito ao longo da costa (Serra do Mar) e mais para dentro, no interior do país, as formações calcárias cavernosas e de grés de cantaria (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.43).

Embora esse eixo contenha descrições sobre o carste, não há descrição sobre uma caverna de forma específica, ao contrário do próximo Eixo (Eixo 4) que se mostrou o mais representativo em relação à descrição de cavernas ao longo do caminho.

5.1.4. Eixo 04: De Minas Novas ao Rio São Francisco até a Bahia

Esse trecho da viagem é tratado no capítulo 4 (do livro 5º) e dos capítulos 1 ao 4 (do livro 6º) e talvez esse seja o trecho mais importante da viagem no que diz respeito a descrição das cavernas no Brasil. Spix e Martius chegam ao Arraial de Formigas (hoje Montes Claros/MG) e descrevem a Lapa Grande, caverna mais importante da região.

A 12 de julho, avistamos à nossa frente uma parte da Serra de Bento Soares, e, ao anoitecer, chegamos ao Arraial de Formigas, situado numa vargem ao pé desta serra baixa. [...]. Formigas negocia com os produtos do sertão: gados e cavalos, couros crus de boi, de veados, estes últimos curtidos grosseiramente, toicinho, porém, sobretudo salitre, extraído em grande quantidade das cavernas calcárias próximas. Estas grutas também eram de grande interesse para nós, porque deviam conter ossada de enormes animais desconhecidos, dos quais já muitas vezes nos haviam falado no sertão.

No distrito de Formigas existem várias cavernas de salitre: a *lapa* do Rio Lagoinha, a *lapa* do Miréllis¹⁴ no Ribeirão Pacuí, da qual se extraíram 4.000 arrobas¹⁵ de salitre; as *lapas* do Cedro, Buriti, Boqueirão etc. A mais importante, porém, entre todas, pareceu-nos a Lapa Grande, porque nela foram encontradas as tais ossadas de animais primitivos. Está situada a légua e meia a oeste do arraial, na denominada Serra do Vicente ou Cabeceiras do Rio dos Bois. Esta montanha baixa eleva-se, quando muito, a uns 450 pés acima de Formigas, e consiste em três cadeias, separadas por vales rasos. Transpusemos a primeira dessa série. O caminho nos levou gradualmente ao alto, por uma catanga pequena, rala, cujas árvores mirtáceas estavam justamente carregadas de frutinhas saborosas. Fomos subindo sempre, e, depois de havermos galgado um outeiro íngreme, achamo-nos diante de maciça rocha calcária, no meio da qual se escancarava a entrada da gruta, um enorme boqueirão negro. A mesma sensação, misto de horror e de curiosidade, que havíamos experimentado na Alemanha à entrada de nossas interessantes cavernas, foi aqui duplicada pela estranheza do ambiente e pela ânsia de fazermos no interior desta misteriosa sepultura de raças extintas de animais, notáveis descobrimentos. Em vez da hera, que atapeta suavemente as rochas na Alemanha, aqui surgiam Cissus altos e espinhosos; em vez das graciosas moitas de lilás, de jasmims silvestres e de madressilvas, cercavam-nos filas de enormes troncos dos cactos densamente armados de espinhos; Jatrofas queimadoras, espinhosas Solanáceas, moitas de alcaparreiras e Gardênia estreitavam a entrada, da qual saía desagradável correnteza de ar frio. A boca da gruta era de 70 pés de altura e 80 de largura, e a negrura lúgubre do fundo era ainda acentuada pelos bancos e rochas de calcita branca, que se destacam do centro e das paredes da entrada com as suas prodigiosas formas. Toda a montanha é de uma pedra calcária compacta, cinza-azulada, em geral em camadas horizontais, inclinadas em 3º grau que parece pertencer à formação calcária de transição, visto não termos podido achar nela nenhum vestígio de fósseis. É esta a mesma pedra calcária que está espalhada desde o Rio Verde até ao Rio das Velhas, e ao outro lado do mesmo até ao Rio Abaeté, contendo, aqui e acolá, jazidas de gesso, com argila amarelo-ferruginosa ou caulinita branca; no primeiro destes lugares, também há cavernas de salitre; e, no Rio Abaeté, chumbo e zinco (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.79-80).

¹⁴ Nota de rodapé do livro: Não sabemos se Miréllis está aí em lugar de Meirelles ou de Mirales, pois o autor da “História Militar do Brasil”, D. José de Mirales, nascido na Espanha em 1686 e falecido na Bahia em 1770, naturalizado português, tomou parte em expedições ao interior, em procura de jazidas de salitre (Nota da ver., Inst. Hist. e Geogr. Bras.).

¹⁵ Uma arroba equivale a 14,688 kg.

A descrição segue sobre a vegetação e os fósseis encontrados:

A vegetação predominante aqui parece ser, quase em geral, de catingas e campos ressecados. Pelo alto portão da entrada, alcançamos uma abóbada, que tem 30 a 40 pés de largura, e outro tanto de altura, e cujo chão desigual, coberto de montículos de calcita sonora, vai gradualmente descendo. Depois de termos dados uns 100 passos, verificamos que a caverna se dividia em diversas galerias naturais. Tomamos por um desses caminhos, o qual subiu logo, em curvas, e obrigou os curiosos a se porem de joelhos, pois as paredes ásperas, recortadas em formas grotescas e rasgadas se estreitam; porém, repentinamente, alarga-se de novo a galeria, e termina numa gruta espaçosa, cujas paredes estão cobertas, aqui e acolá, de calcita avermelhada ou com brancos prismas cristalinos compridos, hexaédricos, de espato calcário. No fundo dessa gruta, subimos por dezoito degraus quase regulares, igualmente recobertos de carbonato de cálcio, estendendo-se em forma de cascata. Foi aqui, sobre um dos degraus de cima, que um dos nossos guias achou, há sete anos, uma costela de seis pés de comprimento e outros restos de ossadas de um animal primitivo. Cavamos na argila fina, que reveste esta região da caverna com uma camada de 4 a 8 polegadas¹⁶, e foi grande a nossa alegria, ao acharmos, não ossos grandes, é verdade, mas alguns fragmentos, que nos deram a certeza de se tratar dos restos de um Megalonix; sobretudo achamos vértebras, metacarpos e últimas falanges. Nunca as ossadas estão incrustadas na própria pedra calcária, porém, jazem mais ou menos encobertas, soltas e sem ordem, na terra. No caminho de volta, achamos ossos de antas, quatis e onças de época bem recente, espalhados na parte da frente da caverna e pareciam ser restos da presa que aqui foi devorada. Outro objeto, para o qual se volvia a nossa observação, era o salitre, que já tinha sido extraído daqui aos milhares de arrobas. É uma terra muito fina, de cor castanha ou avermelhada, raramente amarela ou cinzenta, que aparece nas cavidades da pedra calcária, e, sobretudo, no chão, em buracos, ou embaixo de saliências, na espessura de algumas polegadas até de um pé, pegada em massas informes, porosas, que têm muita semelhança com a terra dos grandes formigueiros. Na cor e mais qualidades físicas, esta terra é exatamente igual à de fora da caverna, somente é mais fina e como que mais lavada. Tanto por esta particularidade, como pela circunstância de serem polidas as paredes nas curvas da caverna, e, em diferentes alturas, haver eflorescências de marga, parece provável que antigamente as águas passaram violentamente pela caverna, enterrando talvez também aquelas ossadas dos animais primitivos. Segundo esse alvitre, a escada, que acima mencionamos, teria formado outrora uma cachoeira subterrânea. Depois de havermos, durante várias horas, revolido a terra em busca de resto de ossadas, percorremos ainda algumas galerias, nas quais nada de interessante encontramos, a não ser alguns reservatórios profundos de água fria, na rocha (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.80).

Embora a viagem tenha sido feita no século XIX, quando ainda não havia os recursos tecnológicos que existem hoje, é interessante observar que Spix e Martius chegaram a avaliar o microclima da caverna. Além disso, mencionam a fauna cavernícola:

Todos os sítios da caverna, que contém boa quantidade de salitre, eram bem mais quentes do que as partes já despojadas; indicavam a temperatura de 19° R¹⁷, ao passo que a galeria principal apenas tinha 17 1/2° R. Fora da gruta, no mesmo tempo, entre uma e duas horas, marcava o termômetro 21 1/2° R. A caverna

¹⁶ Uma polegada equivale a 2,54 centímetros.

¹⁷ Aproximadamente 25°C.

parece estender-se uma boa hora adiante, de N. a S., na montanha, e ainda ninguém chegou até o fim dela, porque as luzes se apagam antes, na vizinhança de um ribeiro subterrâneo. Quando saímos desta extraordinária caverna, era noite fechada, e encontramos os guias, ocupados em alimentar uma fogueira, que tinham acendido à entrada. As altas chamas, refletindo-se na pedra, deitavam longe os seus clarões vacilantes, por entre os troncos nus da mata, pondo em debandada inúmeras varas de assustados caititus (*Dicotyles torquatus* Cuv.), e a fumaça enxotava das gretas das rochas bandos de numerosos morcegos, que esvoaçavam pipiando aflitos, em volta de nós. Este espetáculo noturno, além de novidade para nós, proporcionou-nos ensejo de conhecer algumas espécies desses animais fantásticos. Pegamos três diferentes espécies de morcegos (*Molossus obscurus* Geoffr., *M. nasutus* e *Preboscida saxatilis* Spix), que aqui se aninhavam em comum. Estas espécies são extremamente abundantes em todo o sertão de Minas, porém especialmente no Rio São Francisco, onde muitas fendas e lapas, nas montanhas calcárias sem vegetação, lhes oferecem bons abrigos; os morcegos às vezes atacam o gado, à noite, em tão numerosos bandos, que os habitantes são obrigados a abandonar as suas fazendas e retirar-se para regiões mais sossegadas. Não é, portanto, nada raro que se façam campanhas contra esses sugadores de sangue perturbadores da paz. Costumam então os fazendeiros, nos dias claros, sem vento, fazer fumigações de folhas de fumo e vapores de enxofre embaixo das suas tocas, e matam aos milhares os que caem sufocados, os cavalos ainda sofrem mais que o gado, desses nocivos animais, e ficam às vezes tão enfraquecidos com a sangria, que no dia seguinte não podem prestar serviço. Notamos que esses pobres cavalos são às vezes submetidos, várias noites a fio, a tais sangrias, fato que se pode atribuir talvez parte ao cheiro do sangue, parte à sonolência crescente dos animais. Em geral, colocam-se os morcegos na coxa anterior ou na traseira, onde com muita habilidade acham as veias, que abrem com uma ligeira dentada, batendo continuamente com as asas (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.80-81).

Na sequência, a descrição apresenta a forma de preparo do salitre:

É muito simples o preparo do salitre, com a terra extraída desta e de outras cavernas, na vizinhança de Formigas. Lava-se a terra com água e concentra-se a lixívia por evaporação; mistura-se-lhe, depois, lixívia comum de potassa, e despeja-se, uma vez decantando o forte sedimento e clarificado o líquido, numa grande gamela de pau, onde o salitre aparece em cristais bastante puros. Para novas lixívias da terra, utiliza-se a lixívia-mãe que restar, e recomeça-se de novo a mesma operação. A riqueza de salitre na terra é muito desigual, tanto nas diversas cavernas, como nos diferentes lugares de cada uma; nos pontos mais profundos, dificilmente acessíveis, é onde em geral está o melhor, e, então as mais das vezes de colorido amarelo e um tanto úmido. Nos pontos onde a água empoça, a terra fica lavada, não contendo mais salitre algum. Enquanto era permitida no Brasil a exportação do salitre, exploravam os habitantes de Formigas essa riqueza de sua região, e muitos milhares de arrobas foram despachados para a Bahia e Rio de Janeiro, onde a arroba custava de 4 a 5\$000, ao passo que, no lugar da exploração, se obtinha por 2\$000. Na época de nossa estada, as remessas, em sua maioria, eram feitas para a Fábrica de Pólvora do Rio de Janeiro (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.81).

Os viajantes seguem para o Arraial de Contendas (hoje São João da Ponte/MG), cuja geologia é carbonática:

Partimos de Formigas a 17 de julho, e tomamos, em direção noroeste, o caminho de Contendas, arraial semelhante ao primeiro e distante dois dias de viagem. A região é limitada a oeste pelas montanhas calcárias, nas quais havíamos investigado a Lapa Grande, e apresenta um tabuleiro coberto de arvoredo denso, deformado. Na nascente do Riachão, de água clara, potável, que se lança no Pacuí, passamos a noite ao relento, em campo aberto. [...]. Os arredores de Contendas e o trecho a eles todo semelhante, entre os afluentes ocidentais do Rio Verde Grande e do Rio São Francisco, são designados com o nome de Campos Gerais de São Filipe, e, iguais às terras altas das minas vizinhas, cobertas em geral de campinas, diferenciados do vale do Rio São Francisco, da Beira do Rio, pelos habitantes com a denominação de Gerais. Nesse território de morros, cuja formação geológica é a mencionada pedra calcária, oferecem-se três diferentes gêneros de caça: a dos capões de catingas, a dos pastos com árvores anãs isoladas e a das vargens pantanosas. Nos capões, procurávamos, com o auxílio de alguns caçadores amadores e de seus cães bem amestrados, caça grande: caititu, veado, onça e anta (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.81-82-83).

Não sem razão dizem os sertanejos que o solo calcário de sua região é muito apropriado para a cultura da videira, pois a uva amadurece aqui duas vezes no ano, em julho e em novembro. Também todas as outras frutas, como a laranja, a pinha (*Anona squamosa* L.), a jaca (*Artocarpus integrifolia* L.), o melão e a melancia dão aqui excelentemente. Sem dúvida, contribui para isso o clima seco, constante do sertão, tanto como o fértil solo calcário. As duas estações do ano, os meses de seca e das águas, ocorrem com a maior regularidade (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.86).

Ainda na região de Contendas, um fenômeno relacionado às rochas calcárias despertou a curiosidade de Spix e Martius:

Na pedra calcária cinzento-fumaça, cujas camadas de dois a três pés de espessura se inclinam de N. a S., notamos espalhados pedaços em forma de rim de siderita parda, que aparece com frequência nos arredores de Contendas. Achamos interessantes os estranhos sons, que os fragmentos da pedra calcária soltam à percussão. A vegetação das catingas, pelas quais transitamos a 13 de agosto, num curto dia de marcha, de Tamanduá para Tapera, não tinha encanto algum na atual estação da seca, e alegremo-nos, no terceiro dia, quando finalmente o cerrado se foi espaçando, e nos achamos no declive da chapada dos Gerais. Avaliamos a altitude, que tivemos de descer para o próprio vale do Rio São Francisco, em 550 pés, aproximadamente. [...]. O caminho desce gradualmente por cima de enormes rochas calcárias. Quando chegamos à planura, julgamos notar certa diversidade na vegetação (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.88).

Ao chegar ao Rio São Francisco, nas proximidades de Salgado (hoje Januária/MG), é feita uma descrição geológica dessa área com referência ao calcário:

O Rio São Francisco começa a encher em novembro, cresce até fevereiro, e ao norte, é o mais alto ponto dessa serra, e talvez a 800 pés¹⁸ acima do rio. A pedra quebradiça de seu cume é corroída, de modo singular, em buracos começa a baixar de novo em março. A pequena elevação da margem, em muitas regiões, é o motivo da enorme largura que o rio toma em diversos pontos, inundando tudo em quatro a cinco léguas de extensão. Em outros sítios, ele escorre em

¹⁸ 243,84 metros.

sangradouros, por entre os morros calcários, pela terra adentro, formando inúmeras ilhas (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.91).

A descrição continua com observações importantes sobre as águas subterrâneas:

As margens montanhosas do Rio São Francisco, constituídas pela Serra do Salgado, são formadas, assim como a chapada de São Filipe, de uma pedra calcária cinza-azulada, na qual não se encontra vestígio algum de fósseis, razão por que seria de bom alvitre considerá-las de formação de pedra calcária metamórfica. Durante a nossa estada em Salgado, havíamos feito a ascensão do Itabiraçaba, que com o Itacarambi, sito mais profundos e gamelas; arestas multiformes e agudas eriçam-se por todos os lados, e, de longe, parecem grandiosa ruína gótica, ou mar revolto petrificado. Correndo risco, galgamos a crista, dali tendo a visão de um deserto queimado, pois em volta não vicejava uma folha, e a mata da catinga parecia estarrecida pelo sopro da morte, assim como os penedos cor de cinza da serra. Este aspecto, combinado com as histórias contadas pelos sertanejos, da solidão deserta da chapada de Santa Maria e das doenças do Vão do Paranã, não eram para nos animar a essa viagem. Todavia, deram-nos a consoladora certeza de que em parte alguma nos faltaria a água, - elemento de cuja privação até agora não havíamos sofrido, e até, pelo contrário, nos tinha sido desvantajosa a sua abundância. O que surpreende é, de resto, que das montanhas do lado esquerdo do Rio São Francisco correm mais numerosos e mais caudalosos córregos, - assim do Itabiraçaba, o Rio da Cana Brava, e, do Itacarambi, o Rio Jacaré, - do que no lado direito, exposto a chuvas mais freqüentes; o fato esclarece-se em parte, pelas cavidades existentes, nesse último, que devem canalizar as águas por via subterrânea ao vale do rio. Se, porém, no prosseguimento de nossa viagem, não tivermos de recear falta de água, de acordo com a experiência colhida até aqui, teremos de corrigir a água potável salitrosa. Para isso, serviu-nos a solicitude de nossos amigos de Salgado, pois eles carregaram uma das mulas unicamente com frutas confeitas e marmelada. Outras mulas traziam milho, carne salgada, toicinho e cachaça, e, assim equipados, podíamos confiar no sucesso feliz também dessa perigosa viagem (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.101).

Ao iniciar a viagem até o Vão do Paranã, na fronteira de Goiás, continuam as descrições geológicas:

[...] a caminho para a Fazenda Sumidouro distante três léguas a su-sudoeste, entramos nos aprazíveis vales estreitos, que se abrem entre as montanhas da serra calcária. Gradualmente se eleva o caminho, e, depois de uma légua¹⁹ de marcha pelo brejo, o viajante se vê na planura mais alta do rio, que, na feição, se assemelha à oriental, entre Contendas e Salgado. Cada vez mais nos íamos convencendo de que, no sistema do Rio São Francisco e seu afluentes, predomina uma vegetação característica que, desde as suas margens, como ponto central, se estende para leste e oeste, pelas margens mais baixas dos tributários do principal curso de água, assim como nas dele próprio se apresenta particularmente como matagal cerrado, trançado de trepadeiras, e toma o seu característico da formação calcária (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.101-102).

Do outro lado de um pequeno riacho, o Borrachudo, deixamos a formação calcária, e encontramos solo granítico avermelhado, com pequena porção de mica (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.103).

¹⁹ Aproximadamente 4,8 km.

No trecho a seguir, chama-se a atenção para as cavernas da região do vale do Rio Paranã:

O profundo vale do Rio Paranã²⁰ ou, como os habitantes chamam, o Vão do Paranã, cuja planície acidentada de outeiros é cortada na proximidade de Contagem de Santa Maria por numerosos córregos claros (como os Riachões de Gameleira, Buriti e Santa Maria) e, semeada de espaçadas fazendolas, por entre arbustos e coqueirais de indaiá, vai-se alargando para o norte até vinte léguas e mais. Assim como a serra, que o limita no lado oriental, também surge a de oeste da chapada dos Couros. No próprio Vão, eleva-se em considerável extensão a Serra do Meio, uma série de montanhas bastante altas e íngremes, nuas ou cobertas de mato de catingas, em partes montanhas quadrangulares e isoladas que, segundo a gente do lugar, são inteiramente de pedra calcária e têm algumas grutas²¹. O divisor de águas entre o Rio Paranã e a cabeceira principal do Rio Tocantins, chamado Rio Maranhão, cuja nascente na Lagoa Formosa, igualmente numa chapada, a sudoeste daquela do Rio Paranã, é citada perto da Fazenda do Mestre de Armas, seria formado por montanha de altura igual à da Serra do Paranã, e também composta de grés (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.108).

Após essa referência, a menção as rochas calcárias prossegue:

Entre duas montanhas isoladas de pedra calcária da Serra do Meio, o caminho levou-nos por um terreno muito desigual, no qual um matagal cerrado e tabuleiros se alternavam com pequenos bosques de palmeiras (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.111).

Depois de havermos pousado a primeira noite, ao ar livre, na nascente do Juqueri, pequeno arroio que deságua no Carinhanha, numa planície guarnecida de palmeiras, alcançamos no dia seguinte o Rio Formoso. Este rio, chamado belo, bem merece tal epíteto, pois os seus arredores parecem um jardim extenso, no qual a natureza reuniu tudo que a imaginação de um poeta escolheria para morada de ninas ou de fadas. Grupos de palmeiras e moitas floridas estão disseminadas na campina viçosa, pela qual flui o rio, em muitas curvas, ora mais rápido, ora mais vagaroso, sobre grés branco, e, a leste, mais próximo do Rio São Francisco, conduz as suas águas claras esverdeadas sobre pedra calcária (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.112).

No quinto dia, afastamo-nos do rio, tomando pela planície, que sobe gradualmente para a serra de pedra calcária do Rio São Francisco. Aqui encontramos a formação de pedra calcária predominante como no citado rio, e, conseqüentemente, também logo outra vegetação: em vez de campinas viçosas, matagais ressecados, outoniços, ou matas baixas, ralas. Um bando de caçadores que encontramos, convidou-nos para tomar parte na caçada aos veados aqui freqüentes; atravessamos com eles um lugar raso do Carinhanha, e, ao meio-dia voltamos outra vez ao rio, em cuja margem setentrional tínhamos que prosseguir até à sua foz no São Francisco. Este rio, que forma aqui a fronteira entre Minas e Pernambuco, corre ao pé de montanhas, ramificações ocidentais da cadeia calcária que acompanha o curso do São Francisco, nesta latitude mais afastada das suas margens. Apresentam-se como montanhas de rocha, isoladas, quadrangulares, de declividade para oeste, ora todas cobertas de vegetação, ora

²⁰ Nota de rodapé do livro: Afluente do Rio Tocantins (Nota da ver., Ed. Melh.)

²¹ Nota de rodapé do livro: Mostraram-nos belas estalactites de uma dessas grutas, existentes junto ao pequeno arraial de Santa Rosa, na proximidade de Flores.

nuas, recortadas, em profundos sulcos e cavernas de estranhas formas. Examinando estas montanhas de pedra calcária, nas quais se encontram rins de pirita, topei com um animal semelhante à doninha, que corria devagar diante de mim, sobre a pedra (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.113).

Nas proximidades de Malhada, arraial às margens do Rio São Francisco e próximo ao Arraial de Carinhanha (Figura 24), há destaque para uma famosa caverna na região:

A formação, aqui como no lado ocidental do rio e ao longo do mesmo, descendo até a Vila do Urubu, é pedra calcária. Ao norte desta última, acha-se, numa montanha de pedra calcária, uma grande gruta, cuja fama é espalhada até longe pelos peregrinos da vizinha Capela do Bom Jesus da Lapa (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.116).

A partir de Malhada, rumo à capital da Bahia, os naturalistas seguiram por uma estrada no sertão da Bahia, descrevendo aspectos da geografia física:

O solo ali é formado de pedra calcária, que as queimadas não raro transformam na superfície, em crostas brancas cretáceas. No terceiro dia de viagem, deixamos atrás essa formação entre as Fazendas Curralinho e Pé da Serra, onde notamos granito, e sobre este, aqui e acolá, jazidas de grés ferruginoso e poroso, parcialmente decomposto em ocre ferruginosa. Em lugar dos arroios, completamente enxutos, raramente se nos deparou uma água turva, amarga, enjoativa e viscosa, em poças e cavidades de rocha (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.121).

Descobriu-se na Serra dos Montes Altos grande quantidade de terra salitrosa, que estaria depositada na superfície e em grutas (de pedra calcária?), porém ainda não se explora seriamente isto provavelmente, por ser proibida a exportação do salitre do Brasil, e pela distância dos lugares onde existem as reais fábricas de pólvora – Rio de Janeiro, Vila Rica e Oeiras. O Brasil é tão extraordinariamente rico nesse apreciado produto, que a libertação do comércio de salitre lhe traria grandes vantagens (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.122).

Entre Caetité e a povoação importante mais próxima, a Vila do Rio de Contas, tínhamos de galgar, durante três dias de viagem, um território muito montanhoso. Subimos a serra a leste de Caetité, também formada de xisto quartzítico, internando-nos logo depois, de novo, nas catingas despidas de folhas. Ao entrarmos novamente nessa forma de vegetação, e encontrar imediatamente outra formação geológica, isto é, um granito de granulação grossa, e sobre ele comumente outro de granulação fina, extremamente compacto e duro, de fratura quase porfiróide, confirmou a grande dependência dos diversos gêneros de plantas da espécie de rocha. Extraordinário é o fenômeno, e merece a investigação de futuros observadores, de não havermos encontrado em latitude alguma, em terreno granítico ou calcário, durante tão extensa viagem, formas aproximadas da característica vegetação dos campos, como a que aparece notadamente no planalto de Minas. Do cume dos montes de granito e gnaisse granítico, perto da Fazenda Juazeiro, avistamos, a leste, serras mais altas, por entre as quais ocorre o Rio de Contas; também são, na maior parte, cobertas de mata de catingas (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.123).

Figura 24 - Gravura das rochas calcárias sobre o Rio Carinhanha.



Fonte: SPIX; MARTIUS, 1831/1981b, p.125.

Nos arredores de Vila Velha (hoje Livramento do Brumado/BA) foram encontrados outros fósseis:

De maior interesse para o naturalista, são as ossadas de animais primitivos, que se acham à superfície ou enterradas na areia, em diversos pontos do distrito da vila em maior quantidade à margem do Rio Santo Antônio, e, na sua vizinhança, na Fazenda do Bom Jesus de Meira, a oito léguas da vila. Conta-se que ali foram achados um dente do peso de oito libras e um osso do comprimento de cinco pés, servindo este de pia de fonte. Utilizam-se os sapateiros, para dar polimento ao couro, desses ossos limpos de toda a areia, que andam boiando, como pedrapomes, no Rio Santo Antônio. Infelizmente, não nos foi possível obter ossos perfeitos; mais ainda as dimensões dos pedaços, sem a camada cortical já gasta quase completamente, medem apenas na substância celular, seis a oito polegadas, indicam o tamanho gigantesco do animal, ao qual pertenceram; no curso da viagem, pelo norte da província, tivemos a oportunidade de observar restos de ossos, que pertenceram sem dúvida alguma a um mastodonte; a lenda, que envolve o referido dente grande, deixa dúvida, entretanto, se as ossadas antediluvianas, achadas nesta região, provêm de mamute ou de mastodonte (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.127-128).

Já no capítulo que trata da estadia dos viajantes na cidade de Salvador, destaca-se um trecho sobre a geologia da Bahia:

Encontra-se essa terra nos vales pouco profundos dos rios do Recôncavo, notadamente nos arredores de Santo Amaro, Iguape e Maragojipe. Preciosa qualidade das espécies de terra, existentes aqui, é não conterem carbonato de cálcio, e, sim, uma pequena parte de terra calcária, em combinação química com argila e sílica (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.160).

Esse eixo possui um conjunto de descrições relevantes, além da menção a duas cavernas importantes – a Lapa Grande e a Gruta de Bom Jesus – consideradas, portanto, na análise. A Lapa Grande está inserida em um parque estadual e recebe vários segmentos de visitantes, principalmente de estudantes de escolas da região. A Gruta de Bom Jesus possui uma situação que se assemelha à Gruta de Antônio Pereira, uma vez que conta com significativo uso religioso.

5.1.5. *Eixo 05: Da Bahia ao Maranhão ao Amazonas*

Por fim, este eixo corresponde à viagem através do sertão da Bahia passando por Pernambuco, Piauí, Maranhão e Pará. Na Serra de Itiúba, maciço granítico na parte noroeste da província da Bahia, também há registros de fósseis:

A pedra é, de ordinário, completamente nua, porém aqui e acolá, nas vargens rasas, existe uma camada de argila avermelhada, de três a quatro pés de altura, que os sertanejos costumam cavar até a profundidade de alguns pés, formando caldeirões e tanques, para conservarem a água da chuva; e neles aparecem numerosas ossadas de animais antediluvianos, porém geralmente tão fragmentadas e dispersas, que dificilmente se pode contar com o achado de um esqueleto completo. [...]. Na Fazenda São Gonçalo, situada ao lado, e em Caldeirões, por onde passamos, dizem que também foram encontrados ossos (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.210).

Pela primeira vez, aparecem inscrições rupestres e vestígios arqueológicos:

Por entre os arbustos baixos, desfolhados, avistamos os maciços troncos das Barrigudas, que, naquela época também sem folhas, destacavam-se como colunas colossais. Sobre uma grande rocha de granito, saliente, perto da Serra do Anastácio, encontrei várias inscrições primitivas e singulares, sem dúvida provenientes dos antigos indígenas, moradores dessa região. Constan de linhas retas e curvas, círculos, pontos e estrelas, e parecem, pela sua disposição em filas, ter possuído, realmente significação para os índios; são, porém, agora, difíceis de decifrar. Foram desenhadas com tinta vermelha, provavelmente argila vermelha misturada com urucu e óleo e pelo aspecto pareciam datar de muito tempo. De nenhum modo poderia tentar explicá-las. Mas não se trata de simples rabiscos grosseiros irrefletidos, de mão inexperiente, mas acha-se justificada a opinião de que neles está representado algum pensamento, que o autor procurou significar (Nota III). Muito perto desse rochedo, estavam grandes montões de cacos de primitiva louça de barro vermelho, inegáveis vestígios de que aí existiu uma aldeia de índios. Nada é mais vago do que as informações dos habitantes acerca dos índios, que mudaram as suas aldeias quando ainda eram independentes, sendo por isso designados com diversos nomes. Seria, pois, tempo perdido querer investigar qual foi a tribo que morou aqui outrora (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.216).

Novamente os viajantes fazem referência a sons ouvidos por moradores em áreas de formação calcária:

Algumas milhas a oeste desta fazenda, segundo informam os moradores, existe formação calcária, e na Serra Branca, dizem que há uma gruta com estalactites, o que nos pareceu muito provável, lembrando-se de semelhante ocorrência de cal na proximidade do Rio São Francisco, entre Salgado e Urubu. No caminho para cá, ficava à nossa esquerda a Serra da Tromba, montes cobertos de mata, com penhascos escarpados no cume. Contam os sertanejos muito como se ouvem aqui, frequentemente, roncões subterrâneos e por vezes acompanhados até de terremotos. Se é real o fenômeno não é possível explicá-lo simplesmente pelas correntes de ar. Ademais, muitas vezes ouvimos falar no Brasil de estrondos das serras, e a crença popular é muito espalhada, de que nelas se acham encerrados grandes tesouros (nota V). Em Monte Santo, ainda obtivemos uma contribuição para a coleção de restos de animais antediluvianos, achados a uma légua daqui, na Fazenda Cansaço, isto é, algumas vértebras dorsais e falantes de um mastodonte (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.217).

No final deste capítulo, existem três notas de fim de capítulo (página 219 – 2ª, 3ª e 5ª notas) que destacam a importância dos restos de ossadas de animais primitivos encontrados e que seria interessante uma investigação mais minuciosa, além de observações sobre as figuras existentes nas rochas da Serra do Anastácio (Figura 25), bem como em relação ao fenômeno das “montanhas roncadoras” (grifo nosso). Novamente é feita uma descrição geológica da região do Rio São Francisco, nas proximidades de Juazeiro:

A navegação do Rio São Francisco faz-se, ora em simples barcas, ora em ajoujos (Canoas amarradas, uma ao lado da outra). Rio acima, vai até Malhada, Salgado e São Romão em Minas Gerais, tocando as Vilas de Pilão Arcado e da Barra do Rio Grande; rio abaixo, a navegação só é possível ao porto da Vargem Redonda, no percurso de umas 50 léguas. Aí, o rio começa a romper caminho por uma cadeia de pedra calcária, entre a qual ele continua quase sempre apertado, impetuoso e profundo, cerca de umas 12 léguas. Forma diversas corredeiras e quedas, dentre as quais a mais considerável é a Cachoeira de Paulo Afonso (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.222).

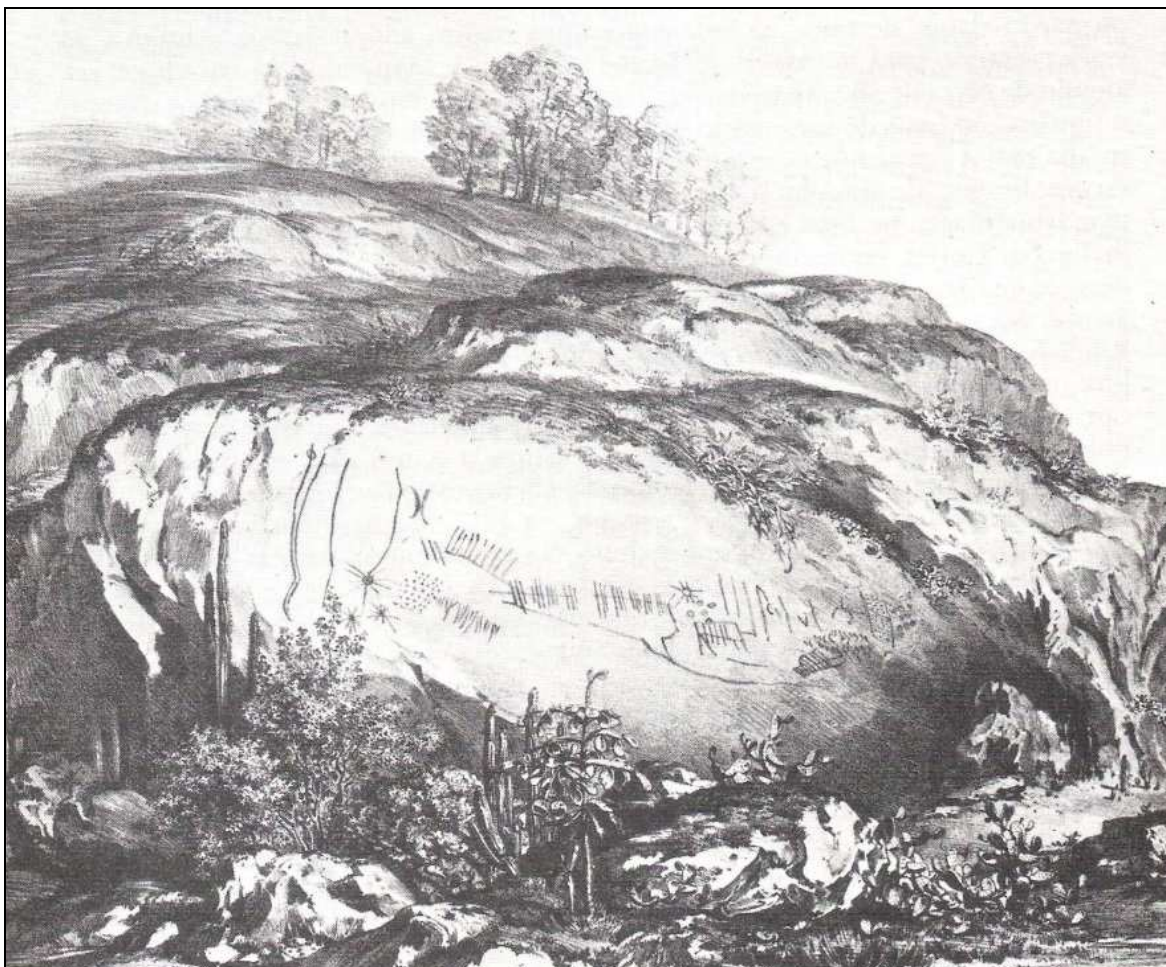
Os naturalistas voltam a fazer observações sobre a presença de salitre e de novas cavernas na medida em que avançam pelo Rio São Francisco na direção leste:

A proporção de salitre que acompanha o sal de cozinha, é cada vez maior quando se avança do Rio São Francisco para leste, na direção das montanhas calcárias. A 15 léguas pelo Rio Salitre acima dizem que há grandes grutas calcárias, cheias de terra negra, da qual se extrai o salitre, assim como das próprias estalactites pulverizadas, tal como se costuma fazer em Formigas e em outros lugares de Minas Gerais (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.226).

Nas proximidades do divisor de águas do Rio São Francisco e Parnaíba, são encontrados fósseis de “animais antediluvianos” (SPIX; MARTIUS, 1831/1981). Já ao “norte de Serrinha, eleva-se, na principal direção de leste para oeste, a montanha chamada Topa, em forma de terraços, de lombada chata e consistindo em uma pedra de cantaria branca ou vermelho-pálida, calcária”. (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.231).

Ao norte da Serra Branca, pareceu mudar-se gradativamente o tipo de vegetação, e passar do mimoso para o agreste. Trilhamos por lindas, virentes campinas (veredas), que, no ponto em que o terreno se eleva, alternavam ainda com matas de catinga. Perto da Fazenda de Poções de Cima, num terreno de morros cobertos de vegetação baixa cerrada, encontramos sobre o gnaisse jazidas de pedra calcária metamórfica. [...] Diante da Fazenda do Bom Jardim, encontramos outra vez a formação de um grés de cantaria, de granulação fina, calcário, que forma cadeias de colinas espalhadas, e alguns montes altos, maciços, isolados, de forma quadrangular, entre as quais corre o Rio Canindé (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.234-236).

Figura 25 - Gravura de inscrições dos indígenas em uma rocha na Serra do Anastácio

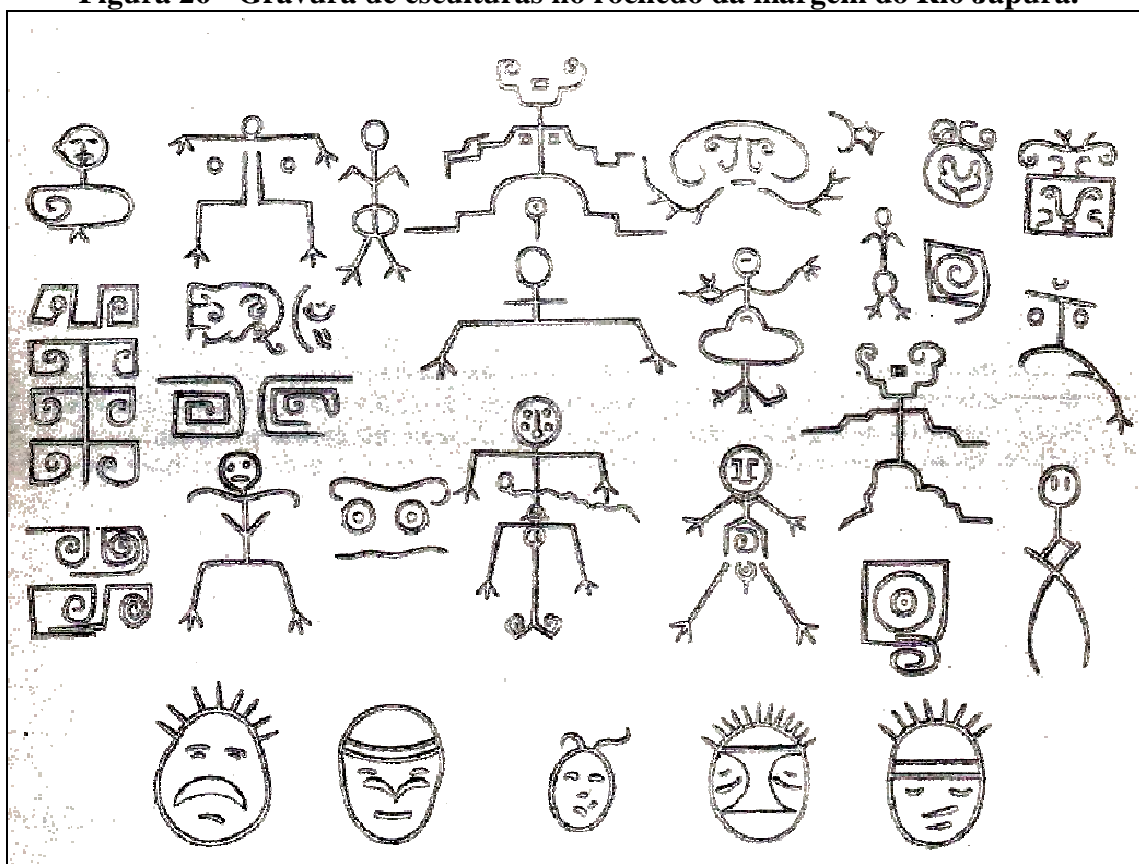


Fonte: SPIX; MARTIUS, 1831/1981b, p. 223.

A partir desse ponto, tem início a análise do volume três da obra que abrange a viagem pelo Pará e Amazonas. Em função da grande quantidade de informações sobre os rios e as populações indígenas dessas regiões, nesse terceiro volume as referências a cavernas, rochas calcárias e fósseis de animais primitivos somente se apresentam mais ao final do livro. Um fato interessante nessas referências é a presença de esculturas e figuras primitivas ao longo do caminho (Figura 26). Já na bacia do rio Amazonas, no relato da viagem de Martius pelo rio Japurá, há uma citação à Caverna de Ataruípe na Venezuela:

Segundo as informações obtidas acerca desse uso, nem todas as tribos que o seguem têm o mesmo objetivo. A maioria visa, com isso, assegurar um enterro seguro e tranquilo; outros, porém, uma remoção posterior dos ossos para outro sítio, depois de os limpar e ajuntar em cestos de entrecasca. Esse costume indica o grau mais baixo da tendência de certos povos de se ocuparem com os corpos de seus antepassados; encontramos coisa parecida entre os camacãs; mais adiantado é o uso daqueles índios do Orinoco, que conservam na caverna de Ataruípe os esqueletos dos antepassados, e a forma mais perfeita se encontra nas múmias dos guanches e dos egípcios. Parece tanto mais significativo ao etnógrafo, quanto está em relação com o desenvolvimento mais ou menos adiantado das ideias sobre a alma e sua transmigração (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.229).

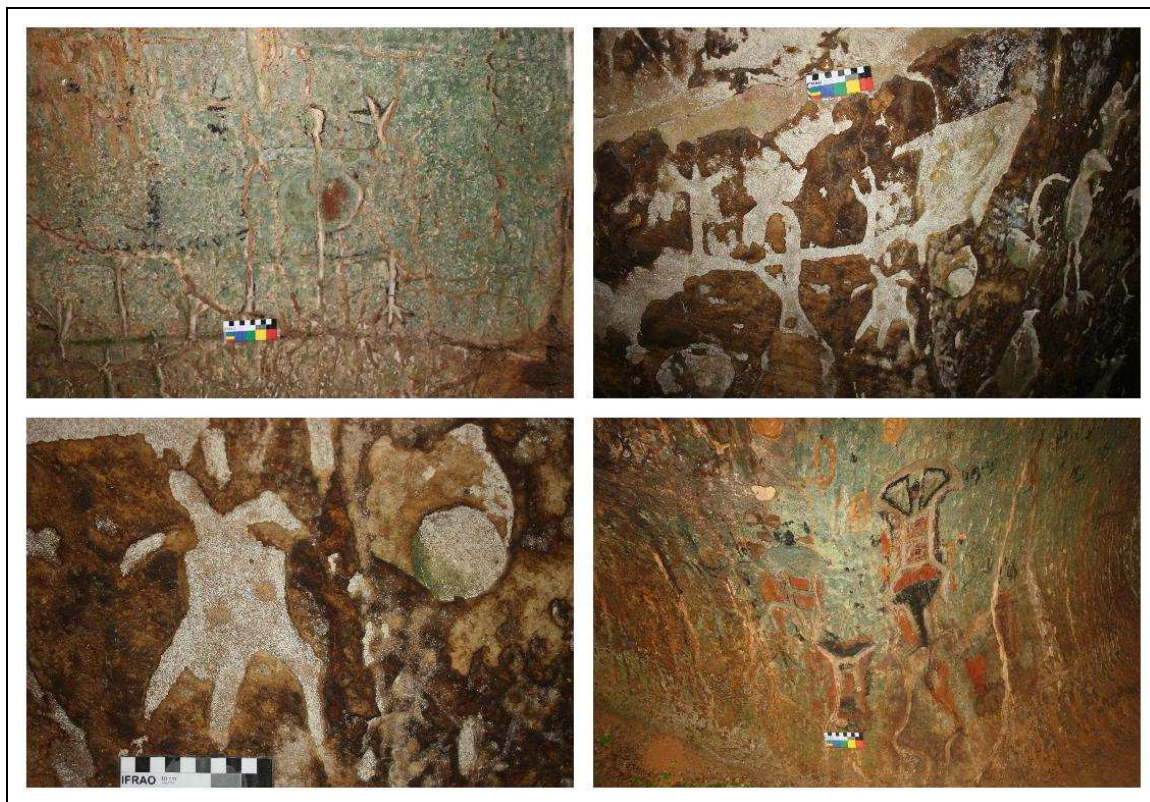
Figura 26 - Gravura de esculturas no rochedo da margem do Rio Japurá.



Fonte: SPIX; MARTIUS, 1831/1981c, p.231.

Essas figuras primitivas encontradas em um rochedo na margem do Rio Japurá e reproduzidas na obra de Spix e Martius lembram bastante algumas pictografias que podem ser encontradas em cavernas no Pará (Figura 27).

Figura 27 - Pictografias encontradas em cavernas no Pará.



Fotos: L.E.P. TRAVASSOS, 2012.

Em várias notas no fim do penúltimo capítulo que trata da viagem de Barra do Rio Negro ao Rio Madeira, para visita aos índios Mundurucus e Maués, e volta a Belém do Pará, os viajantes fazem menção ao calcário:

As montanhas e as encostas de suave declive, que delimitam esta bacia, são das mais diferentes alturas; até agora, porém, pouco se sabe rigorosamente acerca das altitudes dos espigões limítrofes, e não possuímos ainda nenhuma medição de altura que tenha sido feita nas imediações do divisor de águas da Bacia do Amazonas para este fim. No extremo oeste, onde o Maranhão forma o Pongo de Rentema nas montanhas de calcário alpino, o Sr. von Humboldt julgou sua elevação sobre o oceano de 1.164 pés, e em S. Carlos del Rio Negro, onde a Bacia do Rio Amazonas suavemente subindo se junta à do Orinoco, de 762 pés. A sueste vemos afluentes do Madeira descer dos Nevados de La Paz e Chucuito duma altura de 3940, a noroeste, águas que se juntam ao Pastaza, das encostas do Chimborazo, de 3360 toisas; por outro lado, o Amazonas recebe no sul águas dos pântanos de Vargeria, que talvez nasçam numa altura sobre o mar de só 1500 pés (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.297).

A formação do grés ocorre, também nesta região do extremo norte do Brasil, sob três formas principais, isto é, como grés ferruginoso, frequentemente ligado a modo de brecha, como grés de granulação bastante fina, em geral friável e avermelhado, ou como grés duro e branco. A primeira dessas formas, que encontramos tanto na província do Maranhão, ao longo das margens do Itapicuru, até o mar, como na ilha de Maranhão, também ocorre ao longo do Rio Pará e Amazonas, em grande extensão. Encontramo-la aflorando nos arredores do Pará, na parte sudoeste da Ilha de Marajó, em Gurupá e Almeirim; forma ela também as montanhas tabulares do Paru, as quais completamente isoladas do grupo das montanhas de Parimé, correm ao longo da margem setentrional do Amazonas, terminando, a oeste, nos outeiros cobertos de capim de Monte Alegre, descendo, porém, a leste para as estepes de Macapá. A mesma formação ocorre, quase sem interrupção, também nos Barreiros de Cuzari, nas margens bastante altas do Tapajós, em Santarém, na Ilha de Paricatiba, revestida de matas fechadas de cacauzeiros, e nas margens enfeitadas de palmeiras do Canal de Iririá; mas a oeste, essa pedra é interrompida frequentemente por outras formações: ela alterna com jazidas de marga multicolor, de argila, de um grés calcário esbranquiçado, ou de um grés vermelho de granulação bastante fina, que ocorre particularmente a oeste da Corredeira de Jatuarana, nos barrancos de Matari e Puraquê Cuara até o Rio Negro, daí continua ao longo das margens deste último rio até Airão e segue pelo Solimões, até onde o navegamos, ora em barrancos íngremes da margem, ora na própria terra firme. Um grés branco, de granulação fina, muito cristalino e duro, que aliás por qualquer circunstância se apresenta como pertencendo a outra formação, encontramos-lo aflorando perto de Canomá. Por conseguinte, essas diversas modificações do grés, na Bacia do Amazonas, seguem-se imediatamente àquela da bacia inferior do Japurá.

[...] O conglomerado de grés ferruginoso, porém, ocorre frequentemente em grande espessura, tão liso e plano como um terreiro de grande extensão. Ora, ele jaz diretamente acima do granito (Araraquara, no Japurá), ora recobre o grés avermelhado, ora alterna com o mesmo, porém em proporção menor. Em Paricatuba e próximo a Óbidos, ocorre um grés (margoso) de granulação muito fina, um tanto calcário, muito duro, avermelhado, ora baixo, ora acima do grés ferruginoso pardo, alternando com o grés avermelhado mais quartzoso.

Quanto a jazidas secundárias, existem nesta formação tão vastamente espalhada apenas as de marga, de argila colorida de caulim; e em Taguba-Cuara, no Tapajós, as de pirita e gesso. As jazidas de argila colorida, às vezes ocorrendo em grande extensão ao longo do rio, são a única variante que dá a monotonia dessa formação uma agradável mudança. Se a água do rio está na vazante, aparecem os bancos multicolores, que já de longe atraem o olhar do viajante pelas cores branca, amarela, vermelha e violeta com que se destacam do espelho da água. O povoado de Serpa recebeu dos índios o nome de *Itá-coatiara*, isto é, "pedra pintada", por causa desses bancos de argila. Aos barrancos vermelhos marginais dão eles a denominação de *cuara-piranga*, "lugar vermelho", ao amarelo, *tauá*; ao branco, *taua (Taba)-tinga*, propriamente "branco-amarelado". Destas terras coloridas, frequentemente muito finas e separáveis, eles se servem para as suas pinturas. O gesso filamentos e compacto que nos foi trazido de Taguba Cuara é inteiramente idêntico ao do grés *kéuprico*; trata-se provavelmente de uma jazida calcária sobreposta, que eu próprio nunca vi em parte alguma do Amazonas. Também as mais recentes jazidas e troncos impregnados de pirita, transformados para linhite, idênticos àqueles que se encontram na marga do Alto Japurá, não nos apareceram aqui. Como formação mais recente, ocorrem também às vezes, como em Óbidos, jazidas de um grés lilás e rosa ou branco, de fraca coesão, cujo cimento é calcário; em outros pontos, uma brecha muito recente de quartzo, grés ferruginoso e jaspe, em pedaços toscos, angulosos e conglomerados (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.309)

Após essa descrição da geologia da bacia do Rio Amazonas, os naturalistas avaliam que apesar de simples, a geologia se torna atrativa se for analisada dentro de um contexto regional. São, talvez, evidências da importância da geodiversidade e do patrimônio geológico.

São essas as extremamente simples condições geológicas que tivemos oportunidade de observar na Bacia do Rio Amazonas. Elas só se tornam interessantes, quando é possível harmonizá-las com as formações vizinhas. Se lançarmos, porém, um olhar para os territórios adjacentes do lado do sul, não resta quase dúvida alguma de que a formação predominante na província do Piauí, igualmente um grés avermelhado elevando-se a montanhas tabulares, cobertas ora de tufos de capim verde-acinzentados, ora de charcos com palmeiras e mato baixo, para o lado de leste cobertas com grés ferruginoso, de brecha, do Itapicuru e da província do Maranhão, se repete ao norte do grés *kéuprico* (avermelhado) do Amazonas. A Serra de Ibiapaba, granítica e coberta de densa mata - a terceira cadeia, a partir de leste, e que, em parte, corre ao longo da costa pela terra firme do Brasil, formando o limite sudoeste do Piauí - divide também dois territórios, diferentes de clima, produtos naturais e paisagens. O que está no norte dela pertence propriamente à grande Bacia do Amazonas. Pela garganta dos Dois Irmãos, havíamos passado só algumas milhas ao norte além dela e não encontramos, além de uma pedra calcária de transição que aflora em Poções de Cima, depositada sobre gnaïsse, nada mais que a mesma formação de grés *kéuprico*, e sobre essa mesma pedra caminhamos, por entre palmeiras e campos pantanosos, até o Rio Itapicuru. No Rio Turi, foram descobertas, pelo ano de 1818, minas de ouro, sobre cuja formação nada de positivo pudemos saber; mas uns pedaços que mostram o metal puro num quartzo branco leitoso ou cinzento não excluem a possibilidade de também ocorrer aqui a mesma formação. Em Minas Gerais aparece um estrato de minério de ferro de grande extensão, ora enchendo os vales, ora cobrindo, como uma capa, os cumes das mais altas montanhas, quase por toda parte contendo ouro. Essa formação, que se chama ali no idioma tupi de *tapanhoacanga*, "cabeça de negro", é amiúde absolutamente semelhante ao conglomerado de grés ferruginoso da bacia do Amazonas; faltam, porém a este último tanto o ouro quanto a magnetita e o oligisto, cujos fragmentos aparecem incorporados aí, em várias proporções. Essa igualdade de formação, em tão vasto espaço territorial, merece tanto mais atenção, porque com isso fica refutada de vez a opinião de alguns geólogos de que o diamante e o ouro pertencem, geneticamente, a essa formação estratificada.

Ao norte do Rio Amazonas, essa mesma formação de grés estratificado está limitada pelo grupo das montanhas de Parimé, formadas, sobretudo, de granito e gnaïsse, entre os seixos rolados que apanhamos no leito do Rio Branco, acham-se muitos belos jaspes castanho-avermelhados e xistos argilosos; bem podem os primeiros pertencer à formação de grés da Bacia do Amazonas. No baixo Rio Negro, ele jaz, aqui e acolá, por cima de um xisto quartzítico parecido com granulito sobre gnaïsse e granito, cujos cumes arredondados também frequentemente afloram sem cobertura. Na região superior desse rio, continua a mesma formação, provavelmente até o istmo de Javitá, que forma o divisor de águas entre o Alto Orinoco e o Rio Negro, e também se poderia encontrar na bacia do Rio Apure e do baixo Orinoco, onde, conforme as observações do Sr. von Humboldt ("Viagem", V, 549), existe sobre ela uma camada de calcário compacto, parecido com o calcário jurássico, bem como camadas alternadas de marga e gesso lameado. Na região superior do Japurá ocorre, embaixo do grés, um granito que, aqui e acolá, como no Rio dos Enganos, contém uma bela labradorita vermelha em cristais gêmeos e, em vez de mica, contém anfibólio, fazendo com isso transição para sienita (todavia, também contém quartzo). O granito grosseiro de Araraquara é particularmente belo e excelente; compõe-se de mica cinza-prateada (margarita), em grandes cristais romboidais, quartzo

branco e ortoclásio vermelho-carne. Até que distância foi observada a formação de grés ao longo do Solimões, na direção ocidental, pelo Dr. Spix, não encontrei indicação nos seus papéis. Importante pode ser o grés cinza-escuro, quebradiço, muito duro, da foz do Javari, na fronteira ocidental do Brasil: pertence ele, provavelmente, como já mencionei acima, mais ao próprio grés de cantaria do que ao *kéuprico*. Desta região também se encontra em nossa coleção uma pedra calcária cinza-escuro, que antigamente seria classificada como jurássica, agora porém com liásica (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.309-310)

Evidentemente só são produto da última época e, portanto, de recente origem (aluviões), os bancos de argila plástica, as jazidas de um grés friável, colorido, com cimento calcário, ou um conglomerado de fragmentos de todas essas pedras e de jaspe; as jazidas de argilas coloridas, de caulim, de gesso e do grés margoso calcário firme, que alternam com o conglomerado de grés e o grés avermelhado, pertencem diretamente à própria época do estrato, quando as águas, acima da formação precipitada, já haviam achado saída para o mar. Essa água em parte alguma deixou depósito de sal de cozinha; a ausência daquela formação calcária, cheia de cavernas, que no Paraguai aflora juntamente com o depósito inesgotável de sal na superfície do solo, indica que a própria água já não era salgada²². Tampouco se encontra vestígio algum de crustáceos de água doce nessa grande bacia talvez porque a impetuosidade das águas que corriam fosse demasiado forte para permitir estabelecimento desses animais; na Europa tampouco se acham em lugares que, submetidos a uma correnteza violenta, não terão talvez favorecido a vida dessa classe de animais morosos, ao passo que aparecem nas profundezas de vales e nas bacias protegidas de todos os lados. Subsequentes recobrimentos pelo atual oceano podem ter ocorrido aqui e acolá. Como testemunho disso, podemos considerar os bancos de conchas marinhas e corais (berbigões, em tupi cernambis), que aparecem no mais profundo do vale, particularmente na foz do Tocantins. Talvez mesmo houvesse sido antigamente banhada por um mar interior a encosta meridional da Serra de Parimé, se por outro lado é verdade que no Rio Branco se acham corais (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.311).

Com base nessas descrições, Spix e Martius procuram compreender a história geológica não somente da região norte, mas do país de forma geral, comparando inclusive com a geologia do Chile e do Peru:

Resumidos todos esses fatos, parece-nos, pois, essa região inferior da grande bacia do Amazonas como uma parte da superfície de nossa terra que poucas catástrofes sofreu; e, talvez por isso mesmo, entregue a sossego não interrompido, tornou-se tanto mais apta para desenvolver, no seu solo repleto de vida, aquela abundância de formas orgânicas, que o ensombram como matas virgens, altas e impenetráveis, o animam com a multidão dos mais variados animais. Todos os lugares onde a formação de estrato se aprofundou mais tornaram-se outros tantos acumuladores naturais de água, que surgem em mananciais ou lagos, alimentados pelas copiosas chuvas equatoriais, alimentando o reino luxuriante das plantas favorecido indiretamente pelo sol a prumo, e colaboram na decomposição da pedra em humo, o qual deve, além disso, resultar da série de tão grandes sociedades de plantas. No solo granítico ou calcário em declive de terraço das províncias da Bahia, Pernambuco e outras, até o Ceará para o norte, parece que muito violentas inundações pelo mar em diferentes direções lhe roubaram o humo da superfície, e apenas uma ligeira camada de areia granítica e pó acumula-se aqui, em vastas

²² Nota de rodapé do livro: As salinas, muito extensas no Jauru e no Paraguai, serão ainda atualmente alimentadas pelo próprio oceano? Elas aparecem, embora situadas bem no interior da terra firme, não muito acima do nível do mar.

extensões, sobre as lajes da montanha primitiva; e, por conseguinte, a terra, pobre de água, só pode produzir matas virgens nas regiões elevadas, por exemplo, a Serra de Ibiapaba (em tupi, "tudo terra", para dizer que é pouco revestida de mato); o resto do solo, como que enfraquecido, é coberto de pasto ressecado, ou de densos carrascais e caatinga. Talvez semelhantes catástrofes tenham agido sobre o crescimento daquela vegetação que atualmente reveste em extensos trechos a superfície das terras de minas do Brasil. Encontramos ali ora areia de quartzo, clara, espalhada sobre extensas charnecas, ora fragmentos de antiga formação siliciosa, misturados com lodo e humo, numa superfície rica de fontes, que produz palmeiras, prados de gramíneas, ou matas baixas isoladas (*caáapuum*). Perguntamos agora: Qual foi a grandiosa catástrofe, de largo alcance, que iniciou mudanças tais, como a que agiu na destruição de primitivas jazidas de ouro ou sobre a libertação dos diamantes da sua matriz? Profundo segredo encobre aquele período, na história da formação do nosso planeta. O reino da pedra, simples e imutável, que temos diante de nós, só permite poucos golpes de vista do passado.

Essa monotonia da estrutura geológica do Brasil faz singular contraste com a riqueza de formações o Chile e do Peru. No Brasil nem vemos vulcões ativos, nem mudanças de formações plutônicas ou vulcânicas e netunianas, nem formação distinguida por restos de animais peculiares, nem ricos depósitos de carvão. Do período da mais violenta força criadora, época da transição, não restaram testemunhos; as mais recentes catástrofes da época do estrato igualmente só poucas mudanças deixaram, mas essas espalhadas em tanto maior extensão. A vida animal do mundo primitivo depara-se-nos quase exclusivamente nos restos daqueles colossos, o megatério do Paraguai, o mamute e o megalônix das cavernas de salitre de Minas Gerais, do Rio das Contas e no fundo de lama dos terraços graníticos, da Bahia, de Pernambuco e do Ceará, como se as formas animais inferiores antigamente ou não chegaram a existir aqui ou foram exterminadas por subsequentes cataclismos, desaparecendo sem deixar vestígio algum (SPIX; MARTIUS, 1831/1981, p.312).

Agora com o conhecimento dos relatos de Spix e Martius sobre os terrenos cársticos e as cavernas visitadas ou pelo menos mencionadas na obra dos naturalistas, a próxima etapa é avaliar a geodiversidade dos sítios destacados, observando, entre outros aspectos, o uso dessas descrições como recurso para o uso geoturístico dos mesmos, através de painéis interpretativos ou material informativo, por exemplo, aumentando o potencial para o desenvolvimento do geoturismo nos sítios.

5.2. Avaliação dos sítios da geodiversidade

5.2.1. Caracterização da área de estudo

5.2.1.1. *A Caverna de Postojna (Eslovênia)*

No trecho que corresponde à saída se Spix e Martius da Europa em direção ao Rio de Janeiro, ocorre uma visita à Eslovênia, país conhecido pelo “Carste Clássico”. Em

resumo, os naturalistas partem de Munique por meio de Viena para o Porto de Trieste, seguindo pelo Mar Mediterrâneo até Gibraltar. Na sequência viajam pelo oceano Atlântico para chegar ao Rio de Janeiro. A visita à Eslovênia ocorre no caminho de Viena para Trieste, momento em que os naturalistas avaliam as formações calcárias dessa região. Eles passam por Ljubljana (capital da Eslovênia) e, depois, em Idrija, onde existe uma mina de mercúrio aberta à visitação turística.

Mas o ponto principal aqui é o fato de que Spix e Martius visitaram cavernas na cidade de Postojna. Sendo assim, pela menção a essas cavernas e pela existência de uma excelente estrutura turística, a Caverna de Postojna (Figura 28) foi selecionada para a presente análise.

Figura 28 - Imagens internas da Postojnska jama (Caverna de Postojna – Eslovênia) com detalhe para os espeleotemas e estrutura de visitação.

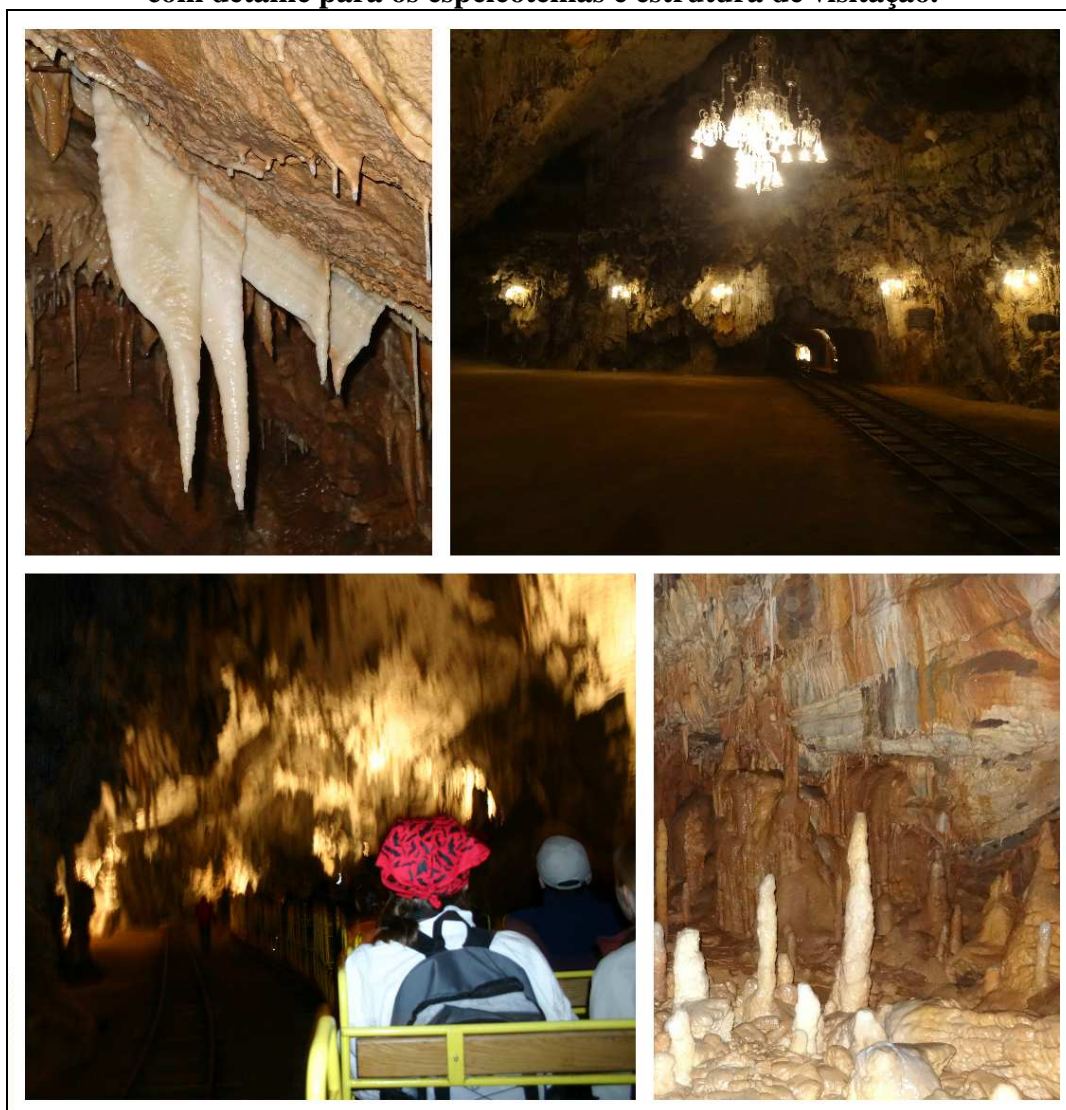
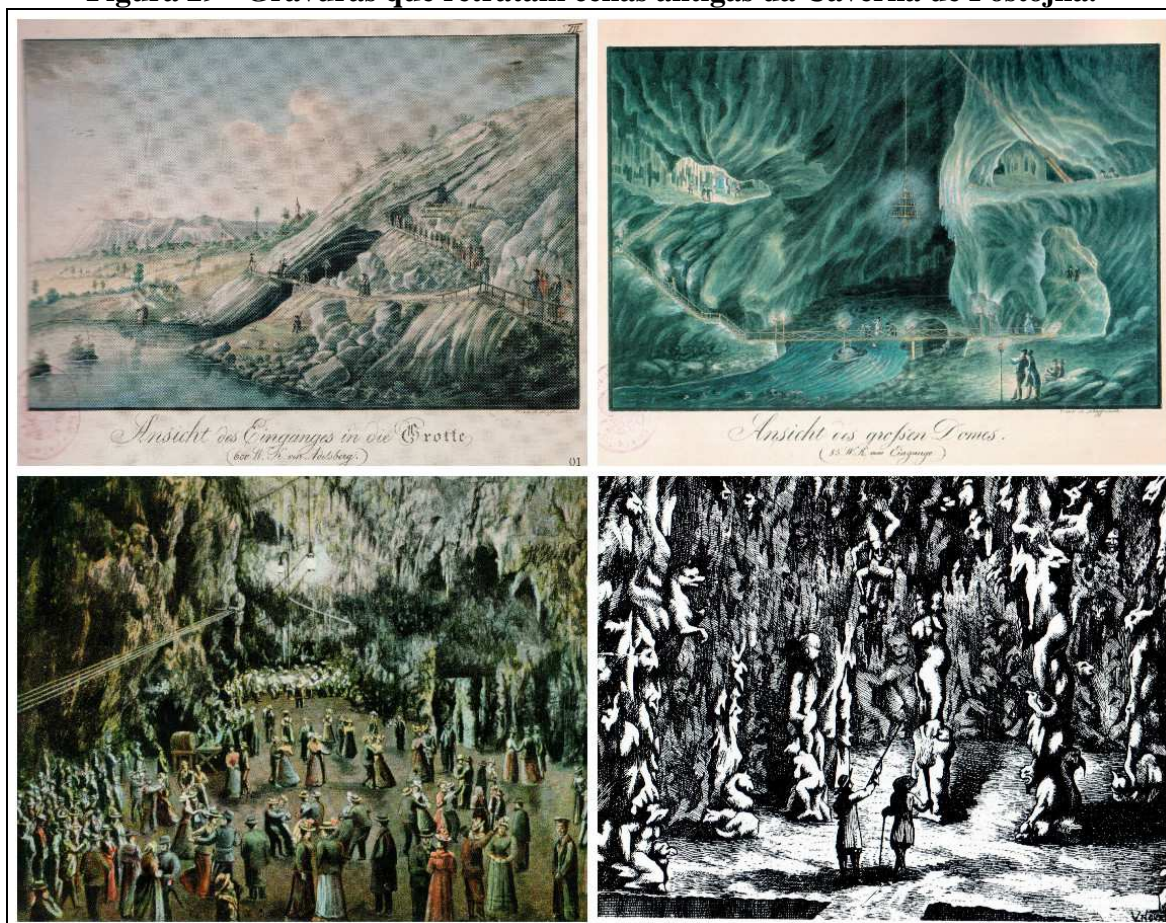


Foto: L.E.P. TRAVASSOS, 2014.

Esta caverna pode ser considerada a maior do planalto de *Kras*, assim como uma das cavernas turísticas mais visitada da Europa. A visitação na caverna de Postojna é antiga e existem registros de que está aberta ao turismo desde 1213, tendo sido utilizada de várias formas, ao longo da história (TRAVASSOS, 2008). Existem várias gravuras que retratam tempos antigos de visita à Caverna (Figura 29).

Figura 29 - Gravuras que retratam cenas antigas da Caverna de Postojna.



Fonte: Em sentido horário – Entrada da Caverna de A. Schaffenrath (1830) citado por Kranjc (2007); Caverna de A. Schaffenrath (1825) citado por Proteus Anguinus (2014); Representação da Caverna por Valvasor (1689) citado por Kranjc (2007); Cena de evento dentro da Caverna citado por Proteus Anguinus (2014).

Segundo Travassos e Batella (2010), no que diz respeito à projeção turística regional e mundial, a região de *Kras* situada entre o Golfo de Trieste na Itália e o Vale de Vipava na Eslovênia, tornou-se mais conhecida. Čuk (2008) citado por Travassos e Batella (2010) supõe que as visitas de cunho turístico à caverna de Postojna ocorram desde o século XIII, apesar de ter sido aberta oficialmente em 1819. Desse período em diante já foram registrados mais de 32 milhões de visitantes. Um fato marcante foi o reflexo da

inauguração da ferrovia Viena – Trieste: o número de visitas quase dobrou, isto é, passou de 2.630 visitantes em 1857 para 4.234 no ano seguinte. Em 1901 o número anual de visitantes atingiu 10.876 e continuou crescendo. Esse crescimento sofreu um abalo durante a Primeira Guerra Mundial, sendo reaberta somente em 1922, quando registrou 17.266. Nos anos subsequentes, o turismo cresceu vertiginosamente e, em 1923, atingiu o patamar de 47.288 ingressos vendidos.

Porém, considera-se que o “boom” turístico ocorreu em 1926 com registros de 110.636 visitantes. Após duas décadas, voltou-se a registrar um alto número com 170.000 visitantes em 1948, sendo que a marca histórica de 5 milhões de turistas foi alcançada em 1962. Até os anos 1990 o número de turistas por ano continuou crescendo, porém nos anos seguintes, 150.000 turistas estiveram na caverna. Essa queda acentuada no número de visitantes ocorreu em virtude dos conflitos armados na antiga Iugoslávia. Dessa forma, após quase 200 anos da abertura oficial da caverna de Postojna ao turismo, foi registrado em 2007 o número de 564.434 ingressos vendidos (ČUK, 2008 *apud* TRAVASSOS; BATELLA, 2010). Atualmente a caverna é administrada pela empresa Postojnska jama, d. d.

Do ponto de vista histórico, a Caverna de Postojna recebeu aproximadamente 103 visitas, somando 146 imperadores e reis, entre outros com títulos de nobreza. O Imperador Dom Pedro II e a Imperatriz Thereza Christina estão entre os nobres que visitaram a caverna em 1871 (SHAW; ČUK, 2002; TRAVASSOS; BATELLA, 2010).

No trabalho de campo foi observado que na área de entorno da caverna existem várias facilidades em termos de estrutura turística, tais como áreas de estacionamento, sinalização turística eficiente, restaurantes, lanchonetes, loja de *souvenirs* e um hotel (Figura 30). É notável o zelo com a limpeza do local e com a manutenção das instalações.

No interior da caverna, a visita se inicia com um trajeto realizado por meio de um trem elétrico que percorre uma distância de 3,5 km, de onde se inicia a visita a pé por 1,5 km. Dessa forma, percebe-se a grandiosidade dessa caverna e o quanto ela tem a oferecer ao visitante (Figura 31).

Do ponto de vista da informação turística, esta Caverna é a que oferece a maior gama de informações ao visitante, desde o contexto histórico de visitação no atrativo, passando pela oferta de restaurantes e hotéis no entorno para atendimento ao público (Figura 32). Além disso, o material informativo incentiva a visitação em outros atrativos do entorno favorecendo o turismo na região. Não foi observada menção aos relatos de Spix e Martius na Caverna, entretanto, como foi dito, em termos de informação turística o

atrativo é bastante completo.

Figura 30 - Imagens da estrutura turística no entorno da Caverna de Postojna que conta com sinalização, estrutura de alimentação, lojas e estacionamento.



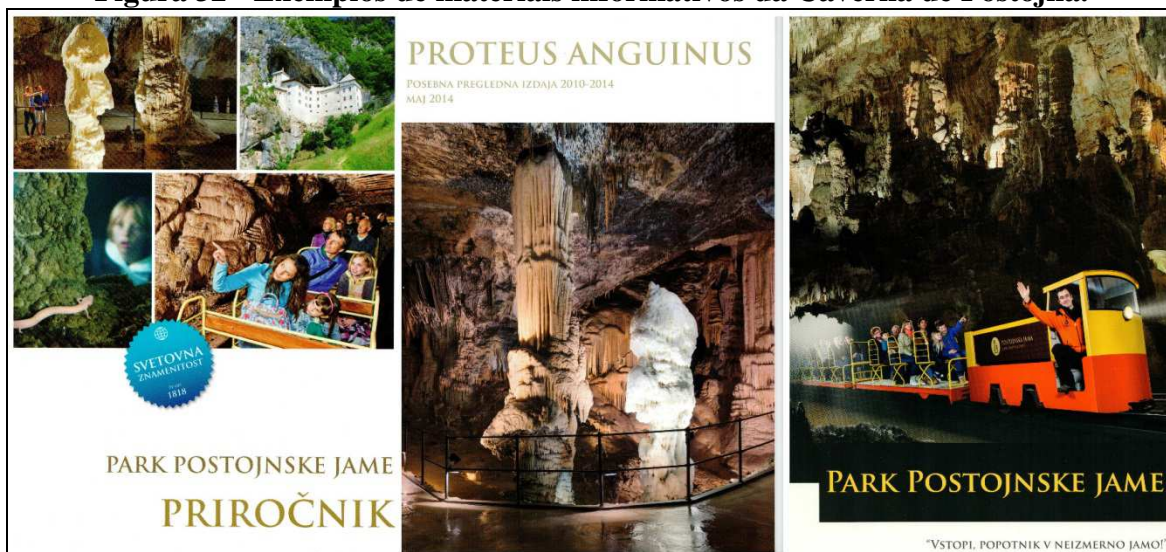
Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

Figura 31 - Entrada da Caverna e estrutura de acesso à visita através do trem elétrico.



Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

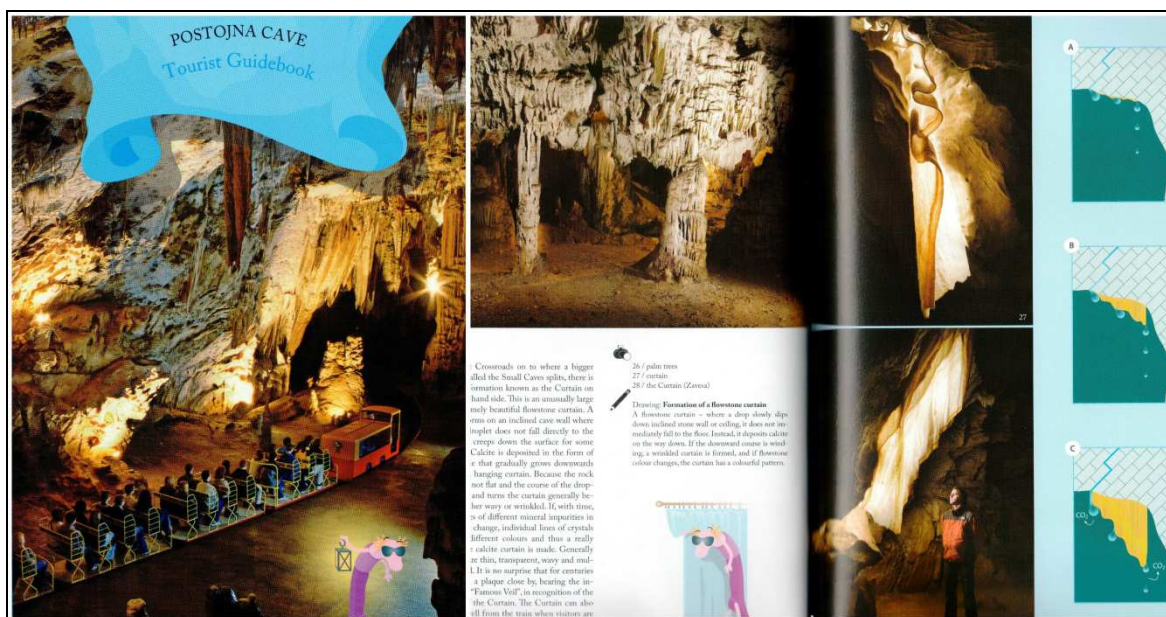
Figura 32 - Exemplos de materiais informativos da Caverna de Postojna.



Fonte: Postojnska Jama, d. d. (2013); Proteus Anguinus (2014).

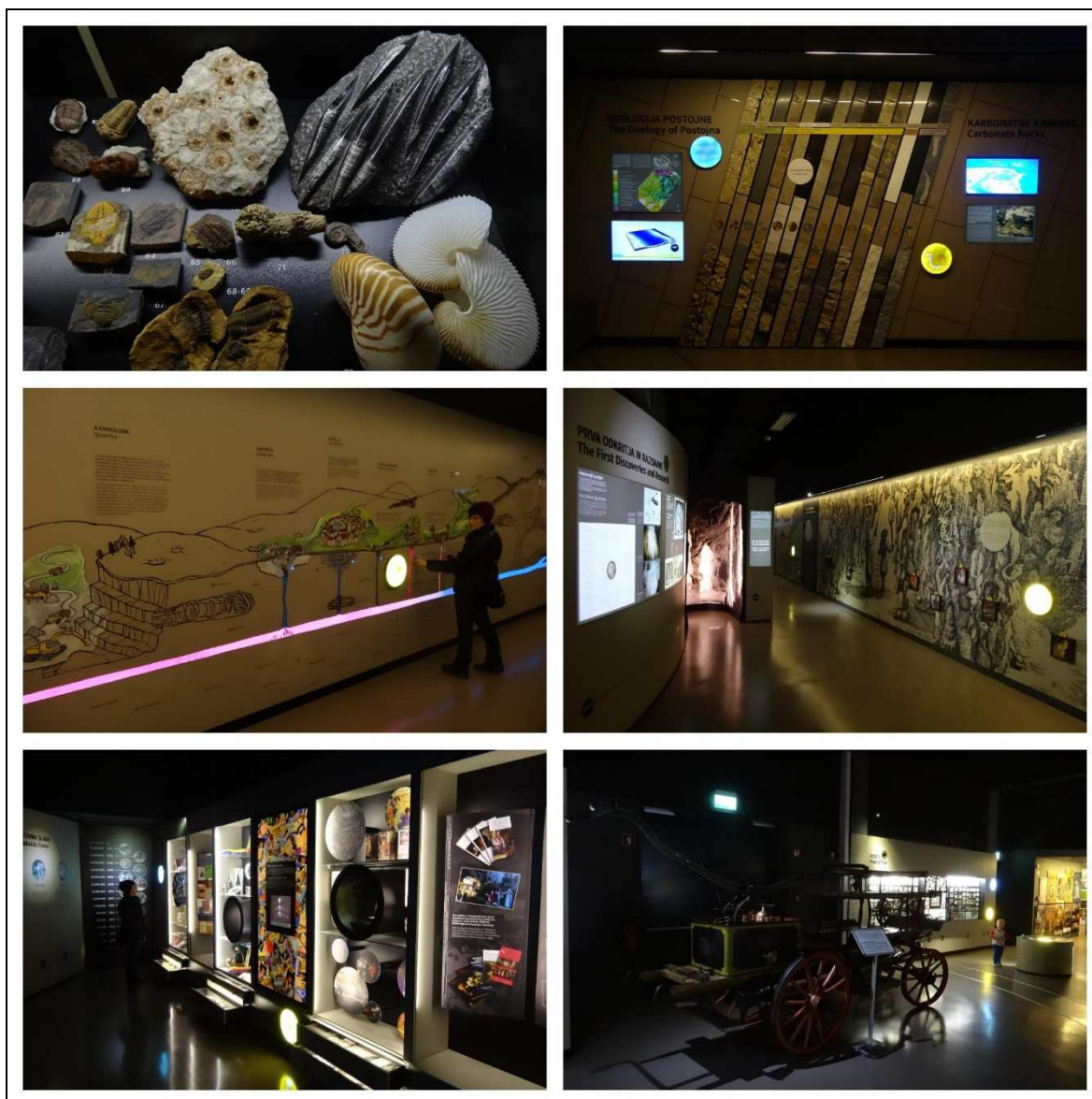
Outros materiais produzidos de forma independente também integram o conjunto de informações disponíveis sobre a Caverna de Postojna (Figura 33), além de Museu (Figura 34). Esses materiais normalmente são elaborados por especialistas no assunto e contribuem para disseminar o conhecimento geológico de forma mais simples e criativa, como se espera dentro das estratégias de geoconservação.

Figura 33 - Guia Turístico da Caverna de Postojna elaborado por especialistas no carste.



Fonte: Kranjc (2007).

Figura 34 - Aspectos gerais do Museu EXPO Karst, Caverna de Postojna, Eslovênia.

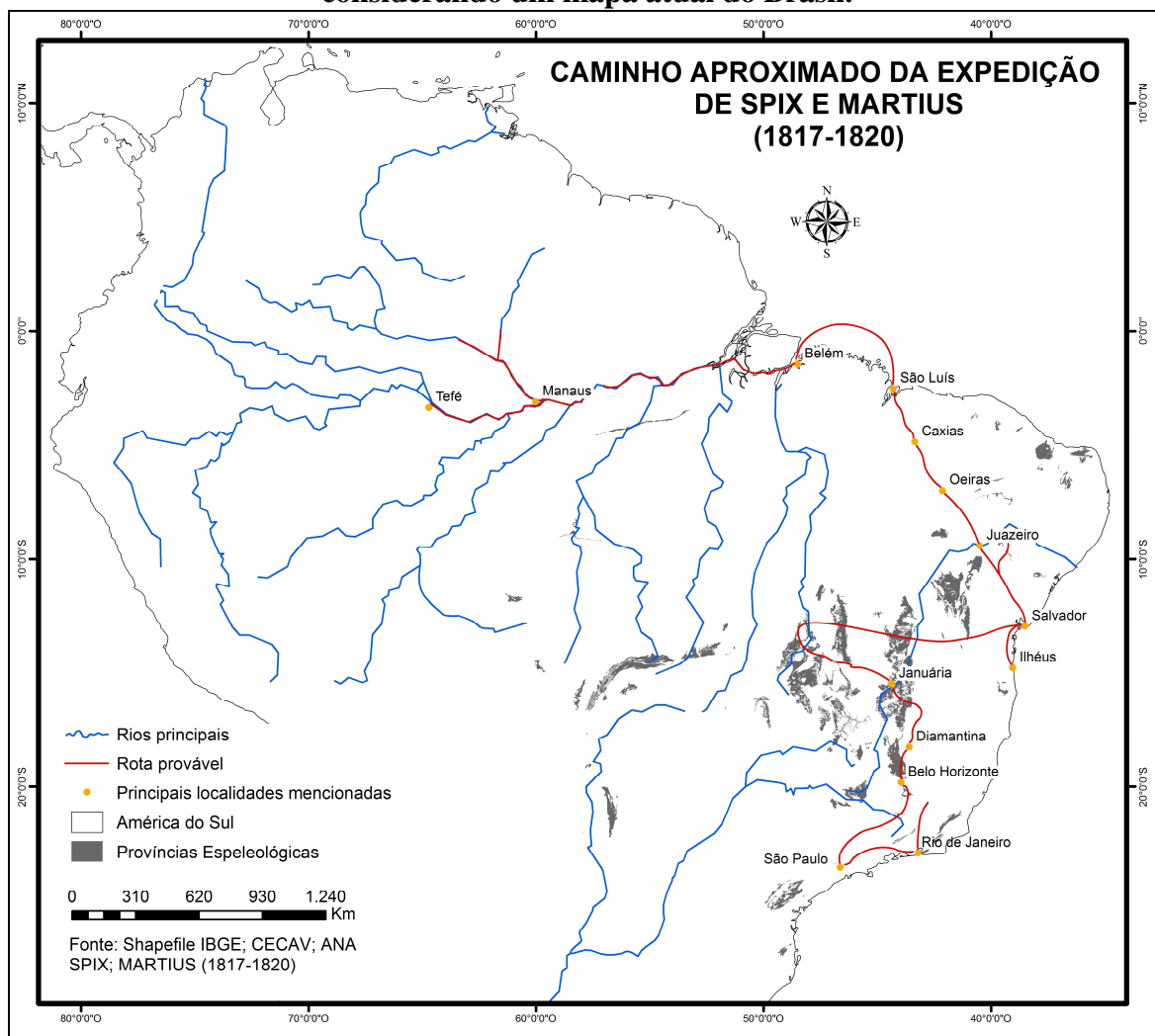


Fotos: L.E.P. Travassos, 2016.

5.2.1.2. *Introdução às cavernas brasileiras*

Após o destaque dos trechos da obra “Viagem pelo Brasil 1817-1820” relacionados às áreas cársticas, apresenta-se a análise dos sítios visitados ou pelo menos mencionados por Spix e Martius no Brasil. Para facilitar a identificação dos locais descritos na obra, o mapa com o caminho aproximado da expedição de Spix e Martius foi elaborado, baseado no mapa antigo que consta em anexo ao terceiro volume da obra.

Figura 35 - Caminho aproximado da expedição de Spix e Martius (1817-1820) considerando um mapa atual do Brasil.



Fonte: Elaborado por M. C. A. SCOTTI, 2016.

Conforme foi visto no Eixo 2 (do Rio de Janeiro à Vila Rica), os naturalistas destacaram a fabricação da pólvora, mencionando o salitre das cavernas do Rio São Francisco. Em direção à São Paulo, percebem o uso do calcário para o calçamento de ruas e, em Minas Gerais, na região de Vila Rica e arredores, há uma breve descrição da Lapa de Antônio Pereira. Em função da sua importância no contexto regional, além de contar com estrutura para uso religioso e turístico, está entre as áreas analisadas nesta tese.

Partindo para o norte de Minas, percebe-se relatos no Eixo 3 (de Vila Rica ao Distrito Diamantino e Minas Novas) sobre o uso das cavernas como abrigo de escravos e garimpeiros no Distrito Diamantino.

No Eixo 4 (de Minas Novas ao Rio São Francisco até a Bahia) há menção às cavernas calcárias do interior do país. A caverna brasileira com maior destaque na obra de

Spix e Martius é sem dúvida, a Lapa Grande, localizada em Arraial de Formigas, atual Montes Claros. Destacam, também, outras cavernas do entorno, como a Lapa do Rio Lagoinha, Lapa do Miréllis (ou Meireles), Lapa do Cedro, Buriti e Boqueirão. Como a Lapa Grande está em um Parque Estadual já aberto à visitação e possui destaque nacional, foi selecionada para essa análise.

Um livro do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 1939, intitulado “As grutas em Minas Gerais” faz a descrição de algumas cavernas da região como a Lapa do Meireles, próxima ao Rio Pacuí e teve como uso principal a extração do salitre; a Lapa d’água (também conhecida como Rebentão da Lapa Grande), que na época já fazia parte dos terrenos da Fazenda da Lapa Grande; a Lapa do Guiné, situada na época da publicação do IBGE nos terrenos de propriedade do industrial Luiz Pires. A publicação destaca, ainda, a Lapa Pintada, situada em terras da Fazenda da Lapa Grande, distando aproximadamente 400 metros da Lapa Grande. Possui um grande salão em semi-círculo e nas suas paredes existem desenhos elaborados por índios que habitavam a região.

Após a descrição sobre a Lapa Grande e os seus arredores, os naturalistas destacam a presença do calcário em várias regiões, como em Arraial de Contendas (atual São João da Ponte), Salgado (atual Januária), vale do Rio Paranã (com menção à presença de cavernas no Arraial de Santa Rosa, nas proximidades de Flores) e no Arraial de Malhada e de Carinhanha, próximos ao Rio São Francisco. É importante destacar que em relação ao vale do Rio Paranã essa região não foi considerada para a análise na tese devido a imprecisões sobre a descrição antiga e a comparação com a localização atual dos locais mencionados.

Seguindo o percurso rumo à Bahia, Spix e Martius mencionam a Capela de Bom Jesus da Lapa e sua fama como um santuário religioso. No caso dessa menção, comparando o mapa antigo da rota da viagem dos naturalistas com o mapa atual, acredita-se que eles não estiveram em Bom Jesus da Lapa, mas ouviram falar do Santuário. Entretanto, em função da sua importância em relação ao uso religioso e estrutura para o recebimento de turistas, também foi considerada para análise na tese. Acessando uma estrada no sertão da Bahia, os naturalistas chamam a atenção para a presença do calcário nas regiões da Serra dos Montes Altos, Vila do Rio de Contas e Vila Velha (atual Livramento do Brumado), onde foram encontrados vários fósseis de animais primitivos, fato que despertou seu interesse.

Por fim, no Eixo 5 (da Bahia ao Maranhão ao Amazonas) há informações sobre a Serra de Itiúba, onde ouviram falar de numerosas ossadas de animais antediluvianos e na região chamada de Serra do Anastácio encontraram inscrições primitivas, além de cacos de

cerâmica primitiva. Os relatos das comunidades locais também apontaram para uma gruta em Serra Branca, perto de Juazeiro. Existem citações sobre o calcário presente na formação das quedas de Paulo Afonso, a presença do salitre e “grutas calcárias” nos Rios São Francisco e Salitre, assim como registros de fósseis encontrados próximos ao divisor de águas do Rio São Francisco e Parnaíba.

Já no trecho da viagem pelo norte do Brasil, os naturalistas destacam a presença do calcário em regiões do Maranhão, no Alto Tapajós, no Rio Negro e na fronteira ocidental do país, entre outros, porém não há precisão acerca da localização exata de cavernas.

Dessa forma, as cavernas brasileiras escolhidas para análise foram a Gruta de Nossa Senhora da Lapa (Antônio Pereira - Ouro Preto/MG), a Lapa Grande (Montes Claros/MG) e a Gruta de Bom Jesus da Lapa (Bom Jesus da Lapa/BA).

5.2.1.3. A Gruta de Nossa Senhora da Lapa (Antônio Pereira - Ouro Preto/MG)

A Gruta de Nossa Senhora da Lapa encontra-se na área urbana do distrito de Antônio Pereira, localizado ao norte de Ouro Preto, com população aproximada de 3.500 habitantes. Distante de 135 km de Belo Horizonte, o acesso pode ser realizado pela MG-262 até a cidade de Mariana. Partindo do Bairro São Cristóvão (porção norte de Mariana), dirige-se até a MG-129 percorrendo aproximadamente 15 km até a entrada do distrito de Antônio Pereira. A partir desse ponto, percorre-se cerca de 1 km pela rodovia MG-129 até a Rua da Lapa, que oferece acesso à Gruta (Figura 36).

No interior da caverna há uma igreja conhecida como Igreja de Nossa Senhora da Conceição da Lapa, local onde ocorrem missas mensais e uma festa no dia 15 de agosto em comemoração a padroeira do distrito. A igreja pertence à Paróquia Sagrado Coração de Jesus de Mariana e se localiza no alto da serra. O acesso conta com via asfaltada até o portão no pátio de entrada da Igreja, cujo percurso é fácil. Nessa área há um gramado com uma pequena infraestrutura para atender os fiéis.

A entrada da Lapa está na base de um afloramento carbonático (dolomito), e conta com uma estrutura de concreto (piso e escada) para auxiliar o acesso, além de um portão de metal. Toda a área visitável também possui iluminação artificial, sendo que o percurso é fácil (Figura 37). Próximo ao altar principal existe um escorrimento de calcita originado de uma pequena fenda na rocha. Esse espeleotema é o atrativo principal, uma vez que os fiéis

percebem nele a imagem de Nossa Senhora da Conceição. “Na entrada do conduto principal da Lapa, [...] há uma caixa d’água para armazenar os gotejamentos, que são atribuídos ao “choro” da santa e ditos milagrosos” (PAULA et al., 2007, p.224).

Figura 36 - Vista da Rua da Lapa que oferece acesso à Gruta da Nossa Senhora da Conceição da Lapa de Antônio Pereira e entorno.



Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

A caverna “se desenvolve em mármore dolomíticos da formação Gandarela, que é constituída, também, por dolomitos, calcários magnesianos, itabiritos dolomíticos, com filitos e quartzitos” (PAULA et al., 2007, p.222). O processo natural de dissolução das rochas carbonáticas resultou na formação de 6 salões ligados entre si. Segundo Travassos (2010), a Lapa de Antônio Pereira possui aproximadamente 239,48 metros de projeção horizontal, dividindo-se em no salão principal onde se localiza o altar e nas outras estruturas características de uma igreja. Para Magalhães (2010), a área da caverna se localiza na Bacia do Rio Doce, sub-bacia do Rio do Carmo, com clima temperado-úmido. A tipologia vegetal mais expressiva é a floresta estacional semidecidual, sendo que o candeal é a vegetação predominante no maciço rochoso onde se situa a caverna.

Figura 37 - Vista da entrada da Gruta da Nossa Senhora da Conceição da Lapa e detalhe de um salão.

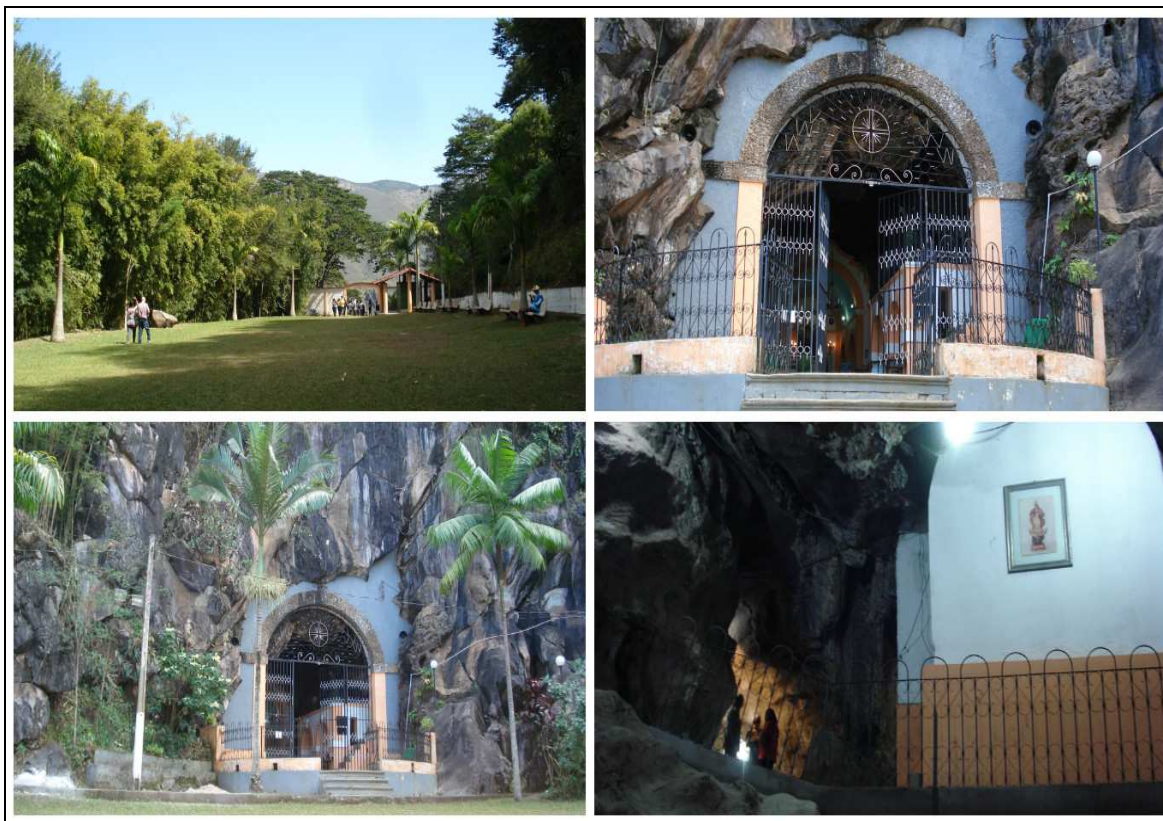


Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

O salão principal possui vários espeleotemas, tais como duas colunas, estalagmites, estalactites, e um escorrimento de calcita no teto. Os autores fazem uma observação sobre os espeleotemas:

A maioria dos espeleotemas está recoberta por musgos e líquens, assumindo uma coloração esverdeada. No restante da lapa pode ser observada a presença de uma casca fina, cortinas, travertinos, coralóides e escorrimentos. Devido à proximidade com a superfície, em épocas chuvosas uma grande quantidade de gotejamentos ocorre em quase toda a caverna (PAULA et al., 2007, p.223).

Neste mesmo salão, mais precisamente atrás do altar principal, existem estruturas de metal onde as velas dos fiéis são depositadas, além de duas escadas pequenas para facilitar a locomoção das pessoas. Ainda segundo Paula et al. (2007), e com base nas observações em campo, o interior da caverna foi bastante modificado, sendo que várias estruturas foram construídas aproveitando o próprio formato da caverna. Em campo também foi verificado restos de vela no chão, grafites e destruição de espeleotemas.

Os aspectos fisiográficos do entorno da caverna já foram bastante alterados, além da presença de moradias simples muito próximas. A vegetação do entorno é composta por

gramíneas e árvores de pequeno e médio porte. Os autores avaliam que um dos maiores motivos que contribuíram para as modificações da caverna em estágio avançado é a falta de planejamento e controle da visitação, que ocorre sem monitoramento. Dessa forma, o caminho seria a realização de estudos e divulgação dos mesmos, na busca por sensibilizar as pessoas para a conservação da caverna (PAULA, et al., 2007).

Nesse sentido, foi elaborado um diagnóstico coordenado por Magalhães (2010) cujo relatório estava em conformidade com o termo de referência para contratar uma consultoria com o objetivo de reclassificar o Parque Municipal Gruta Nossa Senhora da Lapa para Monumento Natural Municipal Gruta Nossa Senhora da Lapa, além da elaboração do seu plano de manejo. A Lapa tem proteção legal por meio da Lei Municipal nº 75 de 31 de agosto de 1993 que criou o Parque Municipal “Nossa Senhora da Lapa”, porém, sem definição de perímetro (MAGALHÃES, 2010).

Percebe-se que a importância da Lapa como patrimônio religioso, histórico e natural de Ouro Preto é significativa e a necessidade de preservação desse patrimônio está atrelada à necessidade de promover ações para ampliar e fortalecer o grupo de unidades de conservação de Ouro Preto e arredores, assim como a Reserva da Biosfera Serra do Espinhaço. Além disso, a área da Lapa situa-se no domínio da Mata Atlântica, área de elevada biodiversidade e fortemente ameaçada e, por isso, prioritária para a conservação (MAGALHÃES, 2010).

Antônio Pereira possui importância cultural expressiva no que tange o uso religioso do subterrâneo. A tradição oral aponta para o descobrimento da caverna em 1722 ou 1767, quando iniciaram as peregrinações ao local em função de supostas aparições da imagem de Nossa Senhora (Figura 38). Além da citação de Spix e Martius, a região foi mencionada pela primeira vez em uma publicação do Padre Manoel Aires de Casal na obra “Corographia Brasílica” (1817), sendo registrada também nos diários de Dom Pedro II em 1881 (TRAVASSOS, 2010).

Essa região faz parte do Quadrilátero Ferrífero em Minas Gerais que tem como característica a presença de depósitos ferríferos bastante explorados pela atividade minerária. Em função da concentração e diversidade dos minérios, é tido como um dos distritos mineradores mais importantes do país. A exploração dessa região iniciou-se em 1695, começo da fase conhecida como o Ciclo do Ouro. No que diz respeito ao culto de Nossa Senhora da Lapa, acredita-se que esteja relacionado à intensa presença dos portugueses nessa área do período colonial, pois o culto a Nossa Senhora da Lapa em Portugal tem grande importância (TRAVASSOS, 2010).

Figura 38 - Cenas do uso religioso da Gruta da Nossa Senhora da Conceição da Lapa de Antônio Pereira.



Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

A partir de supostas aparições de Nossa Senhora nos anos de 1722 e 1767 obtidas através da tradição oral da região, o movimento de romeiros que visitavam a caverna foi crescendo segundo Travassos (2010) e atualmente o pico de visitação é o dia 15 de agosto (dia da padroeira) quando entre 10 a 15 mil pessoas participam das festividades no local. Tendo como base a análise dos dados do livro de visitantes ao longo do ano de 2008, a caverna pode ser considerada um santuário nacional. Porém, a influência da caverna como santuário é regional, considerando que o maior número de visitantes tem como origem o estado de Minas Gerais. Diante deste cenário, o autor realizou um monitoramento de temperatura e umidade na caverna em um período anterior às festividades e outro ao longo da visitação dos peregrinos no dia da padroeira (15 de agosto de 2008). Os estudos concluíram que realmente houve um acréscimo expressivo dos valores de temperatura e umidade em função da maior quantidade de visitantes dentro da caverna. Na época sugeriu-se a troca das lâmpadas incandescentes para atenuar os impactos da caverna, sugestão aceita pelo zelador da caverna. Sendo assim, um monitoramento constante é fundamental para a elaboração de um plano de manejo da caverna.

Em 2010, quando foi elaborado diagnóstico coordenado por Magalhães (2010),

observou-se que existia um movimento de turistas não somente em direção à Lapa, mas também para a compra de pedras preciosas e semipreciosas, uma vez que existe um garimpo de topázio imperial nas proximidades da Lapa.

O garimpo muitas vezes é visitado tanto por turistas nacionais e estrangeiros, a quem os garimpeiros mostram o garimpo e, ocasionalmente, vendem topázios e outros minerais. Verifica-se uma relação estreita entre os garimpeiros e a gruta de Nossa Senhora da Conceição da Lapa, pois os garimpeiros sempre encaminham os turistas para visitação da gruta, complementando-se assim as duas atrações deste distrito. (MAGALHÃES, 2010, p.143)

Magalhães (2010) confirma que a festa da padroeira é a principal do distrito e, de acordo com entrevistas e conversas informais para elaboração do diagnóstico, várias barracas são instaladas ao redor da caverna para atender os turistas e moradores de outros municípios que representam o público principal desses dias de festa, além dos próprios moradores que são os responsáveis por organizar os preparativos da festa, bem como ajudar na limpeza e organização do local depois do jubileu. Entretanto, as barracas são instaladas ao longo da principal via de acesso à Lapa (Figura 39). Em pesquisa sobre os benefícios da Lapa, foi constatado que:

[...] cerca de 94% dos entrevistados acreditam que a Gruta Nossa Senhora da Lapa gera benefícios e somente 5,99% afirmam que a Gruta não gera benefícios. Logo, 97,01% afirmam que a Gruta não apresenta e prejuízos. [...]. Dentre os 93,41% [...] dos entrevistados que responderam que a Gruta traz benefícios tem-se como o principal motivo apresentado em relação aos benefícios gerados pela Gruta é de que esta atrai turistas com 39,51% das opiniões. Em seguida, 22,44% afirmam que a Gruta gera renda e/ou empregos para aqueles que a vigiam, através da venda de pedras extraídas pelo garimpo, venda de produtos artesanais, a realização da festa, dentre outros; 8,29% acreditam que os benefícios são gerados pelo fortalecimento da fé e outros 6,83% afirmam que os benefícios são espirituais. (MAGALHÃES, 2010, p.87-88)

Diante dos percentuais, percebe-se a importância da Lapa não somente do ponto de vista religioso e cultural, como também do ponto de vista econômico. Em relação aos prejuízos:

[...] 33,33% acreditam que a festa gera bagunça, outros afirmam que é uma abominação e o restante denunciam sobre roubos e a falta de água em decorrência, também, da festa em 15 de agosto. Dois dos motivos em relação à Gruta que geram prejuízos estão relacionados à festa em homenagem à Imagem e não ao monumento natural. Em relação aos roubos mencionados, em algumas das visitas em campo e das reuniões realizadas com os próprios moradores, alguns afirmam que atualmente estes já não acontecem mais durante o jubileu. (MAGALHÃES, 2010, p.89)

Figura 39 - Disposição das barracas de comércio ao longo da rua de acesso à Gruta da Nossa Senhora da Conceição da Lapa.



Fotos: L.E.P. Travassos, 2008 e R.L. Guimarães, 2009.

Do ponto de vista turístico, foi possível observar no trabalho de campo que realmente existe uma estrutura de apoio aos visitantes (Figura 40), porém uma falha importante é a falta de sinalização turística para chegar ao local. Considerando o percurso da capital Belo Horizonte até o distrito de Antônio Pereira, não há nenhuma placa indicativa do atrativo. Em relação à segurança na Lapa, alguns moradores locais relataram informalmente que durante as comemorações do dia da padroeira em agosto ocorrem sim assaltos, pois é grande a quantidade de pessoas que participam da programação. Essa informação contradiz em parte o resultado das pesquisas com os participantes da festa da

padroeira e moradores da comunidade. Por fim, não há no local nenhuma menção aos relatos de Spix e Martius sobre o local, ou qualquer outro tipo de recurso como um painel interpretativo com informações mais amplas sobre a Lapa.

Figura 40 - No sentido horário estrutura com banheiros para visitantes, área de estacionamento e equipamento para fornecimento de alimentação, localizados próximo à entrada da Gruta da Nossa Senhora da Conceição da Lapa.



Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

5.2.1.4. A Lapa Grande (Montes Claros/MG)

De acordo com o Estudo Técnico para Ampliação dos Limites do Parque Estadual da Lapa Grande (PELG), o Parque é uma Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral, que visa essencialmente à preservação da biodiversidade, sendo permitido somente o uso indireto dos seus recursos naturais. O Parque está localizado no norte do Estado de Minas Gerais no município de Montes Claros, com área aproximada de 7 mil hectares tendo sua criação concretizada com a publicação do Decreto Estadual nº 44.204 de 10 de janeiro de 2006 (MINAS GERAIS, 2014). Segundo Barbosa et al. (2015), em dezembro de 2014, foi publicado o decreto 46.692 que ampliou o PELG, passando de uma área de 7,6 mil hectares para 15.360,43 hectares.

Ainda segundo o Estudo Técnico, entre os objetivos da Unidade de Conservação

que constam no referido decreto, está o de proteger e conservar o complexo de cavernas e abrigos, os principais mananciais que fornecem água para Montes Claros e municípios vizinhos, além da fauna e flora. Cabe ao Instituto Estadual de Florestas (IEF), juntamente com a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), administrar o Parque tomando as medidas necessárias à sua proteção e implantação, além de elaborar o plano de manejo do Parque e formar o seu conselho consultivo (Figura 41). O IEF tem a liberdade de assinar convênios com o município de Montes Claros para cumprir as medidas citadas acima, além de ficar autorizado a contratar pessoal para a sua administração e conservação (MINAS GERAIS, 2014).

Figura 41 - Recursos hídricos do PELG e área de captação de água da Copasa dentro do PELG.



Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

O PELG está localizado a cerca de 425 km de Belo Horizonte, na zona rural do município de Montes Claros, norte do Estado de Minas Gerais. O acesso ao Parque é feito pela estrada do Alfeirão, cuja saída se dá pelo bairro Vila Atlântida. O trajeto do centro de Montes Claros até o PELG é de cerca de 5 km. Em termos de infraestrutura o PELG possui 01 portaria, 01 sede administrativa, 01 centro de visitantes, 01 alojamento, 01 casa de pesquisador, bem como sinalização turística que indica o acesso ao Parque dentro da cidade e a sinalização interna que fornece informações sobre o acesso aos atrativos, além de informações sobre as normas do Parque (Figura 42), entre outros (MINAS GERAIS,

2014). Com base em informações do Plano Emergencial de Uso Público do Parque Estadual da Lapa Grande, o Parque possui 30 funcionários, entre monitores ambientais, vigias, serviço geral, porteiro e estagiários cedidos pela prefeitura municipal de Montes Claros. Existem banheiros adaptados para cadeirantes, área de convivência e estacionamento (MINAS GERAIS, 2015).

Figura 42 - No sentido horário detalhe da Portaria do PELG, estrutura de banheiros e centro de visitantes, sinalização turística na cidade de Montes Claros indicando a direção do acesso ao PELG e sinalização interna.



Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

Segundo o Estudo Técnico para ampliação do PELG, Spix e Martius citam uma caverna próxima ao PELG, conhecida como Lapa do Meireles. Seu nome e a sua história são relacionados a crenças populares que afirmam que a Lapa seria assombrada pelo “fantasma” (grifo nosso) do Sr. Meireles, um fazendeiro que teria enterrado um tesouro no interior da caverna o que atraía pessoas em busca de fortuna, mas que ao se arriscarem nos labirintos da caverna se perdiam para sempre. Pelo fato de ser pouco visitada, a caverna está em bom estado de conservação (MINAS GERAIS, 2014).

A sede do município de Montes Claros é considerada um polo de atração populacional, exercendo influência sobre os municípios do entorno. O município conta com uma população estimada para 2016 de 398.288 habitantes segundo dados do IBGE (2016). De acordo com Gomes (2007), o município de Montes Claros integra a Bacia

Hidrográfica do Rio Verde Grande (afluente do Rio São Francisco) e registra temperatura média anual de 24,2°C. O relevo do município é formado por planaltos, sendo suavemente plano. Considerando o estado de Minas Gerais, Montes Claros polariza as regiões norte e nordeste sendo que sua influência não se restringe apenas a área econômica, em função das indústrias e ofertas de serviços na área de saúde e educação, mas influencia também na área política e administrativa (MINAS GERAIS, 2014).

Gomes (2007) afirma que o norte de Minas Gerais foi cenário das primeiras incursões ao interior do Brasil, sendo que as terras do sertão eram desbravadas por meio do Rio São Francisco. Inicialmente essa região era habitada por tribos indígenas que, em boa parte, foram exterminadas, mas posteriormente também foi ocupada por europeus e africanos. No caso de Montes Claros, sua ocupação teve início pela bandeira de Antônio Gonçalves Figueira que fundou a Fazenda de Montes Claros em 1707. Posteriormente, no ano de 1831 se consolidou como Vila das Formigas e a sua emancipação se deu em 3 de julho de 1857, momento em que foi elevada à categoria de cidade de Montes Claros e já correspondia a um notável centro político.

O povoamento do Norte de Minas se deu de modo rarefeito, pois a agropecuária exigia grandes espaços e pouca mão-de-obra, o que explica, em grande parte, o fato dos seus municípios serem extensos e pouco populosos. Eles surgiam ao longo dos rios e das rotas comerciais e o excedente da produção se destinava aos viajantes e comerciantes que passavam pela região. A localização geográfica de Montes Claros, que se encontra no entroncamento de cidades que estiveram ligadas ao ciclo do ouro, como Diamantina, Itacambira, Grão Mogol e outras, fez com que a cidade fosse ponto de passagem de boiadas, alimentos, escravos e produtos importados em direção à região das minas. (GOMES, 2007, p.59).

Considera-se que o PELG é uma área estratégica para a conservação dos recursos naturais, espeleológicos e arqueológicos, além de preservar a história das comunidades rurais englobadas pelo Parque. Entretanto, sofre vários impactos (Figuras 43), como problemas relacionados às áreas de agricultura irregular, incêndios, desmatamento, ocupação desordenada da área que foi ampliada (entorno) e poluição das águas (MINAS GERAIS, 2014).

Inclusive um dos grandes problemas apontados no Estudo Técnico é a existência de um conflito no entorno do Parque nas áreas que estavam sendo estudadas para inclusão na Unidade de Conservação (incluídas em 2014) que se refere à ocupação dos “sem terra”. Tal conflito pode prejudicar a preservação dos recursos e deve ser tratada por políticas públicas do setor habitacional, pois há uma pressão frequente de movimentos sociais que reivindicam parte de uma das propriedades que está inserida na proposta do IEF para

ampliação da UC. Porém, já existem pareceres técnicos emitidos de diversas entidades, bem como manifestação do Ministério Público acerca da impossibilidade de ceder essas áreas para a reforma agrária (MINAS GERAIS, 2014). O PELG já concluiu o processo de regularização fundiária da sua área inicial que possuía 7,6 mil hectares, sendo que o processo de regularização fundiária da área ampliada estava em tramitação na época de elaboração do artigo de Coutinho Júnior et al. (2016).

Figura 43 - Lixo depositado na entrada do PELG e ocupação no entorno.



Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

De acordo com o Plano Emergencial de Uso Público do Parque Estadual da Lapa Grande, o Parque tem grande relevância no que diz respeito à preservação do patrimônio natural, arqueológico, cultural e histórico de Minas Gerais, uma vez que possui 62 cavernas já cadastradas, sítios a céu aberto e formações espeleológicas raras. A maior é a Lapa Grande (Figura 44) e, em seguida, a Lapa d'Água que é bastante ornamentada com estalactites e estalagmites, cascatas de calcita, cortinas translúcidas, travertinos, entre outros. Em relação aos vestígios arqueológicos e paleontológicos já cadastrados cientificamente, foram encontradas cerâmicas, restos de fauna, vegetais e ossos humanos datados de mais de 8.000 anos, assim como mais de 1.000 pinturas e gravuras rupestres identificadas na Lapa Pintada. (MINAS GERAIS, 2015).

Figura 44 - Imagens da parte visitável da Lapa Grande.



Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

O Parque conta com um acervo histórico-cultural representado pelas fazendas históricas de Lapa Grande e de Quebradas, além da igreja de São Marcos. A primeira tem maior destaque, pois no início da história de Montes Claros já era um local de exploração de salitre. Na Fazenda Quebradas, em função da linha férrea, o trânsito de cargas trazendo mantimentos para as cidades do entorno passava por essa fazenda, através da estrada cavaleira que existe até hoje, fatos que contribuíram para o desenvolvimento de Montes Claros (MINAS GERAIS, 2015).

A construção da Estrada de Ferro Central do Brasil em direção à região do Norte de Minas permitiu uma continuidade territorial entre o norte e o sul do país, pois foi a primeira via de ligação, por terra, entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, com o interior de Minas Gerais e Bahia. A ferrovia foi importante para integrar Montes Claros aos principais centros do país. A cidade tornou-se “*boca de sertão*”, isto é, coletora da produção extraregional (de centros como Rio de Janeiro e São Paulo) e distribuidora desses produtos para sua região de abrangência. Os produtos e mercadorias que chegavam na estação ferroviária de Montes Claros eram distribuídos para as fazendas, vilas e cidades da região. (GOMES, 2007, p.61)

Sobre a exploração de salitre, em sua obra *Pluto Brasiliensis* (1833/1944) Eschwege destaca que entre as ocorrências salíferas no Brasil, a mais notável é a do salitre, produto importante para o país uma vez que era bastante utilizado nas fábricas de pólvora e

também por fabricantes clandestinos. Minas Gerais é citada pelo naturalista como uma província rica em salitre, cuja ocorrência se dá de forma geral nas cavernas calcárias. É provável que a fabricação do salitre e a preparação da pólvora começaram no Brasil no final do século XVIII. Até o momento em que se implantou a Fábrica da Lagoa de Freitas no Rio de Janeiro em 1811, toda a pólvora era fornecida por Portugal. Entre as principais salitreiras da província de Minas Gerais descritas por Eschwege e mencionadas também pelo IBGE (1939), está a Lapa Grande:

A maior gruta de Formiga, no Serro do Frio, tem uma entrada majestosa, extraordinariamente grande e regular, de cem palmos de largura e 50 de altura. Está situada em uma íngreme encosta rochosa de um profundo vale coberto de matas. Cactus gigantescos e milhares de cipós cercam a caverna e crescem nas frinchas do rochedo. A rocha dessa gruta é constituída de calcário compacto, quase negro, atravessado de numerosas vênulas de calcita negra. A princípio, fiquei na dúvida sobre se o considerava formação de transição, ou calcário alpino. Mais tarde, pude confirmar a primeira hipótese.

A alta abóbada da entrada continua gruta adentro em uma considerável extensão e forma assim um vasto salão claro, utilizado para as lavagens da terra e evaporação da lixívia. Esse trabalho foi feito durante 8 anos, porém, em 1818, quando visitei o local, nenhum vestígio dele encontrei, a não ser as terras já lavadas. (ESCHWEGE, 1833/1944, p.314-315).

Eschwege segue descrevendo a fauna cavernícola da Lapa Grande e algumas características do salitre na área:

Amontoavam-se diante da entrada da gruta e nelas muitas centenas de morcegos haviam escavado suas tocas, sem grande receio daqueles que se deixavam avistar nos arredores. O trabalho fora suspenso, em parte por já terem sido exploradas as terras mais ricas, em parte por que o preço do salitre caíra tanto, que ninguém quis ocupar-se mais com ele. Todas as outras salitreiras da região tiveram o mesmo fim. A gruta principal continua em linha reta. Estreita-se logo, porém, bifurcando-se em vários ramos, cujo fim desconhecido se perde na escuridão, e onde milhares de morcegos estabeleceram a sua moradia. Todos esses corredores subterrâneos estão cheios de terra argilosa, de alguns pés de altura, impregnada de salitre até uma certa profundidade. Constitui o material de exploração. Incontestavelmente, não foi pequena a contribuição dos dejetos dos incontáveis morcegos na formação do salitre. (ESCHWEGE, 1833/1944, p.315)

Segundo Barbosa et al. (2015), o PELG está inserido no Bioma Cerrado, com a ocorrência da Mata Seca, decídua e semidecídua, de domínio da Mata Atlântica nos seus limites. A área se situa em altitudes que variam de 680 m a 1028 e o seu relevo apresenta as principais feições do exocarste, como exemplo maciços, dolinas, cavernas, entre outros. Em relação aos recursos hídricos, o principal curso d'água é o Córrego Lapa Grande conhecido também como Córrego dos Bois e Córrego Pai João. O Córrego São Marcos

também integra a bacia hidrográfica como principal afluente do Córrego Lapa Grande. O autor explica que corresponde a uma região de domínio do Grupo Bambuí, Formações Lagoa do Jacaré e Serra da Saudade segundo dados da CPRM de 2011. A configuração geológica ligada ao paleoclima e à drenagem regional criou condições para um carste desenvolvido de modo pleno, transformando-se em uma região onde a circulação de água subterrânea tem forte domínio.

A Lapa Grande é a maior caverna do PELG e em função do seu destaque em relação às outras cavernas, dá nome à Unidade de Conservação. A Lapa Grande está situada a aproximadamente 200 metros da área de apoio ao visitante do Parque, com desenvolvimento de 2.200 metros, desnível de 2,5 metros e tendo como base a sua entrada, está situada a 730 metros de altitude. Juntamente com a Lapa d'Água, é considerada uma das cavernas mais indicadas para a visita pública. A sua importância se deve ao valor histórico, pois já foi visitada por vários naturalistas estrangeiros tais como Eschwege, Saint Hilaire e Spix e Matius e nela são encontrados vestígios da exploração de salitre no século XVIII (BARBOSA et al., 2015).

De acordo com Pereira (2011) o alemão Ludwig von Eschwege (1777-1855) se dirigiu ao Brasil em 1809 com o objetivo de trabalhar com a mineração. Dessa forma, Minas Gerais acabou servindo como um importante laboratório de pesquisas, e o Barão de Eschwege foi nomeado intendente das minas do ouro e curador do gabinete de mineralogia do governo, sediado no Rio de Janeiro. A capitania de Minas Gerais foi percorrida pelo Barão na segunda metade do século XIX não apenas em função dos seus trabalhos na área de mineração, mas também conhecer a região, incluindo o sertão. O Barão de Eschwege retornou a Portugal em 1821, juntamente com o rei D. João VI, momento em que seus estudos realizados no Brasil foram divulgados.

O botânico francês Auguste de Saint Hilaire nascido em Orleans em 1779, faleceu no mesmo local em 1853. Saint Hilaire realizou trabalhos na área de história natural, tendo publicado vários artigos em revistas especializadas. O botânico esteve no Brasil em 1816 junto com a missão do duque de Luxemburgo, que visava resolver o conflito entre Portugal e França em relação à posse da Guiana. Saint Hilaire possuía um vasto conhecimento de botânica e era bem relacionado no mundo científico da Europa e, dessa forma, teve um papel importante com informações sobre a extração de salitre em Coração de Jesus-MG e na Lapa Grande (PEREIRA, 2011).

Também existem relatos antigos de passeios realizados por famílias nos finais de

semana. Era comum a visitação à caverna mesmo antes da criação do Parque, sendo que alguns visitantes deixaram seus nomes nas paredes e no teto das cavernas, existindo, por exemplo, assinaturas que datam do século XIX. Porém, deve-se aprofundar em um debate para discutir a diferença entre as inscrições que possuem um valor histórico daquelas que são apenas fruto de vandalismo, configurando-se como um impacto negativo (Figura 45). Embora existam essas inscrições e vestígios da exploração de salitre, de forma geral a caverna está bem preservada após a zona de penumbra. Do ponto de vista morfológico, a caverna “apresenta um pórtico bastante imponente que prossegue volumoso por alguns metros estreitando-se em seguida e ramificando-se em vários condutos interligados o que a identifica com o padrão morfológico anastomosado” (BARBOSA et al., 2015, p. 440).

Figura 45 - Pixações encontradas na Lapa Grande.



Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

Barbosa et al. (2015) segue descrevendo que a caverna possui vários tipos de espeleotemas, distribuídos ao longo da cavidade apresentando desde dimensões centimétricas a métricas. A partir de pesquisas, foram encontrados vestígios arqueológicos em uma área com sedimento à esquerda do pórtico da caverna.

De acordo com o Plano Emergencial, em função da beleza e proximidade do PELG com o centro urbano de Montes Claros, a UC vinha sofrendo grande pressão para o ordenamento do uso público com o objetivo de realizar ações de educação ambiental e atender a demanda turística de Montes Claros e região. Ordenar a visitação ao PELG é importante para promover uma interação entre a população do Norte de Minas Gerais com a UC, buscando comprometer a sociedade com os objetivos de criação da área. Em função dessa demanda o Instituto Estadual de Florestas publicou a portaria IEF nº 175 de 19 de

novembro de 2013, estabelecendo normas para a visitação no PELG até que o seu Plano de Manejo fosse publicado. Acredita-se que a publicação do Plano Emergencial de uso público foi fundamental para lançar as bases para normalizar a visitação do PELG (MINAS GERAIS, 2015).

Foi constatado na pesquisa de campo que o PELG ainda não tem plano de manejo, entretanto possui o Plano Emergencial para começar a funcionar (início em 2014). Sendo assim, o PELG só pode receber até 200 pessoas por dia, mesmo assim a visita à Lapa Grande se restringe à entrada, ou zona eufótica, local onde existe um deque suspenso e uma passarela de madeira, além de um painel com informações sobre a caverna. Na placa existe uma simples menção aos viajantes ilustres que lá estiveram (Figura 46).

Figura 46 - No sentido horário: passarela de madeira que oferece acesso ao interior da Lapa Grande, painel interpretativo com menção à visita de Spix e Martius à caverna e detalhe do painel.

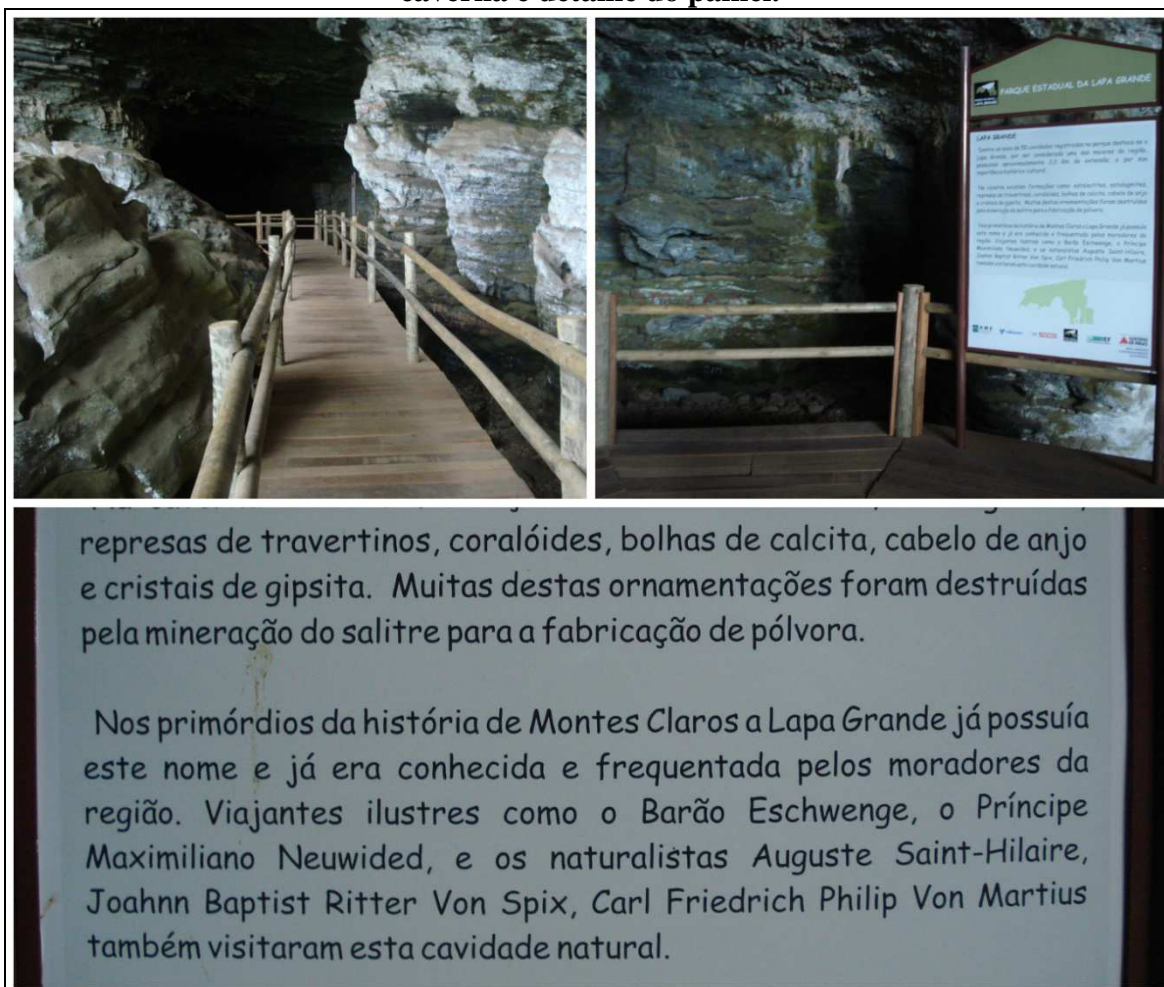


Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

No que diz respeito à integridade biológica, durante a elaboração do Plano Emergencial, detectou-se que existem algumas áreas que estão degradadas, por antigas pastagens, explicado pelo fato de terem existido ali antigas fazendas de criação de gado. Notou-se que parte dessas áreas está em fase de regeneração natural, enquanto outras áreas como as matas que estão nas proximidades dos cursos d'água “Trilhas do Boqueirão da Nascente” se encontram mais preservadas (MINAS GERAIS, 2015). Para Gomes (2007, p.60), “fica evidente a importância da expansão da agropecuária no processo de povoamento e formação da cidade de Montes Claros. Era no campo que se concentrava a população, a produção e o poder. É por isso que no período que vai do século XVII ao início do século XX, Montes Claros foi considerada uma Cidade Agrária”.

Também foi verificado um aumento importante no nível dos cursos d'água após a concretização do processo de regularização fundiária. O Plano Emergencial estabelece quais são as atividades permitidas e suas normas, como as caminhadas, o ciclismo e a observação da vida silvestre. Além disso, aponta quais foram as intervenções necessárias em termos de infraestrutura para receber os visitantes de forma segura e garantir a integridade do meio ambiente (MINAS GERAIS, 2015).

Coutinho Júnior et al. (2016) avaliam que o PELG possui algumas deficiências ligadas a determinados instrumentos de gestão, como o plano de manejo que ainda não está finalizado, assim como alguns problemas de infraestrutura que podem prejudicar ações de monitoramento e educação ambiental. Entretanto, de forma geral, o manejo do PELG é avaliado pelos autores como mais efetivo se comparado à maioria das UCs mineiras, inclusive pelo fato de que o Parque foi criado relativamente há pouco tempo. Somado a esse cenário, o fato de possuir regularização fundiária completa, contratar funcionários que vivem no entorno, possuir conselho representativo além de contar com a parceria de instituições de ensino para a realização de estudos são aspectos que merecem destaque e valorização no que diz respeito à gestão desta UC.

Pode-se dizer que apesar da importância da Lapa Grande, percebe-se que ela é subutilizada em termos turísticos, ou seja, se contasse com uma estrutura mais complexa de acessibilidade e iluminação, poderia ser visitada e conhecida de forma mais ampla. Outro ponto a ser destacado é que embora sejam notáveis os esforços já realizados para a instalação da estrutura existente, o material utilizado (madeira) não é o mais adequado para o ambiente cavernícola, uma vez que as cavidades naturais subterrâneas são locais com alta umidade. Sob o ponto de vista humano, notou-se que as comunidades do entorno se

beneficiam com a geração de empregos diretos pelo Parque, nas funções de guarda-parques, monitores, zeladores, brigadistas, entre outros. Indiretamente, o Parque pode contribuir com a formação para a educação ambiental junto às escolas de Montes Claros.

Figura 47 - Painéis com informações sobre as trilhas do PELG dispostos nas proximidades do centro de visitantes.



Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

5.2.1.5. A Gruta de Bom Jesus da Lapa (Bom Jesus da Lapa/BA)

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016), o município de Bom Jesus da Lapa conta com uma população de aproximadamente 69.526 habitantes (dados de 2015) e suas atividades econômicas principais são a agricultura, a pesca, o comércio e a pecuária (Figura 48). O município localiza-se na região centro-oeste do estado da Bahia, distando 722 km de Salvador, na zona fisiográfica do médio São Francisco e inserido no polígono das secas. À margem direita do Rio São Francisco há um imponente bloco de granito e calcário com várias cavernas e fendas conhecido como Morro da Lapa. Localizado no perímetro urbano da sede com 93 metros de altura, 400 metros de largura e cerca de 1.000 metros de extensão, o morro e as cavernas são os principais atrativos turísticos de Bom Jesus da Lapa.

Figura 48 - Imagens da cidade de Bom Jesus da Lapa.



Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

O município possui um território quase todo plano, surgindo montes em alguns pontos no meio das planícies ou tabuleiros, cujo principal é o Morro da Lapa. O clima de Bom Jesus é geralmente quente e seco, com temperaturas médias entre 18°C e 33°C, tendo como vegetação característica a caatinga. Sua geologia se baseia em depósitos eluvionares e coluvionares, depósitos fluviais, calcários, dolomitos, siltios, folhelhos, argilitos, ardósias, sienitos e granitos (IBGE, 2016).

De acordo com informação do IBGE (2016) a região de Bom Jesus da Lapa era habitada pelos índios tapuias, sendo que o seu desbravamento teve início no final do século XVII pelos bandeirantes. Ao entrar no sertão baiano, os bandeirantes instalaram várias fazendas de gado, como a fazenda chamada “Morro” que deu origem ao povoado de Bom Jesus. Porém, acredita-se que esse processo de povoamento só tomou impulso quando o português Francisco Mendonça Mar chegou neste local em 1681.

Francisco Mendonça chegou à Bahia três anos antes, tendo trabalhado como ourives e pintor. Posteriormente, para cumprir uma penitência, se desfez de todos os seus bens e saiu caminhando pelo sertão levando uma imagem do Senhor Bom Jesus até encontrar uma aldeia dos índios tapuias, localizada entre o rio e o morro. Instalou-se em uma gruta, mas foi encontrado por garimpeiros que disseminaram a notícia da existência de um homem santo que morava em uma gruta. A partir disso, o morro começou a ser local de peregrinação e chegada de aventureiros que foram se estabelecendo e desenvolvendo o

povoado conhecido na região em função do santuário. O arraial de Bom Jesus da Lapa foi elevado à vila em 1890, sendo que o seu topônimo está relacionado ao santuário da gruta, que existe desde 1691 (IBGE, 2016).

Segundo Travassos (2010), Bom Jesus da Lapa é o principal exemplo de santuário subterrâneo nacional, situado na Bahia (Figura 49) e administrado pela Diocese de Bom Jesus da Lapa. Para Oliveira (2011) a cidade de Bom Jesus da Lapa vive em torno do Santuário que, de alguma forma, se tornou responsável por diferenciá-los dos outros municípios da região. Dessa forma, a cidade é conhecida atualmente como a “Capital Baiana da Fé”. De acordo com Castro (2005) a cidade de Bom Jesus da Lapa surgiu e cresceu em função do movimento de romeiros para o santuário, local que recebe visitantes de várias partes do país. Pode-se dizer que os romeiros influenciam diretamente no cotidiano e na dinâmica da cidade, esta que, por sua vez, projeta-se espacialmente a partir do santuário.

Figura 49 - Vistas do entorno da Gruta de Bom Jesus da Lapa, com detalhe para o pátio que oferece acesso à caverna e infraestrutura de barracas com venda de artigos religiosos.



Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

A sacralização do morro e da gruta acarreta na produção de forma no entorno dessa área com funções atreladas ao comércio e aos serviços ligados aos espaços de devoção (CASTRO, 2005). Durante o trabalho de campo realizado em janeiro de 2016, foi observado

no entorno da caverna uma infinidade de lojinhas de artigos religiosos e *souvernirs*.

Também foi observado no trabalho de campo a adaptação de boa parte da caverna com estruturas que permitem o uso religioso do local além da inserção de imagens religiosas. Segundo Oliveira (2006) a gruta da Soledade possui aproximadamente 50 m² e foi transformada em “sala de milagres”, espaço destinado a receber e armazenar os ex-votos que, além de representar as romarias, representam a fé das pessoas (Figura 50).

Figura 50 - Uso religioso no interior da Gruta de Bom Jesus da Lapa, com a inserção de imagens religiosas e ex-votos de romeiros.

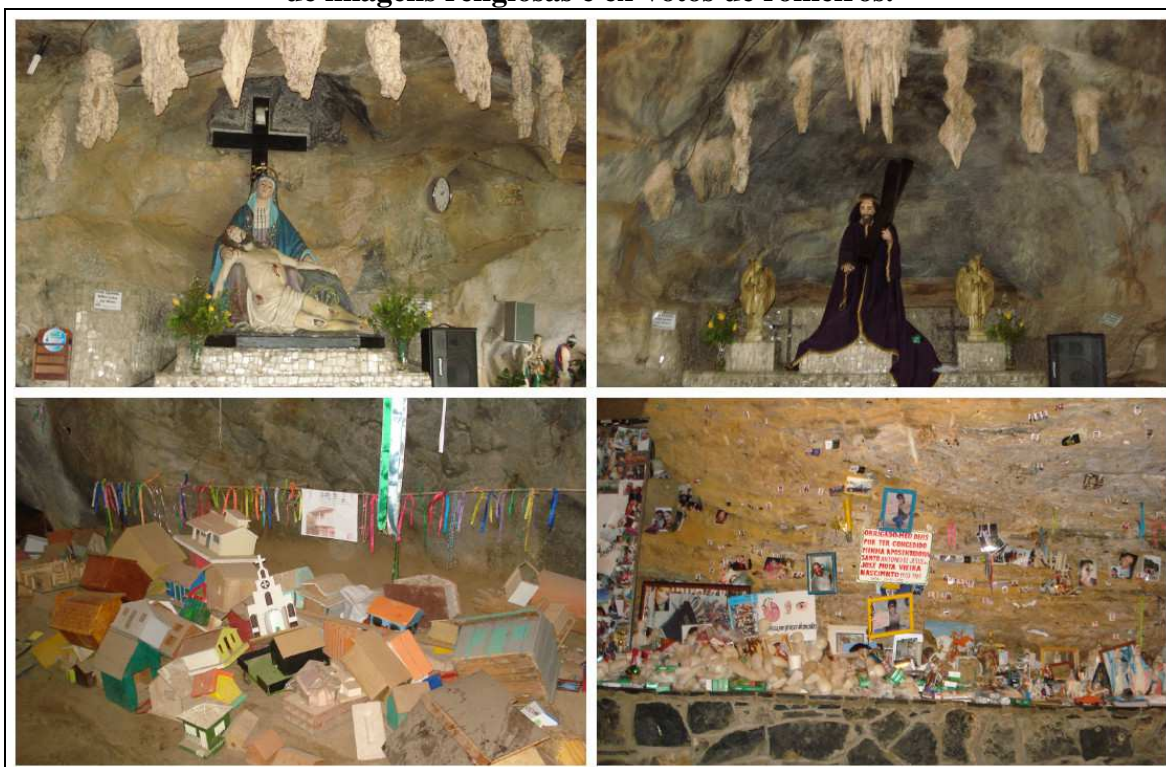


Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

Oliveira (2008) explica que as datas 31 de agosto (dia da cidade) e 06 de agosto (dia do padroeiro) são o ápice do turismo das romarias e do multiculturalismo, estendendo-se por aproximadamente 3 meses, de julho a setembro. Nesse período ocorrem três romarias – a da Terra, a do Bom Jesus e a da Nossa Senhora da Soledade. O Santuário é considerado o 3º principal centro de romaria do Brasil, atrás somente de Nossa Senhora da Conceição Aparecida em São Paulo e Juazeiro do Norte no Ceará. O impacto dessas festas na cidade é notável, pois os meios de hospedagem ficam com alta ocupação e casas de lonas e outros materiais são improvisados para acomodar muitas pessoas. As cavernas ficam cheias e os romeiros também se acomodam em embarcações próximas ao Rio São

Francisco. Muitos moradores deixam as suas casas ou ocupam apenas um cômodo para alugá-la aos romeiros.

De acordo com Castro (2005) a maioria dos romeiros é constituída de pessoas de baixa renda, vindos da Bahia e de Minas Gerais. Até a elaboração do artigo deste autor em 2005, estimava-se que somente entre os dias 01 e 06 de agosto, de 100.000 a 150.000 romeiros se deslocaram pela cidade, sendo que a romaria do Bom Jesus é a mais tradicional. Essa romaria iniciou-se em fins do século XVII e começa oficialmente no dia 28 de julho e culmina no dia 06 de agosto com uma missa de romeiro na esplanada do santuário.

Esse mesmo autor chama a atenção para a relação entre os romeiros e as formações e elementos da caverna (Figura 51), transformados em locais santos:

Além disso, para alguns romeiros, pequenas reentrâncias nas rochas, comuns em áreas de litologia calcárea, são pegadas de Jesus Cristo. No passado, até o sangue dos morcegos que caíam do telhado eram considerados sinais da sacralidade do lugar, segundo depoimento de uma antiga moradora. [...]. Muitos romeiros sobem o morro da Lapa para bater com um fragmento rochoso a pedra do sino. Muitos crêem realmente que poderão morrer em breve caso a pedra não emita o barulho esperado. Alguns religiosos temem atritar a referida rocha. (CASTRO, 2005, p.3291).

Figura 51 - Formações da Gruta de Bom Jesus da Lapa.

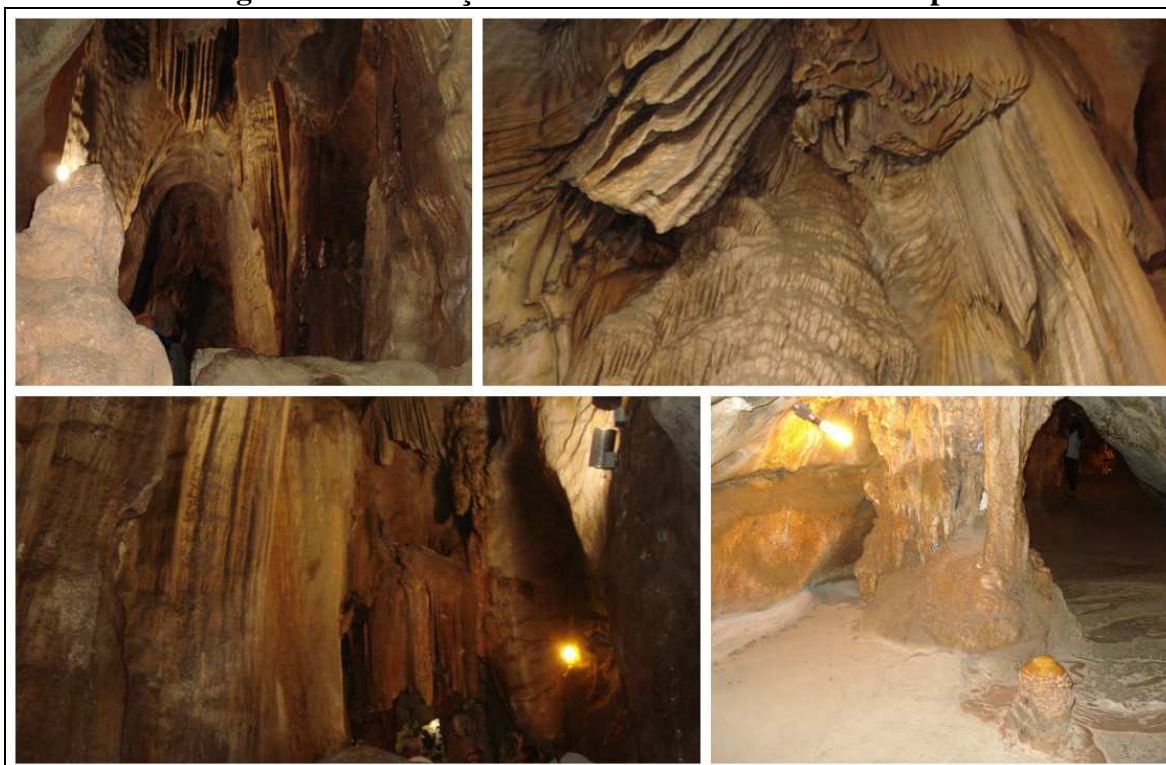


Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

Em algumas passagens, Castro (2005) destaca alterações que foram realizadas na caverna que contribuíram para reforçar ainda mais a sacralidade do local:

Uma outra prática dos romeiros que está associada a essa concepção mítica-popular é a luz e a imagem de Nossa Senhora visualizadas nas estrias rochosas. Na década de 1960, construiu-se com explosivos um corredor que liga a Gruta do Bom Jesus à Gruta da Soledade. A abrupta ruptura na rocha calcárea permite a visualização de pequenos cristais na estrutura rochosa, quando se observa atentamente e bem próximo à pedra. A partir dos anos 1970, esses pequenos cristais alimentam o imaginário dos romeiros que, ao olhar concentradamente a rocha, bem de perto, afirmam que vêem uma luz, uma santa ou uma mulher como afirmou uma romeira. (CASTRO, 2005, p.3292).

A água que circula na caverna também assume um papel importante na devoção dos romeiros e demais visitantes:

Para muitos romeiros que visitam Bom Jesus da Lapa a água que se infiltra na estrutura calcárea e brota em alguns lugares, como na Gruta dos Mártires e no corredor entre a Gruta do Bom Jesus e da Soledade, é milagrosa. As pessoas passam essa água no corpo, molham a cabeça dos filhos, levam para casa em vasilhames. A propriedade curativa e excepcional da água encerra-se no fato de este elemento brotar da rocha no lugar sagrado. Assim como não é qualquer rocha ou gruta calcárea que é revestida de sacralidade, não é qualquer água que pode ser considerada milagrosa, mas sim aquela que mata a sede do corpo e do espírito. (CASTRO, 2005, p.3293).

Em relação às motivações ligadas à visita ao Santuário do Bom Jesus da Lapa, Steil (2003) menciona a impossibilidade de traçar uma linha divisória entre romeiros e turistas, pois esses dois grupos se confundem não somente em função das suas motivações, como também dos seus comportamentos (Figura 52). Isto se dá pelo fato de ocorrer uma mistura de atividades religiosas e turísticas vivenciadas por uma mesma pessoa.

Em relação ao aspecto turístico no trabalho de campo observou-se que existe uma sinalização turística, se for considerado o trajeto partindo da capital Belo Horizonte via norte de Minas Gerais com destino à cidade de Bom Jesus. Porém, a sinalização somente será mais direcionada à Lapa de Bom Jesus no estado da Bahia. Constatou-se que a Lapa já passou por grandes intervenções em termos de estrutura para receber os visitantes, que por um lado pode ser percebido como um grande impacto para o ambiente cavernícola, porém permite que os visitantes acessem a Lapa com maior segurança (Figura 53). Assim como na Lapa de Antônio Pereira, não existe nenhuma menção aos relatos de Spix e Martius sobre o local, assim como não há nenhum tipo de informação sobre a Lapa enquanto ponto de interesse geológico e/ou geomorfológico.

Figura 52 - Estruturas religiosas no interior da Gruta de Bom Jesus da Lapa e momento da missa.



Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

Figura 53 - Infraestrutura da Gruta de Bom Jesus da Lapa, com inserção de escadas, extintor de incêndio e sistema de ventilação.

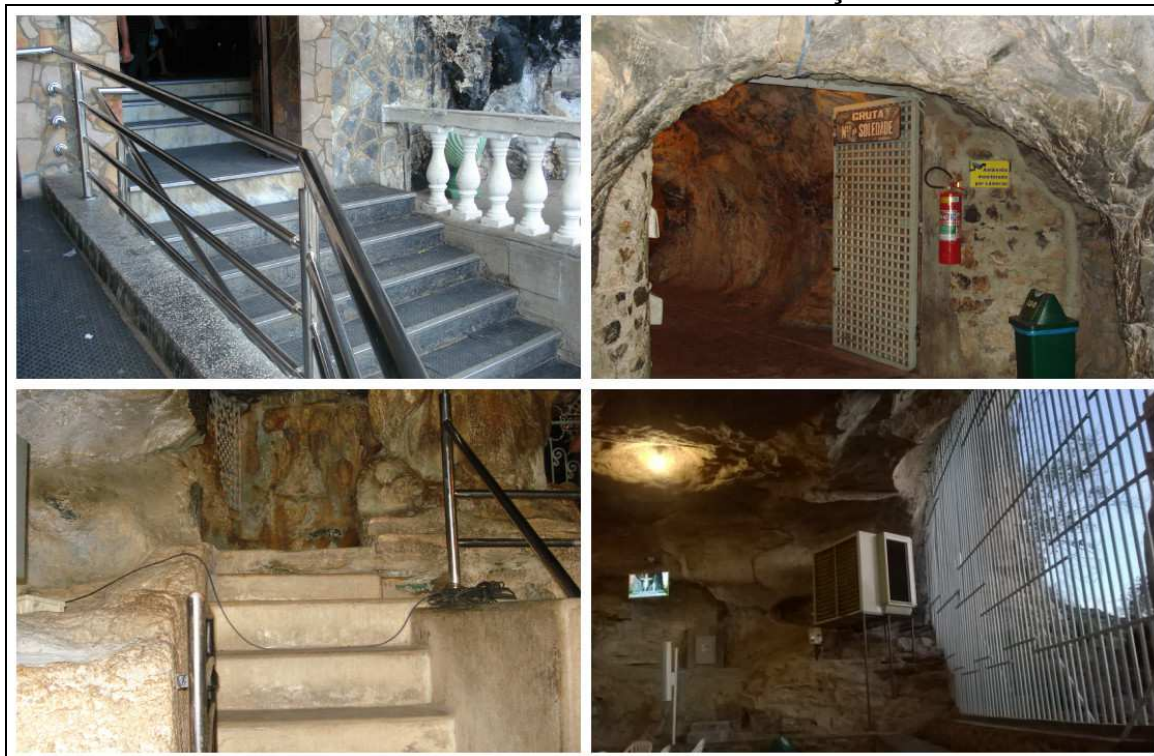


Foto: M. C. A. SCOTTI, 2016.

5.2.2. Avaliação qualitativa

A presente seção apresenta a avaliação qualitativa proposta por Brilha (2015) considerando alguns critérios relacionados ao valor educacional (VE) e ao valor turístico (VT).

Entre os critérios do valor educacional, o “potencial didático” se refere à capacidade de as características geológicas serem facilmente compreendidas por estudantes de diferentes níveis educacionais (BRILHA, 2015).

A Gruta de Antônio Pereira e a Gruta de Bom Jesus, apesar de interessantes do ponto de vista geológico, não apresentam nenhum tipo de recurso didático para desenvolver seu valor educacional. Como o foco dessas duas cavernas é o uso religioso, as estruturas criadas nesses locais são especialmente relacionadas a esse tipo de uso. Em termos turísticos, o segmento que se sobressai nesse caso é o do turismo religioso.

Já a Lapa Grande, em Montes Claros, apresenta um potencial didático pouco explorado no que diz respeito ao fornecimento de informação por meio de painéis interpretativos e material didático. Os painéis existem, porém, são escassos em quantidade e com algumas informações gerais relacionadas às cavernas do PELG e informações sobre o percurso para acessá-las. Além disso, a visitação à Lapa Grande é subutilizada, uma vez que a visitação se restringe praticamente à zona eufótica, onde existe um deque de madeira e um painel com informações. Não se pode desconsiderar o fato de que a Lapa está inserida em um Parque Estadual e já recebe estudantes de várias escolas da região. Entretanto, seu valor educacional poderia ser ampliado caso fossem utilizados os recursos citados.

No caso da Caverna de Postojna, observou-se que pode ser considerada uma referência a ser seguida em vários aspectos, sendo que em termos de potencial didático, a gestão dessa caverna desenvolve e fornece material impresso e digital com dados históricos e atuais, além de informações turísticas da área e seu entorno. O site oficial da caverna na internet é bem completo oferecendo notícias atualizadas. Além disso, bem próximo à entrada da caverna, existem duas áreas que reforçam ainda mais o seu valor educacional – o *Proteus Cave Vivarium* e o *Expo Postojna Cave Karst Exhibition*. Esses espaços oferecem informações sobre a fauna cavernícola e o carste utilizando recursos didáticos de alta qualidade por meio de painéis interpretativos e instalações que facilitam a compreensão do conteúdo das ciências naturais para o visitante.

A “diversidade geológica” está relacionada ao número de diferentes tipos de elementos da geodiversidade presentes em um mesmo local (BRILHA, 2015).

No caso da Gruta de Antônio Pereira existe um espeleotema que consiste em um escorrimento de calcita gerado a partir de uma pequena fenda na rocha. Este elemento é considerado o maior atrativo da caverna, pois os fiéis acreditam ver nele a imagem de Nossa Senhora da Conceição.

Em relação à Lapa Grande, o maior destaque é a presença do salitre, elemento que foi bastante explorado para abastecer fábricas de pólvora no século XVIII. No entanto, se for considerada a área total do parque em que a caverna está inserida, o potencial em termos de diversidade geológica se amplia, tendo em vista que existem no parque cerca de 62 cavernas, sítios a céu aberto, além de formações espeleológicas raras.

A Gruta de Bom Jesus da Lapa possui diversos espeleotemas, sendo que vários deles foram transformados em locais sagrados integrando-se às manifestações de fé dos devotos que visitam a caverna.

Já a Caverna de Postojna é a que apresenta a maior diversidade geológica. Os visitantes percorrem 3,5 km no interior da caverna a bordo de um trem elétrico e mais 1,5 km a pé, sendo que durante todo o percurso é possível observar uma grande variedade de espeleotemas e feições geológicas.

O critério de “acessibilidade” leva em consideração as condições de acesso para o sítio no que diz respeito à dificuldade e ao tempo gasto a pé para alunos comuns (BRILHA, 2015). Como a avaliação de sítios da geodiversidade com potencial valor turístico também utiliza esse mesmo critério, porém levando em conta o acesso ao público geral, na tese optou-se por analisar a acessibilidade para ambos os públicos. De modo geral, as 04 cavernas oferecem boas condições de acessibilidade para o público.

A Gruta de Antônio Pereira possui piso pavimentado na área próxima à entrada onde existe um altar e bancos. Na sequência há uma escada com corrimão que auxilia na passagem para o próximo salão, que não possui pavimentação. Para acessar o local com a imagem da santa é preciso passar por um duto mais estreito. Nessas três áreas existe iluminação artificial, situação que facilita a locomoção das pessoas no interior da caverna, embora o primeiro salão seja mais iluminado, em função da luz natural. Em função dessas facilidades e pelo fato de ter uma pequena extensão, o tempo de visitação pode girar em torno de 30 minutos.

O acesso à Lapa Grande é bastante facilitado pelo fato da caverna se localizar a cerca de 200 metros da área de apoio aos visitantes, sendo necessária uma pequena caminhada com nível baixo de dificuldade. Próximo à Lapa, foi construída essa passarela

de madeira que culmina em um deque já nas partes iniciais da caverna, em zona eufótica. Essa passarela oferece grande facilidade para locomoção das pessoas, embora a madeira não seja o material mais adequado para esse tipo de ambiente. Devido a essa facilidade e ao fato de que a visita se restringir somente a essa área, são necessários em torno de 30 minutos para a visita.

Já no caso da Gruta de Bom Jesus, assim como na Gruta de Antônio Pereira, o piso é pavimentado nos salões onde se realizam os cultos religiosos. Existem escadas com corrimão em vários pontos da Gruta de Bom Jesus e em um ponto da Gruta de Antônio Pereira, contribuindo para facilitar a movimentação do público no interior das cavernas. Em função de ser mais extensa e possuir maior variedade de espeleotemas, sem comparada à Gruta de Antônio Pereira, uma visita comum pode durar em torno de 1 hora.

Em relação à Caverna de Postojna, o percurso ocorre em duas etapas: na primeira, o público é direcionado a um trem elétrico que percorre em torno de 3,5 km no interior da caverna; na segunda, o público desce do trem e segue para uma caminhada de aproximadamente 1,5 km. Neste percurso existe um caminho pavimentado, que dispõe de iluminação e corrimão. Devido à dimensão do percurso e a riqueza de espeleotemas e informações repassadas ao público, a visita leva em torno de 1 hora e 30 minutos.

Por fim, o critério “segurança” diz respeito às condições de visitação, levando em consideração o mínimo risco para os estudantes. Como esse critério também consta na avaliação de sítios com potencial valor turístico, porém considerando os visitantes em geral, os dois públicos serão considerados aqui.

Embora as 04 cavernas possuam realidades diferentes, elas oferecem, de modo geral, condições de segurança tanto para estudantes quanto para o público em geral. A Lapa Grande oferece uma passarela, a Gruta de Antônio Pereira e a Gruta de Bom Jesus possuem piso pavimentado e iluminação, e a Caverna de Postojna oferece o trem elétrico durante uma parte do percurso e no restante dispõe de um caminho com piso pavimentado antiderrapante e corrimão. Tais características levam a crer que o visitante conta com um bom nível de segurança. No caso da Gruta de Bom Jesus, existem extintores de incêndio e sistema de ventilação.

Em relação à Lapa Grande e à Caverna de Postojna, a presença da passarela ou caminho com corrimão faz com que o visitante seja direcionado a um percurso definido, impedindo assim que ele se disperse e corra risco de sofrer algum tipo de acidente. O caminho delimitado também inibe a degradação de espeleotemas, por exemplo.

Na avaliação qualitativa de sítios da geodiversidade com potencial valor turístico (VT), também devem ser observados 4 critérios. Entretanto, dois deles por coincidirem com os critérios que são analisados no valor educacional (VE) – acessibilidade e segurança – não serão apresentados aqui, pois já foram discutidos. Dessa forma, restam os critérios “cenário” e “potencial interpretativo”.

O critério “cenário” está associado com a beleza cênica da ocorrência geológica, seja ela a paisagem ou afloramento (BRILHA, 2015).

Nesse aspecto, duas das 04 cavernas recebem maior destaque – a Gruta de Bom Jesus e a Caverna de Postojna. No caso da primeira, a dimensão do afloramento disposto às margens do Rio São Francisco é um cenário que por si só desperta a atenção e torna o local mais atrativo. No interior, a dimensão da caverna, a diversidade de espeleotemas e a própria estrutura criada para o uso religioso ampliam seu potencial turístico.

Em relação à Caverna de Postojna, o próprio complexo criado em seu entorno para atender a demanda turística já atrai a atenção. São restaurantes, loja de *souvenirs*, museus, bilheteria e áreas de estacionamento que primam pela limpeza e qualidade de estrutura. No interior da caverna, o volume dos salões e a variedade e beleza dos espeleotemas também contribuem para a construção deste cenário. A estrutura que foi criada para possibilitar a locomoção dos visitantes no interior da caverna, tais como o trem elétrico e as passarelas, não interferem nesse cenário e coexistem de forma harmônica, tornando a visita a essa caverna bastante interessante.

No caso da Gruta de Antônio Pereira e da Lapa Grande não é possível desconsiderar seu valor cênico. No entanto, ele se apresenta em menor grau se comparado às outras duas cavernas. Devido ao fato da visita ocorrer em um pequeno trecho da Lapa Grande, a beleza cênica dessa caverna se resume a esta área.

Por fim, o critério “potencial interpretativo” está relacionado à capacidade das características geológicas serem facilmente compreendidas pelo público leigo (BRILHA, 2015).

Em relação a esse critério a Gruta de Antônio Pereira e a Gruta de Bom Jesus, embora possuam características geológicas não muito complexas, a falta de informações sobre essas características para o visitante, seja por meio de material impresso ou até mesmo por painéis interpretativos, não proporciona o repasse do conhecimento geológico para o público.

A Lapa Grande possui características geológicas, de certa forma, também pouco complexas. Contudo, no caso dessa caverna já existem alguns painéis interpretativos que,

embora simples, fornecem algumas informações ao visitante, inclusive, sobre a visita de Spix e Martius ao sítio.

Já a Caverna de Postojna possui maior diversidade e complexidade das características geológicas e trabalha a interpretação por meio de painéis e materiais informativos de qualidade.

5.2.3. Avaliação quantitativa

A partir das informações apresentadas na análise qualitativa dos sítios, a presente seção irá proceder a avaliação quantitativa dos sítios, também com base no método de Brilha (2015) para a avaliação quantitativa de sítios da geodiversidade.

Uma vez que o inventário do sítio da geodiversidade está concluído, a avaliação quantitativa deve ser realizada com o objetivo de obter dados importantes para proceder a uma adequada gestão desse sítio. A avaliação do potencial uso educacional e/ou turístico e do risco de degradação de sítios é imprescindível na definição de uma estratégia correta. A avaliação quantitativa tem como objetivo diminuir a subjetividade ligada a qualquer forma de avaliação (BRILHA, 2015). De acordo com o autor, a avaliação quantitativa do potencial de uso educacional (PUE) é baseado em 12 critérios e o de uso turístico (PUT) se baseia em 13 critérios, sendo que 10 deles são os mesmos utilizados para avaliar o uso educacional.

O critério de “vulnerabilidade” avalia a existência de elementos geológicos que podem ser destruídos por estudantes diminuindo, portanto, o valor educacional do sítio. Na avaliação de potencial de uso turístico, tal critério leva em conta os visitantes de modo geral e a diminuição do valor turístico do sítio. Esse critério possui os seguintes indicadores:

- 1) Os elementos geológicos do geossítio não apresentam qualquer deterioração por atividade antrópica (4 pontos);
- 2) Existe a possibilidade de deterioração de elementos geológicos secundários por atividade antrópica (3 pontos);
- 3) Existe a possibilidade de deterioração dos principais elementos geológicos por atividade antrópica (2 pontos);
- 4) Existe a possibilidade de deterioração de todos os elementos geológicos por atividade antrópica (1 ponto).

A Caverna de Postojna pode ser enquadrada no primeiro indicador, pois embora tenha

sofrido no passado com uma visitação não totalmente controlada, atualmente conta com um controle muito eficiente de entrada de visitantes, além de não possuir no seu entorno imediato nenhum tipo de atividade como a mineração, por exemplo. No caso da Gruta de Antônio Pereira, da Lapa Grande e da Gruta de Bom Jesus, as cavernas podem ser inseridas no último indicador porque embora possuam algum tipo de controle de acesso e visitação, existe uma dificuldade em controlar totalmente o vandalismo nessas áreas. Além disso, existe o próprio impacto causado pelos visitantes nas grutas de Bom Jesus e de Antônio Pereira em função do uso religioso, como o depósito de velas por exemplo. Nessa última caverna, ainda existe um agravante representado por um garimpo de topázio nas proximidades.

O critério “acessibilidade” diz respeito ao fato de que quanto mais fácil e mais curto for o caminho entre os meios de transporte e o sítio, maior será o seu valor educacional. Do ponto de vista do uso turístico avalia-se a facilidade para os visitantes. Esse critério se baseia nos seguintes indicadores:

- 1) Sítio localizado a menos de 100 m metros de uma estrada pavimentada e com estacionamento para ônibus (4 pontos);
- 2) Sítio localizado a menos de 500 metros de uma estrada pavimentada (3 pontos);
- 3) Sítio acessível por ônibus, mas através de uma estrada de cascalho (2 pontos);
- 4) Sítio que não possui acesso direto por estrada, mas está localizado menos de 1 km de uma estrada acessível por ônibus (1 ponto).

A Caverna de Postojna, a Gruta de Antônio Pereira e a Gruta de Bom Jesus se inserem no primeiro indicador, pois todas elas contam com acesso por estrada pavimentada e área de estacionamento. A Caverna de Postojna, no entanto, é a que oferece uma estrutura mais organizada e adequada. A Gruta de Bom Jesus também conta com todo o seu entorno pavimentado. A Gruta de Antônio Pereira oferece estacionamento, porém numa área sem pavimentação. Em relação ao acesso à Lapa Grande é preciso se dirigir a uma estrada de terra que liga a área urbana ao PELG de aproximadamente 5 km, e já no interior do Parque existe uma área de estacionamento sem pavimentação. Dessa forma, a Lapa Grande se enquadra no terceiro indicador.

O critério “limitações de uso” analisa a existência de obstáculos que podem ser problemáticos para o desenvolvimento de atividades educativas tendo um impacto no valor educacional do sítio. Para o valor turístico, as atividades turísticas são levadas em

consideração. Os indicadores desse critério são:

- 1) O sítio não tem limitações para ser usado por estudantes e turistas (4 pontos);
- 2) O sítio pode ser utilizado por estudantes e turistas, mas apenas ocasionalmente (3 pontos);
- 3) O sítio pode ser utilizado por estudantes e turistas, mas apenas depois de superadas as limitações (legal, permissões, física, marés, inundações) (2 pontos);
- 4) O uso de estudantes e turistas é muito difícil de ser realizado devido à limitações difíceis de superar (legal, permissões, física, marés, inundações) (1 ponto).

Nesse critério, é possível agrupar todas as cavernas em estudo no primeiro indicador, uma vez que todas já se encontram abertas à visitação, seja para estudantes ou turistas de forma geral. O único ponto a ser ressaltado aqui é o fato de que a visitação na Lapa Grande contempla uma área muito pequena da caverna, subutilizando assim o seu uso educacional e turístico.

O critério “segurança” diz respeito à realização de atividades de campo dentro de condições de baixo risco para os alunos, fazendo com que o valor educacional do sítio aumente. No caso turístico, avalia-se a realização da visita pelos turistas. Esse critério é avaliado a partir dos seguintes indicadores:

- 1) Sítio com instalações de segurança (cercas, escadas, corrimões, etc), cobertura de telefonia celular e localizado a menos de 5 km dos serviços de emergência;
- 2) Sítio com instalações de segurança (cercas, escadas, corrimões, etc), cobertura de telefonia celular e localizado a menos de 25 km dos serviços de emergência;
- 3) Sítio sem instalações de segurança, mas com cobertura de telefonia celular e localizado a menos de 50 km dos serviços de emergência;
- 4) Sítio sem instalações de segurança, sem cobertura de telefonia celular e localizado a mais de 50 km dos serviços de emergência.

A Lapa Grande, a Gruta de Bom Jesus e a Caverna de Postojna podem ser inseridas no primeiro indicador pelo fato de estarem integradas ao espaço urbano dos respectivos

municípios que contam com serviços de emergência. Já a Gruta de Antônio Pereira corresponde ao segundo indicador, pois está situada em um distrito com poucos recursos, porém está a pouco mais de 10 km do município de Mariana que possui os serviços de emergência. Todas elas, em menor ou maior grau, possuem instalações de segurança, além de cobertura de telefonia celular.

O critério “logística” observa a existência de instalações para receber estudantes, tais como acomodações, alimentação, toaletes, aumentando o valor educacional do sítio. No caso do potencial de uso turístico, avalia-se a inexistência de instalações para receber turistas, tais como centros de informação, acomodações, alimentação, toaletes, diminuindo o valor turístico do sítio. Esse critério tem como indicadores:

- 1) Alojamento e restaurantes para grupos de 50 pessoas menos de 15 km de distância do sítio (4 pontos);
- 2) Alojamento e restaurantes para grupos de 50 pessoas menos de 50 km de distância do sítio (3 pontos);
- 3) Alojamento e restaurantes para grupos de 50 pessoas menos de 100 km de distância do sítio (2 pontos);
- 4) Alojamento e restaurantes para grupos de menos do que 25 pessoas e menos de 50 km de distância do sítio (1 ponto).

Todas as cavernas se encaixam no primeiro indicador, pois todas oferecem alojamento e restaurantes para pelo menos 50 pessoas num raio de menos de 15 km de distância, mas com a diferença de que no caso da Caverna de Postojna, existe um complexo desses serviços no seu entorno imediato e criado em função da visita à caverna. No caso da Lapa Grande e da Gruta de Bom Jesus, o visitante tem esses serviços à sua disposição oferecidos pelas respectivas cidades, no caso Montes Claros e Bom Jesus da Lapa. É importante ressaltar que o visitante que está no PELG precisa sair do Parque e se dirigir para a cidade de Montes Claros para se hospedar e utilizar os serviços de alimentação. Por fim, a Gruta de Antônio Pereira está localizada a pouco mais de 10 km de distância da zona urbana de Mariana, que oferece serviços de alimentação e alojamento.

O critério “densidade da população” diz respeito à existência da população próxima ao sítio, provendo potencialmente estudantes que irão utilizar o sítio, aumentando seu valor educacional. Por sua vez, do ponto de vista turístico, esse critério está relacionado à existência de cidades próximas ao geossítio como uma fonte potencial de visitantes para o

sítio aumentando seu valor turístico. Esse critério está baseado nos indicadores:

- 1) Sítio localizado em um município com mais de 1000 habitantes/km² (4 pontos);
- 2) Sítio localizado em um município com mais de 250-1000 habitantes/km² (3 pontos);
- 3) Sítio localizado em um município com mais de 100-250 habitantes/km² (2 pontos);
- 4) Sítio localizado em um município com mais de 100 habitantes/km² (1 ponto).

Nesse critério, a Gruta de Antônio Pereira, a Gruta de Bom Jesus e a Caverna de Postojna não se enquadram em nenhum dos indicadores, pois estão localizadas em municípios com menos de 100 habitantes/km² - Ouro Preto: 56,41 hab./km² (2010), Bom Jesus: 15,11 hab./km² (2010) e Postojna: 59,5 hab./km² (2016). Entretanto, a Lapa Grande localiza-se no município de Montes Claros com 101,41 hab/km² (2010), inserida, portanto no terceiro indicador.

O critério “associação com outros valores” analisa a existência de outros elementos naturais e culturais associados com o sítio que talvez justifique viagens de campo interdisciplinares e aumente o valor educacional do sítio. Sob o aspecto do potencial de uso turístico, observa-se a possibilidade desses elementos aumentarem o número de visitantes potenciais e conseqüentemente o valor turístico deste sítio. Os indicadores considerados neste caso são:

- 1) Ocorrências de vários valores ecológicos e culturais a menos de 5 km de distância do sítio (4 pontos);
- 2) Ocorrências de vários valores ecológicos e culturais a menos de 10 km de distância do sítio (3 pontos);
- 3) Ocorrência de um valor ecológico e um valor cultural a menos de 10 km de distância do sítio (2 pontos);
- 4) Ocorrência de um valor ecológico e cultural a menos de 10 km de distância do sítio (1 ponto).

Nesse critério, a Lapa Grande pode ser inserida no primeiro indicador, pois nas proximidades da Lapa Grande existem outras cavernas de interesse educacional e turístico, além de ruínas de instalações que existiam na época em que a área do parque pertencia a

uma fazenda importante na região. A Caverna de Postojna se encaixa no segundo indicador, pois está a uma distância de 9 km de Predjama, um castelo construído em uma caverna com grande valor cultural e ecológico para a região, que possui visitação regular e estrutura para atender os visitantes. Além disso, está próxima a outras cavernas e o rio Pivka. A proximidade com o Rio São Francisco é o elemento natural e até mesmo cultural que aumenta o valor educacional e turístico da Gruta de Bom Jesus, situada às margens do rio. Por isso, essa Gruta se insere no terceiro indicador. Por fim, a Gruta de Antônio Pereira não se adequa aos indicadores, pois o valor cultural mais próximo se encontra na vizinha cidade colonial de Mariana. Porém, há uma pequena igreja no distrito de Antônio Pereira que pode ampliar o valor cultural da caverna.

O critério “cenário” representa a beleza dos elementos geológicos que poderia estimular o interesse de estudantes pelo sítio e aumentar, portanto, seu valor educacional. Em relação ao potencial de uso turístico, avalia-se a beleza dos elementos que poderiam atrair visitantes aumentando o valor turístico do sítio. Esse critério se baseia nos seguintes indicadores:

- 1) Sítio usado atualmente como destinação turística em campanhas nacionais (4 pontos);
- 2) Sítio ocasionalmente usado como destinação turística em campanhas nacionais (3 pontos);
- 3) Sítio atualmente usado como destinação turística em campanhas locais (2 pontos);
- 4) Sítio ocasionalmente usado como destinação turística em campanhas locais (1 ponto).

Na avaliação desse critério, a Caverna de Postojna pode ser inserida no primeiro critério, pois faz parte do grupo de cavernas que se constitui como a grande atração turística da Eslovênia e, dessa forma, sua imagem é bastante utilizada nas peças publicitárias do país. Já as outras três cavernas podem ser agrupadas no último indicador, uma vez que não há uma campanha frequente de divulgação desses sítios e, no caso das cavernas que tem como foco o uso religioso, essa divulgação ocorre naturalmente entre os fiéis. Inclusive a Gruta de Bom Jesus é o terceiro local de romaria da religião católica no Brasil.

O critério “singularidade” se preocupa com a distinção e a raridade dos elementos da geodiversidade que poderia promover o interesse dos estudantes pelo sítio elevando seu

valor educacional. No caso do potencial de uso turístico, preocupa-se em perceber como o aspecto da raridade poderia estimular o senso de satisfação dos visitantes. Os critérios considerados são:

- 1) O sítio apresenta recursos únicos e incomuns considerando este e países vizinhos (4 pontos);
- 2) O sítio apresenta recursos únicos e incomuns no país (3 pontos);
- 3) O sítio apresenta recursos comuns na sua região, mas eles são incomuns em outras regiões do país (2 pontos);
- 4) O sítio apresenta recursos bastante comuns em todo o país (1 ponto).

Ao analisar as cavernas em questão sob o aspecto da singularidade, houve uma dificuldade em inserir as mesmas em algum desses indicadores. Isso ocorre porque no caso da Gruta de Antônio Pereira, Lapa Grande e Gruta de Bom Jesus, as cavernas contam com recursos bastante comuns, mas não se pode generalizar atestando que são bastante comuns em todo o país. Entretanto, do ponto de vista cultural, essas três cavernas são muito importantes devido ao uso religioso (Antônio Pereira e Bom Jesus) e pelo registro histórico e arqueológico da Lapa Grande. Em relação à Caverna de Postojna, isoladamente seria possível inferir que ela possui recursos únicos e incomuns, porém a caverna está inserida em um país muito rico em áreas cársticas, inclusive com uma caverna registrada como Patrimônio da Humanidade da UNESCO, as Cavernas de Škocjan (*Škocjanske Jame*).

O critério “condições de observação” considera que quanto melhores forem as condições de observação de todos os elementos da geodiversidade no sítio, maior será o seu valor educacional e seu valor turístico. Os indicadores desse critério são:

- 1) Todos os elementos geológicos são observados em boas condições (4 pontos);
- 2) Existem alguns obstáculos que dificultam a observação de alguns elementos geológicos (3 pontos);
- 3) Existem alguns obstáculos que dificultam a observação dos principais elementos geológicos (2 pontos);
- 4) Existem alguns obstáculos que quase obstruem a observação dos principais elementos geológicos (1 ponto).

Nesse aspecto, a Lapa Grande, a Gruta de Bom Jesus e a Caverna de Postojna podem ser agrupadas no primeiro indicador, pois existem boas condições para observar os elementos geológicos. Porém, há uma ressalva no caso da Lapa Grande em função de que a visita contempla apenas uma pequena área da caverna. A Gruta de Antônio Pereira pode ser avaliada no terceiro indicador porque o principal elemento da caverna – o escorrimento de calcita – é protegido por um vidro para que os fiéis e demais visitantes não toquem o mesmo e somente observem. No caso, as pessoas tocam no vidro que, apesar de ser um pequeno obstáculo, de certa forma auxilia na proteção deste elemento. Por outro lado, esse obstáculo pode estar impedindo o processo natural do escorrimento.

Os próximos dois critérios dizem respeito apenas à avaliação quantitativa do potencial de uso educacional. O critério “potencial didático” se refere ao uso do sítio por estudantes de diferentes níveis educacionais elevando o valor educacional do sítio. Nesse caso leva-se em consideração os indicadores:

- 1) O sítio apresenta elementos geológicos que são ensinados em todos os níveis de ensino (4 pontos);
- 2) O sítio apresenta elementos geológicos que são ensinados na escola primária (3 pontos);
- 3) O sítio apresenta elementos geológicos que são ensinados na escola secundária (2 pontos);
- 4) O sítio apresenta elementos geológicos que são ensinados na universidade (1 ponto);

Para avaliar esse critério é preciso realizar uma pequena adaptação em relação aos indicadores. Houve essa necessidade porque não se tem o conhecimento se os elementos geológicos de cada sítio são ensinados nas escolas e universidades, porém não há um impedimento para que exista esse ensino, principalmente se o ensino do conhecimento geológico for adaptado para a compreensão do público em geral conforme foi discutido no referencial teórico. Dessa forma, todas as cavernas em análise podem ser enquadradas no primeiro indicador, destacando-se a Lapa Grande e a Caverna de Postojna que recebem público de várias idades e perfis e que possuem um viés educacional muito forte.

O critério “diversidade geológica” considera que um elevado número de elementos geológicos diferentes com potencial didático podem aumentar o valor educacional do sítio. Os indicadores desse critério são:

- 1) Mais de 3 tipos de elementos geológicos ocorrem no sítio (mineralógico, paleontológico, geomorfológico, etc) (4 pontos);
- 2) Existem 3 tipos de elementos da geodiversidade no sítio (3 pontos);
- 3) Existem 2 tipos de elementos da geodiversidade no sítio (2 pontos);
- 4) Existe somente 1 tipo de elemento da geodiversidade no sítio (1 ponto).

A Lapa Grande e a Caverna de Postojna se inserem no primeiro indicador devido à variedade de elementos geológicos, tais como o mineralógico, paleontológico, geomorfológico e espeleológico. A Gruta de Antônio Pereira e a Gruta de Bom Jesus se adéquam ao último indicador, pois a maior relevância é o aspecto geomorfológico.

Os três próximos critérios se referem somente à avaliação quantitativa do potencial de uso turístico. O critério “potencial interpretativo” está relacionado à capacidade de um recurso da geodiversidade ser facilmente compreendido por pessoas que não possuam conhecimento geológico. Esse critério se baseia nos indicadores a seguir:

- 1) O sítio apresenta elementos geológicos de forma muito clara e expressiva a todos os tipos de público (4 pontos);
- 2) O público necessita ter algum conhecimento geológico para compreender os elementos geológicos do sítio (3 pontos);
- 3) O público necessita ter um sólido conhecimento geológico para compreender os elementos geológicos do sítio (2 pontos);
- 4) O sítio apresenta elementos geológicos compreendidos somente por especialistas em geologia (1 ponto).

Os indicadores desse critério geram uma certa ambiguidade e por isso podem ser analisados sob o ponto de vista de que mesmo o público possuindo um conhecimento geológico preliminar ou não, a forma como as cavernas repassam esse conhecimento geológico é que pode fazer com que os recursos da geodiversidade sejam compreendidos pelo público. Analisando dessa forma, a Caverna de Postojna pode ser avaliada dentro do primeiro indicador, pois o visitante conta com o *Expo Postojna Cave Karst Exhibition* aonde existe esse repasse das informações geológicas da caverna para o visitante. Em relação às outras três cavernas, o mais adequado é inseri-las no segundo indicador, pois

apensar de contar com elementos geológicos pouco complexos, o público praticamente não encontra informações geológicas para compreender os sítios. Apenas a Lapa Grande oferece um pouco mais de informação por meio de painéis, entretanto muito aquém do conhecimento que poderia ser repassado ao visitante, inclusive aquele originado da viagem de Spix e Martius.

O critério “nível econômico” considera que o alto nível de renda das pessoas que vivem perto do local sugere uma maior probabilidade de ser visitado. Nesse critério, os indicadores analisados são:

- 1) O sítio está localizado em um município com renda familiar de pelo menos o dobro da média nacional (4 pontos);
- 2) O sítio está localizado em um município com renda familiar superior a média nacional (3 pontos);
- 3) O sítio está localizado em um município com renda familiar similar à média nacional (2 pontos);
- 4) O sítio está localizado em um município com renda familiar abaixo da média nacional (1 ponto);

Para avaliação desse critério foi considerado o PIB per capita de cada município que consiste na divisão das riquezas de um município pelo número de habitantes. Considerando como parâmetro o PIB per capita do Brasil de R\$ 26.444,63 em 2013 segundo dados do IBGE, o município de Ouro Preto está acima da média nacional, com um PIB per capita de R\$ 90.705,27, porém o município de Montes Claros está abaixo da média nacional com R\$ 12.436,53 (dados de 2010) junto com Bom Jesus da Lapa com um PIB per capita de R\$ 7.955,00. Sendo assim, a Gruta de Antônio Pereira se enquadra no primeiro indicador, enquanto a Lapa Grande e a Gruta de Bom Jesus se inserem no último indicador. A Caverna de Postojna pode ser avaliada no terceiro indicador, em função de se localizar em um país bastante equilibrado do ponto de vista social e econômico.

Por fim, o critério “proximidade de áreas de lazer” sugere que uma visita turística a um sítio pode beneficiar-se da existência de atrações turísticas renomadas na área de entorno. Os indicadores considerados são:

- 1) O sítio é localizado a menos de 5 km de uma área de lazer ou atração turística (4 pontos);

- 2) O sítio é localizado a menos de 10 km de uma área de lazer ou uma atração turística (3 pontos);
- 3) O sítio é localizado a menos de 15 km de uma área de lazer ou atração turística (2 pontos);
- 4) O sítio é localizado a menos de 20 km de uma área de lazer ou atração turística (1 ponto).

Nessa última avaliação, a Lapa Grande e a Caverna de Postojna se inserem no primeiro indicador, pois a primeira está próxima a outras cavernas e área de convivência do PELG e a segunda conta com um complexo de entretenimento no seu entorno imediato, além também da proximidade com outros atrativos. A Gruta de Bom Jesus também pode ser avaliada a partir desse indicador, pois está bem próxima ao Rio São Francisco onde existe uma área para banho chamada “Prainha de Bom Jesus da Lapa – Coroa do Rio São Francisco”. A Gruta de Antônio Pereira integra o terceiro indicador, em função da sua proximidade com a cidade de Mariana que possui grande importância turística.

Após a aplicação dos pontos para cada caverna, foi possível fazer o cálculo da quantificação e chegar a um ranking das cavernas com maior valor educacional e turístico, apresentado respectivamente nas Tabelas 8 e 9.

Tabela 8 - Cálculo da quantificação do Valor Educacional (VE)

Sítios	Indicadores											Total	
	A(10)	B(10)	C(5)	D(10)	E(5)	F(5)	G(5)	H(5)	I(5)	J(10)	K(20)		L(10)
Antônio Pereira	1	4	4	3	3	0	0	1	0	2	4	1	2,30
Lapa Grande	1	2	4	4	4	2	4	1	0	4	4	4	3,05
Bom Jesus	1	4	4	4	4	0	2	1	0	4	4	1	2,75
Postojna	4	4	4	4	4	0	3	4	0	4	4	4	3,55

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se que a Caverna de Postojna é a detentora de maior valor educacional, seguida pela Lapa Grande. Foi verificado ao longo da análise que a Caverna de Postojna conta com muitos recursos que aumentam o seu valor educacional, mas no caso da Lapa Grande muito ainda pode ser explorado no sentido de facilitar o repasse do conhecimento geológico para os visitantes, aumentando seu potencial para o geoturismo.

Tabela 9 - Cálculo da quantificação do Valor Turístico (VT)

Sítios	Indicadores													Total
	A(10)	B(10)	C(5)	D(10)	E(5)	F(5)	G(5)	H(15)	I(10)	J(5)	K(10)	L(5)	M(5)	
Antônio Pereira	1	4	4	3	3	0	0	1	0	2	3	4	2	2,00
Lapa Grande	1	2	4	4	4	2	4	1	0	4	3	1	4	2,30
Bom Jesus	1	4	4	4	4	0	2	1	0	4	3	1	4	2,30
Postojna	4	4	4	4	4	0	3	4	0	4	4	2	4	3,25

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação ao valor turístico, a Caverna de Postojna também se destaca em função do grande apelo turístico e estrutura organizada para receber os visitantes, em seguida foi verificado um empate entre a Lapa Grande e a Gruta de Bom Jesus. Ambas as cavernas têm potencial de uso turístico, a primeira pelo fato de estar inserida em um parque e a segunda pela notoriedade que já ocorre devido ao seu uso religioso. Entretanto, a Lapa Grande é a que mais pode explorar as descrições de Spix e Martius como fonte de informação a ser repassada para os visitantes, através de painéis e materiais informativos, para tornar a visita mais atrativa.

Outro aspecto que foi avaliado diz respeito ao risco de degradação (RD) dos sítios, uma vez que quanto maior o risco, mais prejuízos haverá para se desenvolver o geoturismo nessas cavernas. A Tabela 10 apresenta o peso dos diferentes critérios utilizados para avaliação do risco de degradação dos sítios.

Tabela 10 - Pesos dos diferentes critérios utilizados para avaliação do risco de degradação (RD) dos sítios.

RISCO DE DEGRADAÇÃO	
Critério	Peso
A. Deterioração de elementos geológicos	35
B. Proximidade de áreas/atividades com potencial para causar degradação	20
C. Proteção legal	20
D. Acessibilidade	15
E. Densidade da população	10
Total	100

Fonte: Traduzido de Brilha (2015)

Por sua vez, a Tabela 11 apresenta a classificação do risco de degradação, tendo como base o valor final.

Tabela 11 - Considerando o valor final, o risco de degradação pode ser classificado em três classes: baixo, médio e alto.

Total dos pesos	Risco de degradação
<200	Baixo
201 - 300	Médio
301 - 400	Alto

Fonte: Traduzido de Brilha (2015)

A Tabela 12 descreve os critérios, indicadores e parâmetros que devem ser utilizados para a avaliação do risco de degradação dos sítios.

Tabela 12 - Critério, indicadores e parâmetros usados para a avaliação quantitativa do risco de degradação (RD) dos sítios.

RISCO DE DEGRADAÇÃO	
Critério/Indicadores	Parâmetros
A. Deterioração de elementos geológicos	
Possibilidade de deterioração de todos os elementos geológicos	4
Possibilidade de deterioração dos principais elementos geológicos	3
Possibilidade de deterioração de elementos geológicos secundários	2
Possibilidade menor de deterioração de elementos geológicos secundários	1
B. Proximidade de áreas/atividades com potencial para causar degradação	
Sítio localizado a menos de 50 m de área/atividade com potencial de degradação	4
Sítio localizado a menos de 200 m de área/atividade com potencial de degradação	3
Sítio localizado a menos de 500 m de área/atividade com potencial de degradação	2
Sítio localizado a menos de 1 km de área/atividade com potencial de degradação	1
C. Proteção legal	
Sítio localizado em área sem proteção legal e sem controle de acesso	4
Sítio localizado em área sem proteção legal, mas com controle de acesso	3
Sítio localizado em área com proteção legal, mas sem controle de acesso	2
Sítio localizado em área com proteção legal e com controle de acesso	1
D. Acessibilidade	
Sítio localizado a menos de 100 m de uma estrada pavimentada e com estacionamento para ônibus	4
Sítio localizado a menos de 500 m de uma estrada pavimentada	3
Sítio acessível por ônibus, mas através de uma estrada de cascalho	2
Sítio que não possui acesso direto por estrada, mas está localizado menos de 1 km de uma estrada acessível por ônibus	1
E. Densidade da população	
Sítio localizado em um município com mais de 1000 habitantes/km ²	4
Sítio localizado em um município com 250-1000 habitantes/km ²	3
Sítio localizado em um município com 100-250 habitantes/km ²	2
Sítio localizado em um município com menos de 100 habitantes/km ²	1

Fonte: Traduzido de Brilha (2015)

Em função desses critérios e indicadores serem semelhantes à quantificação do valor educacional e valor turístico, eles não foram avaliados de forma textual novamente, mas os cálculos foram realizados e está demonstrado na Tabela 13.

Tabela 13 - Cálculo da quantificação do Risco de Degradação

SÍTIOS	INDICADORES					Total
	A.	B.	C.	D.	E.	
Gruta Antônio Pereira	4	4	1	4	0	300
Lapa Grande	4	0	1	2	2	210
Gruta de Bom Jesus	4	4	1	4	0	300
Caverna de Postojna	0	0	1	4	0	80

Fonte: Dados da pesquisa.

Com base no cálculo realizado, a Caverna de Postojna apresenta baixo risco de degradação, enquanto as outras cavernas analisadas demonstraram risco de degradação médio, o que requer atenção para que isso não se torne um prejuízo para o desenvolvimento do geoturismo nesses sítios.



CONCLUSÕES



6. CONCLUSÕES

A presente pesquisa partiu da observação da importância das viagens de naturalistas europeus ao Brasil e as possíveis contribuições dos seus relatos de viagem para o desenvolvimento do geoturismo em terrenos cársticos. Para proceder a essa investigação, foi necessário percorrer as teorias relacionadas ao carste e às cavernas, geoturismo, geodiversidade, interpretação ambiental, além de conhecer o contexto da viagem de Spix e Martius ao Brasil. Após a identificação das descrições presentes na obra que resultou dessa viagem, foram selecionadas quatro cavernas para análise, cujo método escolhido foi o de Brilha (2015) para análise da geodiversidade.

A partir dessa análise, foi possível verificar que a situação das quatro cavernas conduz a três caminhos ou possibilidades para o geoturismo. O primeiro corresponde à Gruta de Nossa Senhora da Conceição da Lapa (Antônio Pereira - Ouro Preto/MG) e à Gruta de Bom Jesus da Lapa (Bom Jesus da Lapa/BA). Essas cavernas têm como característica o uso religioso bastante intenso, contando, inclusive, com estruturas construídas para atender os fiéis. Nessas áreas não há nenhuma menção às citações de Spix e Martius, bem como qualquer tipo de informação acerca da estrutura geológica das cavernas, situação que limita as possibilidades de se desenvolver o geoturismo.

Já o segundo caminho ou possibilidade está representado pela Lapa Grande (Montes Claros/MG), inserida no Parque Estadual da Lapa Grande. Pelo fato de estar dentro de uma unidade de conservação, já existe uma visita por parte de instituições de ensino, além dos visitantes em busca de lazer de forma geral. Entretanto, sua capacidade de disseminar o conhecimento geológico para o público é subutilizada, não somente pelo fato de contar com poucos recursos didáticos, como painéis e material impresso, por exemplo, mas também, pelo fato da visita à Lapa Grande se restringir apenas à zona eufótica. Existe uma pequena menção à visita de Spix e Martius, mas que não aproveita a descrição detalhada que aparece na obra dos naturalistas. Dessa forma, a caverna possui potencial para desenvolver o geoturismo, desde que sejam tomadas medidas em relação a essas questões apresentadas. Isso servirá inclusive para reforçar a função do Parque enquanto espaço de desenvolvimento de atividades educacionais e turísticas.

Por fim, pode-se inferir que a Caverna de Postojna (Eslovênia) é a referência, entre as quatro cavernas, de desenvolvimento do geoturismo. A caverna conta com excelente

estrutura para visitação, facilidades turísticas, assim como oferece materiais impressos e em meio digital de qualidade. A citação que aparece na obra em inglês de Spix e Martius sobre a caverna não é utilizada no local como recurso para promover o conhecimento geológico ao público, mas no complexo em que se situa a caverna, existem dois espaços que aliam o turismo e o conhecimento geológico do sítio – o Proteus Cave Vivarium e o EXPO Postojna Cave Karst Exhibition.

Diante do exposto, em relação às potencialidades e limitações do uso das descrições dos naturalistas como recurso para o desenvolvimento do geoturismo nos sítios pesquisados, considera-se que a caverna com maior potencial é a Lapa Grande pela descrição mais completa que recebeu na obra dos naturalistas, além da sua vocação educacional por fazer parte de unidade de conservação. Nesse caso é possível lançar mão de painéis e trilhas interpretativas, elaboração de cartilhas e demais materiais didáticos, entre outros, para aproveitar ao máximo as informações disponíveis no sentido de despertar a curiosidade e o senso de preservação dos visitantes, valorizando a experiência turística dos mesmos e contribuindo para disseminar o conhecimento geológico.

No caso da Caverna de Postojna, também há o potencial de usar a informação da visita de Spix e Martius para agregar ainda mais valor para o turismo no local.

Por fim, em termos de limitações, destaca-se a situação da Gruta de Antônio Pereira e a Gruta de Bom Jesus da Lapa, pois são cavernas de uso religioso bastante consolidado e talvez a tentativa de implantar uma proposta de desenvolvimento do geoturismo com base nas descrições não apresente, a princípio, um resultado significativo. Por outro lado, não deixa de ser importante e atrativa a ideia de implantar, por exemplo, ao menos um painel interpretativo para que os visitantes tenham um primeiro contato com o conhecimento geológico acerca desses sítios.

É importante ressaltar que as descrições das quatro cavernas encontradas nos relatos da viagem de Spix e Martius não apresentam discussões científicas importantes acerca da geologia das mesmas, situação que pode limitar a utilização dessas descrições como recurso para o uso geoturístico. Dessa forma, a passagem dos naturalistas por estas áreas pode ser utilizada como uma estratégia de marketing, por exemplo, auxiliando a despertar o interesse dos visitantes.

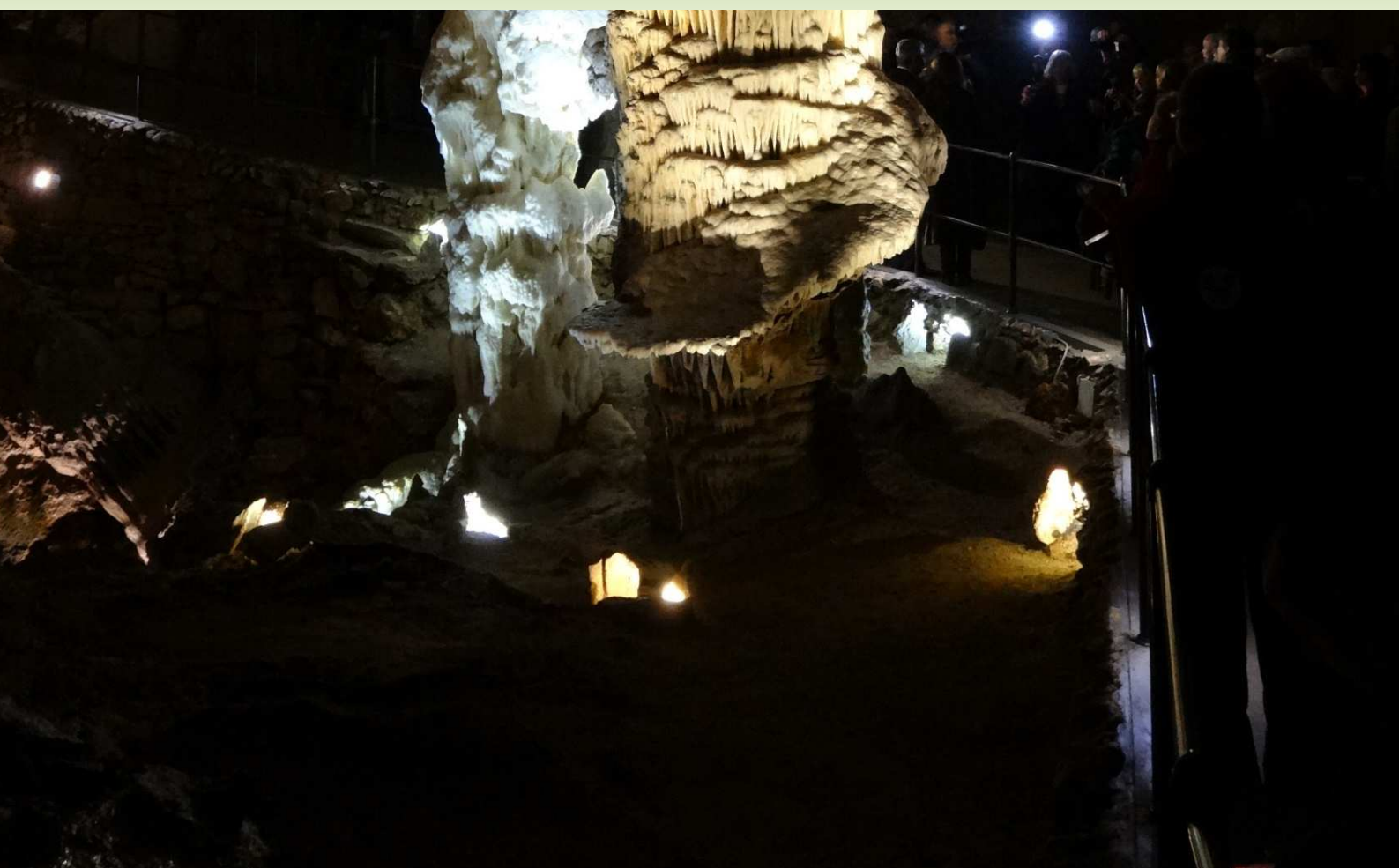
Todas as cavernas em análise já recebem visitantes de modo regular, mas a intenção é envolver esse público que já está no local e aumentar ou incentivar a sua compreensão sobre a geodiversidade e, conhecendo, os visitantes podem se tornar agentes de

preservação do patrimônio geológico. Assim, tem-se os relatos que podem servir para atrair a atenção para o conhecimento geológico de forma mais lúdica e interessante.

De modo geral, a avaliação realizada dos quatro sítios da geodiversidade – Caverna de Postojna, Gruta de Antônio Pereira, Lapa Grande e Gruta de Bom Jesus – lançou a base para indicar caminhos para o desenvolvimento do geoturismo no carste, entretanto novos estudos se fazem necessários para ampliar essa análise. Nesse sentido, pesquisas futuras abordando a percepção dos visitantes e dos gestores dos sítios são de suma importância.



REFERÊNCIAS



REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. A. **Auguste de Saint-Hilaire, de Ouro Branco a Serro: o olhar do naturalista, do viajante, sobre a Estrada Real na região do Espinhaço mineiro.** 2007. 387f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Belo Horizonte.

ANDREYCHOUK, V.; DUBLYANSKY, Y.; EZHOV, Y.; LYSENIN, G. **Karst in the Earth's Crust: its distribution and principal types.** University of Silesia – Ukrainian Institute of Speleology and Karstology, 2009.

AULER, A. **Karst areas in Brazil and the potential for major caves: an overview.** Bol.Soc.Venezolana Espel., Caracas, v.35, p.1-18, 2002.

AULER, A.; ZOGBI, L. **Espeleologia: noções básicas.** São Paulo: Redespeleo, 104p, 2005.

AULER, A. S., SMART, P. L. Toca da Boa Vista (Campo Formoso), BA. A maior caverna do hemisfério sul. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M.L.C. (Edit.) 2002. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil.** DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) – Brasília, 2002. p. 443-452.

BAKALOWICZ, M. Epikarst. In: CULVER, D.C.; WHITE, W.B. (Eds.) **Encyclopedia of Caves.** London: Elsevier, 2012. p.284-288.

BARBOSA, E. P.; TRAVASSOS, L.E.P. **Caves, Stories, History and Popular Traditions in the semi-desert (Sertao) of Bahia, northeastern Brazil.** Acta Carsologica, v. 37, p. 331-338, 2008.

BARBOSA, V.V.; ASSIS, E.G.; SARMENTO, R.L.; SILVA, C.A.; SILVA, S.X. **Resultados do Diagnóstico Espeleológico do Parque Estadual da Lapa Grande – Montes Claros MG.** In: RASTEIRO, M.A.; SALLUN FILHO, W. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 33, 2015. Eldorado. **Anais...** Campinas: SBE, 2015. p.433-444. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_433-444.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2016.

BERBERT-BORN, M. Carste de Lagoa Santa, MG. Berço da paleontologia e da espeleologia brasileira. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M.L.C. (Edit.) 2002. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil.** DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) – Brasília, 2002. p. 415-430.

BERBERT-BORN, M.; KARMANN, I. Lapa dos Brejões - Vereda Romão Gramacho, Chapada Diamantina, BA. Gigantesca caverna e vale cárstico com rico depósito de fósseis do Quaternário. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M.L.C. (Edit.) 2002. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do**

Brasil. DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) – Brasília, 2002. p. 469-479.

BOGGIANI, P. C. et al. Gruta do Lago Azul, Bonito, MS. Onde a luz do sol se torna azul. In: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; SOUZA, C.R.G.; FERNANDES, A.C.S.; QUEIROZ, E.T.; BERBERT-BORN, M.; CAMPOS, D.A. (Eds.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: CPRM, 2009. p. 57-68.

BORGHI, L.; MOREIRA, M. I. C. Caverna Aroe Jari, Chapada dos Guimarães, MT. Raro exemplo de caverna em arenito. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M.L.C. (Edit.) 2002. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) – Brasília, 2002. p. 481-489.

BOURNE, S; HAMILTON-SMITH, E; SPATE, A. Visiting show caves: Australias oldest form of Geotourism. In: DOWLING, R; NEWSOME, D. (Eds.). INAUGURAL GLOBAL GEOTOURISM CONFERENCE, 1, 2008, Fremantle. **Proceedings...**Fremantle, 2008.p.97-102.

BRASIL. Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008. Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, 7 de novembro de 2008.

BRASIL. **Plano de ação nacional para a conservação do patrimônio espeleológico nas áreas cársticas da Bacia do Rio São Francisco**. Lindalva Ferreira Cavalcanti et al. (org.). Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Instituto Chico Mendes, 2012.140 p.

BRASIL. Portaria nº 57, de 5 junho de 1997. Institui o “CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS - CECAV”, que passa a ter a constituição e o funcionamento constantes do anexo a esta Portaria. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA**, Brasília, 6 de junho de 1997.

BRILHA, J. **Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review**. *Geoheritage*, Vol. 8, n. 2, 119-134. 2015.

BRILHA, J. **Patrimônio Geológico e Geoconservação: A conservação da natureza na sua vertente geológica**. Braga: Palimage Editores, 2005. 183p.

BRILHA, J., PEREIRA, P. **Patrimônio geológico de Portugal como base para ações de conservação da natureza e ordenamento do território**. *Comunicações Geológicas*, 101, Número Especial III, 1211-1213. 2014.

BRITO, T. S. A. de; CAMPOS, R. F.; VASCONCELOS, F. C. W. **Geoturismo na APA Carste de Lagoa Santa/MG**. *Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas*. p. 07-17, 2014.

CARCAVILLA, L.; DURÁN, J.J.; LÓPEZ-MARTÍNEZ, J. **Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico**. *Geo-Temas*, 10, 1299-1303. VII Congreso Geológico de España. Las Palmas de Gran Canaria, 2008.

CASTRO, A. et al. **A museografia como ferramenta para a divulgação das Geociências: A experiência do Museu da Geodiversidade (MGEO-IGEO/UFR)**. In: HENRIQUES, M.H.; ANDRADE, P. S.; QUINTA FERREIRA, M.; LOPES, F. C.; BARATA, M.T.; PENA DOS REIS & MACHADO, A.(Coords). Para aprender com a Terra, Memórias e Notícias de Geociências no espaço lusófono. Coimbra: Universidade de Coimbra, 185-193. 2012.

CASTRO, J. R. B. de. **Espaço e lugar sagrados em Bom Jesus da Lapa - BA: natureza e significados das romarias do Bom Jesus**. In: X Encontro de Geógrafos da América Latina, 2005, São Paulo. **Anais...**Universidade de São Paulo:2005.p.3274-3296.

CELEGHINI, R. M.S. **As Reações Químicas e a Formação das Cavernas**. Disponível em:<<http://www.cdcc.sc.usp.br/quimica/ciencia/cavernas.html>>. Acesso em: 16 jan. 2015.

COUTINHO JÚNIOR, J. A.; OLIVEIRA, F. M. de; GOMES, P. I. J.; LEITE, P. D. P. **Criação, implantação e manejo de unidades de conservação no Brasil: o caso do Parque Estadual da Lapa Grande, em Montes Claros – MG**. In: V Congresso em Desenvolvimento Social. Estado, Meio Ambiente e Desenvolvimento, 2016, p. 05-14.

ČUK, A. **Postojna Cave**. Postojna: Turizem Kras, destinacijski management. 2008.

DEL LAMA, E. A. **Educação Patrimonial e Geoconservação**. p. 153-175. In: Geociências e educação ambiental [livro eletrônico]. Denise de La Corte Bacci (org.). Curitiba: Ponto Vital Editora, 2015.

DUTRA, G. M.; RUBBIOLI, E. L.; HORTA, L. S. Gruta do Centenário, Pico do Inficionado (Serra da Caraça), MG. A maior e mais profunda caverna quartzítica do mundo. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M.L.C. (Edit.) 2002. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) – Brasília, 2002. p. 431-441.

ESCHWEGE, W. L. v.; AZEVEDO, F. de. **Pluto brasiliensis**. Tradução Domicio de Figueiredo Murta. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1944. 2v. (Biblioteca pedagógica brasileira. Série 5a., Brasiliana ; v. 257, v. 257-A) Disponível em : <<http://www.brasiliana.com.br/obras/pluto-brasiliensis-memorias-sobre-as-riquezas-do-brasil-em-ouro-diamantes-e-outros-minerais-v-1>>. Acesso em: 19 jan. 2017.

FERNANDES, A. C. S.; CARVALHO, I. de S.; AGOSTINHO, S. **Iconofósseis: conceitos gerais**. In: CARVALHO, I. de S.; FERNANDES, A. C. S. Icnologia. Sociedade Brasileira de Geologia, 2007.

FERREIRA, C. C.; SIMÕES, N. N. **A evolução do pensamento Geográfico**. 6. ed. Lisboa: Gradiva, 1990.

FORTE, J. P. **Avaliação quantitativa da geodiversidade: desenvolvimento de instrumentos metodológicos com aplicação ao ordenamento do território**. 2014. 347f. Tese (Doutorado) – Universidade do Minho, Escola de Ciências, Porto.

FRANÇA, L. F. de O.; MARIANO, G.; HORA, B. R. C. **Avaliação quantitativa de sítios de geodiversidade utilizando a técnica de análise de agrupamentos: estudo de**

caso/Quantitative evaluation of geodiversity sites using the technique of group analysis: case study. Caderno de Geografia (PUCMG. Impresso), v.26, p.27-54, 2016.

GARCIA, M. da G. M. **Educação para a Geoconservação: experiências e perspectivas.** p. 176-196. In: Geociências e educação ambiental [livro eletrônico]. Denise de La Corte Bacci (org.). Curitiba: Ponto Vital Editora, 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002 175 p.

GOMES, F. S. **Discursos contemporâneos sobre Montes Claros: (re)estruturação urbana e novas articulações urbano-regionais.** 2007. 181f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura, Belo Horizonte.

GRAY, M. 2004. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature.** John Wiley & Sons Ltd., Londres/Inglaterra, 434p.

GRAY, M. **Geodiversity and Geoconservation: What, Why, and How?** *Geodiversity & Geoconservation*, London, v.22, n.3, 2005.

GRUPO BAMBUÍ DE PESQUISAS ESPELEOLÓGICAS. Disponível em:<<http://www.bambui.org.br/>>. Acesso em: 16 jan. 2015.

HOSE, T. A. Selling Coastal Geology to Visitors. In: Bennett M. R.; Doyle P.; Larwood J. G.; Prosser C. D. (eds) **Geology on your Doorstep: the Role of Urban Geology in Earth Heritage Conservation.** London, Geological Society, 1996a. 178-195.

HOSE, T. A. Geotourism – Selling the Earth to Europe. In: Marinos P. G., Koukis G. C. Tsiambaos G. C. and Stournaras G. C. (eds). **Engineering Geology and the Environment.** Rotterdam, AABalkema, 1997. 2955-2960.

HOSE, T. A. European Geotourism – geological interpretation and geoconservation promotion for tourists. Baretino D.; Wimbledon W.A.P.; Gallego E. (eds). **Geological Heritage: Its Conservation and Management.** Madrid, Sociedad Geologica de Espana/Instituto Tecnológico GeoMinero de Espana/ProGEO, 2000. 127-146.

HOSE, T. A. **Geotourism and Interpretation.** In: DOWLING, R; NEWSOME, D. (Eds). *Geotourism: Sustainability, Impacts and Management.* Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann, 2006. cap. 12, p. 221-241.

HOSE, T. A. Geoturismo europeo. Interpretación geológica y promoción de la conservación geológica para turistas: In: BARRETINO, D.; WINBLEDON, W. P.; GALLEGO, E. **Patrimonio geológico: conservacion y gestion.** Madrid: ITGE, 2000. p. 137-159.

HOSE, T. A. **Selling the Story of Britain's Stone. Environmental Interpretation.**v. 10, n.2, p. 16-17.1995.

IBGE (2016). Cidades. **Bahia-Bom Jesus da Lapa.** Disponível em:<<http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=290390&search=bahia|bom-jesus-da-lapa|infograficos:-historico>>. Acesso em: 12 Jul. 2016.

IBGE (2016). Cidades. **Montes Claros – Minas Gerais**. Disponível em:<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=314330>> Acesso em: 15 Fev. 2017.

IBGE. **As Grutas em Minas Gerais**. Departamento Geral de Estatística, Divisão de Estatística Fisiográfica e da Viação, Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Oficinas Gráf. da Estatística, 1939. 278p.

IDRIJA MERCURY MINE LTD. **Anthony's Main Road**: breathtaking underground world of the Idrija Mercury Mine. Idrija: Idrija Mercury Mine Ltd, 2011. 1 folder.

IMBERNON, R. A. L. et al. **Estudo comparativo da Educação Ambiental desenvolvida numa unidade de conservação no Brasil e em geoparques em Portugal**. p. 197-213. In: Geociências e educação ambiental [livro eletrônico]. Denise de La Corte Bacci (org.). Curitiba: Ponto Vital Editora, 2015.

KARMANN, I.; PEREIRA, R. G. F. de A.; MENDES, L. de F. Poço Encantado, Chapada Diamantina (Itaetê), BA. Caverna com lago subterrâneo de rara beleza e importância científica. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M.L.C. (Edit.) 2002. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) – Brasília, 2002. p. 491-498.

KRANJC, A. **About the name Kras (Karst) in Slovenia**. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF SPELEOLOGY, 13, 2001, Brasília. *Proceedings...* Brasília: Sociedade Brasileira de Espeleologia/União Internacional de Espeleologia, 2001. 1 CD ROM.

KRANJC, A. **Postojna Cave**: Tourist Guidebook. Tradução Bárbara Žuran e Marjeta Kožuh. Postojna: Postojnska jama, Turizem, 2007. 94p.

KURY, L. **Viajantes-naturalistas no Brasil oitocentista: experiência, relato e imagem**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, vol. VIII (suplemento), 863-80, 2001.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LICCARDO, A.; PIEKARZ, G.F.; SALAMUNI, E. MINEROPAR. Minerais do Paraná. **Geoturismo em Curitiba**. Curitiba, 2008. 122 p.

LICCARDO, A.; MANTESSO-NETO, V.; PIEKARZ, G. F. **Geoturismo Urbano – Educação e Cultura**. Anuário do Instituto de Geociências (UFRJ), v. 35, p. 133-141, 2012.

LOBO, H.A.S.; TRAVASSOS, L.E.P. **Cave tourism in Brazil: General aspects and trends from the beginning of the 21st century**. Journal of the Australasian Cave and Karst Management Association, v. 93, p. 6-14, 2013.

LOBO, H. A. S. **Caracterização dos Impactos Ambientais Negativos do Espeleoturismo e Suas Possibilidades de Manejo**. In: IV SemintUR – Seminário de Pesquisa em Turismo do MERCOSUL, 2006. Caxias do Sul, RS. *Anais...* Universidade Caxias do Sul – Mestrado em Turismo.

LOPES, F. A. et al. **Viajantes e Naturalistas do Século XIX: A Reconstrução do Antigo Distrito Diamantino na Literatura de Viagem.** Caderno de Geografia, v.21, nº 36, p. 66-84, 2011.

MACFARLANE, R. **Montanhas da mente: história de um fascínio.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2005. 285p.

MAGALHÃES, S. R. A. (Coord.). **Plano de Manejo Monumento Natural Municipal Gruta Nossa Senhora da Conceição da Lapa. Volume I – Diagnóstico.** Belo Horizonte: Azul Consultoria Ambiental Ltda, 2010. p.196.

MANSUR, K. L.; PONCIANO, L. C. M. de O.; CASTRO, A. R. de S. F. de; CARVALHO, I. de S. **Conservação e restauro do patrimônio geológico e sua relevância para a geoconservação.** Boletim de geociências paranaense, v. 70, p. 137-155, 2013a.

MANSUR, K. L.; ROCHA, A. J. D.; PEDREIRA, A.; SHOBENHAUS, C.; SALAMUNI, E.; ERTHAL, F. da C.; PIEKARZ, G.; WINGE, M.; NASCIMENTO, M. A. L.; RIBEIRO, R. R. **Iniciativas institucionais de valorização do patrimônio geológico do Brasil.** Boletim de geociências paranaense, v. 70, p. 02-27, 2013b.

MANSUR, K., CARVALHO, I.S. **Aspectos metodológicos aplicados à Geoconservação do Patrimônio Geológico do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** In: SIMPÓSIO DE GEOPARQUES Y GEOTURISMO EN CHILE, 1.. Chile, p. 75-78. 2011.

MANSUR, K.L. **Projetos educacionais para a popularização das geociências e para a geoconservação.** Geol. USP, Publicações especiais, vol.5, p.63-74. 2009.

MAPA do Brasil com a rota da viagem de Spix e Martius pelo país entre 1817-1820. Disponível em:< <http://www.lutzhoepner.de/uebersetzen/Martius-Dateien/image002.jpg>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 1982.

MEDEIROS, C. A.; CARDOSO, C. S.; NASCIMENTO, M.A. **Gestão em Geoparques: Desafios e Realidades.** Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo, v. 9, p. 2015.

MEIRA, S. A.; MORAIS, J. O. de. **Os conceitos de geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação: abordagens sobre o papel da geografia no estudo da temática.** Bol. geogr., Maringá, v. 34, n. 3, p. 129-147, 2016.

MINAS GERAIS. Sistema Estadual de Meio Ambiente. **Estudo Técnico para Ampliação dos Limites do Parque Estadual da Lapa Grande, Município de Montes Claros, MG.** Montes Claros, Minas Gerais: Instituto Estadual de Florestas. 2014, 65p.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Sistema Estadual de Meio Ambiente. **Plano Emergencial de Uso Público do Parque Estadual da Lapa Grande.** Montes Claros, Minas Gerais: Instituto Estadual de Florestas. 2015, 40p.

MINISTRY OF CULTURE OF THE REPUBLIC OF SLOVENIA. **Idrija: A Heritage of Mercury**. Idrija: Ministry of Culture of the Republic of Slovenia, 2013. 1 folder.

MONTEIRO, J. R. **O atlas de viagem de Spix e Martius**. Anais do XXVI Simpósio Nacional de História. ANPUH. São Paulo, julho de 2011.

MOREIRA, J. C. **Geoturismo e interpretação ambiental**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2011. 157p.

NASCIMENTO, A.L. do N.; MANSUR, K.L; MOREIRA, J.C. **Bases conceituais para entender geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação e geoturismo**. 2015. Disponível em < www.ojs.ufpi.br/index.php/equador/article/download/3643/2119>. Acesso em: 23 fev. 2017.

NASCIMENTO, M. A. L de; RUCHKYS, Ú. de A.; MANTESSO NETO, V. **Geoturismo: um novo segmento do turismo no Brasil**. Global Tourism, [s.l.], v. 3, n. 2, Nov. 2007. Disponível em: < http://www.geoturismobrasil.com/artigos/Geoturismo_um%20novo%20segmento%20do%20turismo%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2017.

NASCIMENTO, M. A. L.; RUCHKYS, Ú. A.; MANTESSO-NETO; V. **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: Trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico**. Sociedade Brasileira de Geologia, 2008. 82p.

NASCIMENTO, M.A.L. **Diferentes ações a favor do patrimônio Geológico brasileiro. Estudos Geológicos**. 20 (2): 81-92. 2010.

NEWSOME, D.; DOWLING, R. **The scope and nature of geotourism**. In: DOWLING, R.; NEWSOME, D. (Eds). *Geotourism: Sustainability, Impacts and Management*. Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann, 2006. cap. 1, p.3-25.

OLIVEIRA, J.C.A. de. **Bom Jesus da Lapa: três romarias, um patrimônio e muita fé**. Revista Eletrônica de Turismo Cultural, v.2, n.1, p. 1-23, 1º sem 2008.

OLIVEIRA, J. C. A. de. **Ex-votos da "sala de milagres" do santuário de Bom Jesus da Lapa na Bahia: semiologia e simbolismo no patrimônio cultural**. In:UNESCOM - Congresso Multidisciplinar de Comunicação para o Desenvolvimento Regional, 2006, São Bernardo do Campo – SP. *Anais...*Universidade Metodista de São Paulo: 2006. p.01-14.

OLIVEIRA, S. C. C. G. da S. S. de. **Romaria do Bom Jesus da Lapa: prática do catolicismo popular**. FRAGMENTOS DE CULTURA, Goiânia, v. 21, n. 4/6, p. 249-268, abr./jun. 2011.

PACHECO, J., BRILHA, J. **Importância da interpretação na divulgação do patrimônio geológico: uma revisão**. In: *Comunicações geológicas*, 2014. Laboratório Nacional de Geologia e Energia IP, 2014. P.101-107.

PAULA, H.C.; SILVA, C.M.T.; SANTOS, T.F.; MATTEO, D.E.G.; GONTIJO, A.A. (2007). **Caracterização, diagnóstico e cadastramento da Lapa de Antônio Pereira – MG**. In: Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Espeleologia, Ouro Preto, 2007, Sociedade Brasileira de Espeleologia, p.221-229.

PEREIRA, D.; BRILHA, J.; PEREIRA, P. **Geodiversidade: valores e usos**. Universidade do Minho, Braga; 15p. 2008.

PEREIRA, T. **A Contribuição dos Naturalistas Europeus do Século XIX e de Memorialistas do Século XX para a Conservação e a Promoção do Patrimônio Natural e Arqueológico do Norte de Minas (Parte 1)**. História e-história. 2011. Disponível em: <http://www.academia.edu/25637597/A_Contribui%C3%A7%C3%A3o_dos_Naturalistas_Europeus_do_S%C3%A9culo_XIX_e_de_Memorialistas_do_S%C3%A9culo_XX_para_a_Conserva%C3%A7%C3%A3o_e_a_Promo%C3%A7%C3%A3o_do_Patrim%C3%B4nio_Natural_e_Arqueol%C3%B3gico_do_Norte_de_Minhas_Parte_1_>. Acesso em: 20 Jan. 2017.

PIEKARZ, G.F. MINEROPAR. Minerais do Paraná. Geoturismo no Karst. Curitiba, 2011. 121 p.

PILÓ, Luís B. **Geomorfologia Cárstica**. Revista Brasileira de Geomorfologia, Volume 1, n. 1 (2000) 88-102.

PILÓ, L. B., RUBBIOLI, E.; Cavernas do Vale do Rio Peruaçu (Januária e Itacarambi), MG. Obra-prima de carste brasileiro. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M.L.C. (Edit.) 2002. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) – Brasília, 2002. p. 453-460.

PILÓ, L. B.; AULER, A. **Introdução à Espeleologia**. In: BRASIL.III Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV). Brasília, 2011. 196p.

POSTOJNSKA JAMA, D.D. **Park Postojnske Jame**. Postojna: Postojnska jama, d.d., 2013. 1 folder.

POSTOJNSKA JAMA, D.D. **Park Postojnske Jame: Priročnik, 2014**. Postojna: Postojnska jama, d.d., 2013. 1 folder.

PROTEUS ANGUINUS. **Proteus Anguinus: Posebna Pregledna Izdaja 2010-2014**, Maj 2014. Postojna: Proteus Anguinus, 2014. 1 folder.

RAMINELLI, R. Viagens ultramarinas. Monarcas, vassalos e governo a distância. São Paulo: Alameda, 2008. 312 p. Resenha de: VILARDAGA, J. C. **Revista de História**, 162 (1º semestre de 2010), 371-378.

RAMINELLI, R. **Viagens e História natural dos Séculos XVII e XVIII**. In: Brasiliana da Biblioteca Nacional – Guia de fontes sobre o Brasil, Paulo Roberto Pereira (org.), Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional: Nova Fronteira, 2001, 656 p.

RAMOS, M. A. **O sertão mineiro nas observações de Spix e Martius**. Revista Eletrônica Cadernos de História, vol. V, ano 3, nº 1. Abril de 2008.

RIBEIRO, W. C.; TRAVASSOS, L.E.P. **Educação Ambiental no carste em Minas Gerais: possibilidades de ensino e aprendizagem sobre o patrimônio geológico**. Revista Brasileira de Educação Ambiental (Online), v. 10, p. 126-148, 2015.

RUCHKYS, Ú. A.; MANSUR, K. L.; BENTO, L. C. M. **A Historical and Statistical Analysis of the Brazilian Academic Production, on Master's and PhD Level, on the Following Subjects: Geodiversity, Geological Heritage, Geotourism, Geoconservation and Geoparks.** Anuário do Instituto de Geociências (UFRJ), v. 40, p.180-190, 2017.

RUCHKYS, Ú. de A. **Patrimônio geológico e geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: potencial para a criação de um geoparque da UNESCO.** 2007. 211f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, Belo Horizonte.

SALLES, L.O.; CARTELLE, C.; GUEDES, P.G.; BOGGIANI, P.C.; JANOO, A.; RUSSO, C.A.M. 2006. **Quaternary Mammals from Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brazil.** Boletim do Museu Nacional, 521: 1-12.

SALVAN, H. M. 1994. **Un problème d'actualité: la sauvegarde du patrimoine géologique.** Quelques réflexions. Symposiu, International Sur La Protection du Patrimoine Geologique, Digne Les Bains, 1991. Mémoire, n.s, n.165, p. 229-230.

SANTANA, C. S. C. de M., NASCIMENTO, M. A. L. do. **Geoturismo em áreas naturais:** atividade colaboradora para o desenvolvimento da educação Ambiental. II Conedu: Congresso Nacional de Educação. p.01-13. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA10_ID12183_16082016154643.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2017.

SCALEANTE, J. A. B. **O impacto da visitação intensiva em cavernas.** In: XXVII Congresso Brasileiro de Espeleologia, 2003. Januária/MG. **Anais...** Sociedade Brasileira de Espeleologia.

SETUR/MG. Secretaria de Estado do Turismo de Minas Gerais. Disponível em:<<http://www.turismo.mg.gov.br/noticias/905-noticias>>Acesso em 26 jan. 2015.

SHAW, T.R.; ČUK, A. **Royal and other noble visitors to Postojnska Jama 1819-1945.** *Acta Carsologica*, Ljubljana, v.31, n.1. 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. Disponível em:<<http://www.sbe.com.br/cnc>>Acesso em: 16 jan. 2015.

SOUZA, A. S. de; LUCENA, M. M. A. de; NASCIMENTO, M. A. L. do. **Caracterização da Geodiversidade de um Sítio Arqueológico: potencialidade para o geoturismo e geoconervação.** p. 366-379. In: Terra - paisagens, solos, biodiversidade e os desafios para um bom viver. Giovanni Seabra (Organizador). Ituiutaba: Barlavento, 2016. 1568p.

SPIX, J. B. v.; MARTIUS. **Travels in Brazil, in the years 1817-1820.** London: Longman, Hurst, Rees, Orme, Brown, and Green, 1824.v.01.327p.

SPIX, J. B. v.; MARTIUS. **Viagem pelo Brasil: 1817 – 1820.** Tradução Lúcia Furquim Lahmeyer. Belo Horizonte: Itatiaia, 1981a.v.01. 262p.

SPIX, J. B. v.; MARTIUS. **Viagem pelo Brasil: 1817 – 1820.** Tradução Lúcia Furquim Lahmeyer. Belo Horizonte: Itatiaia, 1981b.v.02. 301p.

SPIX, J. B. v.; MARTIUS. **Viagem pelo Brasil: 1817 – 1820**. Tradução Lúcia Furquim Lahmeyer. Belo Horizonte: Itatiaia, 1981c.v.03. 326p.

STEIL, C. A. **Romeiros e turistas no santuário de Bom Jesus da Lapa**. Horiz. antropol., Porto Alegre, v.9, 2003. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-71832003000200013>. Acesso em: 20 Jan. 2017.

TRAVASSOS, L. E. P. **A importância cultural do carste e das cavernas**. 2010. 374f. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-graduação em Geografia, Belo Horizonte.

TRAVASSOS, L. E. P. **Ibn Battuta e os subterrâneos sagrados do Islã**. In: RASTEIRO, M. A.; MORATO, L. (orgs.). Congresso Brasileiro de Espeleologia, 32, 2013. Barreiras. Anais...Campinas: SBE, 2013b. P. 207-213. Disponível em:<http://www.cavernas.org.br/anais32cbe_207-213.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2015.

TRAVASSOS, L. E. P.; BATELLA, W. **Espacializando a importância da Caverna de Postojna (Postojnska jama) para o Turismo ao longo da história eslovena**. Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas. Campinas, SeTur/SBE. V.3, n.1, p.11-19, 2010.

TRAVASSOS, L.E.P. **A Eslovênia e seu carste percebidos por um geógrafo brasileiro**. CLIMEP-Climatologia e Estudos da Paisagem, v. 3, p. 16-33, 2008.

TRAVASSOS, L.E.P. **Contribuições de Conrad Malte-Brun para o estudo das cavernas**. Geografia e Pesquisa (UNESP. Ourinhos), v. 6, p. 30-42, 2012.

TRAVASSOS, L.E.P.; VARELA, I.D. ; GUIMARÃES, R.L. **Áreas cársticas, cavernas e a Estrada Real**. Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas, v. 1, n.2, p. 107-120, 2008.

TRAVASSOS, L.E.P. **O carste e as cavernas nas obras de Alexander von Humboldt**. Biblio 3w (Barcelona), v. 18, p. 1-17, 2013a.

UCEDA, A. C. **Património geológico; diagnóstico, clasificación y valoración**. In: Suárez-Valgrande, J. P. (coord.) Jornadas sobre Património Geológico y Desarrollo Sostenible, Soria, Serie Monografias, Ministério de Medio Ambiente, España, 2000. 23-37.

UNESCO (2016). **Idrija Unesco Global Geopark (Slovenia)**. Disponível em:<<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/list-of-unesco-global-geoparks/slovenia/idrija/>>. Acesso em: 27 Fev. 2017.

VIANA, F. C.; NASCIMENTO, M. A. L. **O turismo de natureza como atrativo turístico do Município de Portalegre**, Rio Grande do Norte. Campinas: SeTur/SBE. Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas, v. 2, n. 1, p. 79-96, 2009.