

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CAMPUS SOROCABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO  
AMBIENTAL

TÚLIO CÉSAR ROCHA CAMARGO

**INVENTÁRIO E QUANTIFICAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS CÁRSTICOS DO  
PARQUE ESTADUAL INTERVALES (SP)**

Sorocaba  
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CAMPUS SOROCABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO  
AMBIENTAL

TÚLIO CÉSAR ROCHA CAMARGO

**INVENTÁRIO E QUANTIFICAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS CÁRSTICOS DO  
PARQUE ESTADUAL INTERVALES (SP)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental para obtenção do título de mestre em sustentabilidade na gestão ambiental

Orientação: Prof. Dr. Heros Augusto Santos Lobo

Sorocaba

2018

Camargo, Túlio César Rocha

Inventário e quantificação dos geossítios cársticos do  
Parque Estadual Intervales (SP) / Túlio César Rocha Camargo. -- 2018.  
124 f.: 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus  
Sorocaba, Sorocaba

Orientador: Heros Augusto Santos Lobo

Banca examinadora: Ismail Barra Nova de Melo, Paulo César  
Boggiani

Bibliografia

1. Geoconservação. 2. Geodiversidade Cárstica. 3. Geossítios  
Cársticos. I.

Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO (A) AUTOR (A)

FOLHA DE APROVAÇÃO

**TÚLIO CÉSAR ROCHA CAMARGO**

INVENTÁRIO E QUANTIFICAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS CÁRSTICOS DO  
PARQUE ESTADUAL INTERVALES (SP)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Sustentabilidade na Gestão Ambiental. Área de concentração Ciências Ambientais. Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba, 06 de fevereiro de 2018.

Orientador

---

Prof. Dr. Heros Augusto Santos Lobo  
UFSCar – Sorocaba

Examinador

---

Prof. Dr. Paulo César Boggiani  
USP – São Paulo

Examinador

---

Prof. Dr. Ismail Barra Nova de Melo  
UFSCar – Sorocaba

## **DEDICATÓRIA**

*A minha família que sempre me apoiou incondicionalmente; especialmente aos meus pais, Augusto e Roseli; e ao meu falecido avô, Arlindo Giandonni.*

## AGRADECIMENTO

Este estudo só teve a conquista devida graças a uma série de fatores e a contribuição de várias pessoas que de alguma maneira participaram direta ou indiretamente deste trabalho de pesquisa. E fica aqui o agradecimento especial:

- Ao meu orientador Heros Augusto Santos Lobo, que se mostrou pronto em me ajudar no que estava em seu alcance, desde o início dos meus estudos no programa, e de meu interesse na área não mediu esforços até os momentos finais deste trabalho, desde a obtenção de recursos até a formação da banca, composta pelo professor Ismail (UFSCar) e professor Boggiani (USP) que contribuíram para a qualidade desta versão final de meu trabalho, com sugestões pertinentes conforme a experiência de cada um, resultando na agregação do conhecimento;
- A todos os professores do PPGSGA das disciplinas obrigatórias e optativas que me deram base em vários aspectos;
- Ao total apoio do diretor Paulo Sérgio Germano da gestão passada da Etec Fernando Prestes, da atual gestão representada pelo diretor Carlos Marcelo Conti Cruz e pelo coordenador dos cursos Técnico em Informática e Técnico em Informática para Internet, professor Anderson Roque do Amaral;
- Aos professores da Etec Fernando Prestes que de alguma maneira me ajudaram e contribuíram para que esse trabalho de pesquisa chegasse ao final: Prof. Flavio Henrique Emílio Silva, Prof. Alex Machado Sampaio, Prof. Valdir Neres de Meira, Prof. Luiz Carlos Corrêa, Prof. Carlos Eduardo Alves de Oliveira (Caê), Prof<sup>a</sup> Amanda Maria Lamberti Nardi, Prof. Thiago Rariz Siqueira Godinho, Prof. Luiz Flávio Lopes de Almeida, Prof. Jones Artur Gonçalves;
- Ao grande amigo Geraldo (Gera), que me ajudou nas etapas do trabalho de campo, com a coleta de dados, os quais foram fundamentais para a conclusão deste trabalho;
- A gestão dos projetos de pesquisa nas unidades de conservação e áreas protegidas do Estado de São Paulo que é feita pela Comissão Técnico-Científica do Instituto Florestal (COTEC) e autorizou a pesquisa no Parque Estadual Intervales (PEI);
- Ao gestor do PEI, Thiago Borges Conforti por fornecer informações importantes para complemento do meu trabalho;
- Ao guia local e monitor ambiental Aparecido pelo apoio prestado em todas as trilhas e cavernas na pesquisa de campo;
- Aos novos amigos conquistados durante o curso: Fabricio, Guilherme, Isadora, Jhean, Kleber, Mari, Paula, Pedro, Renata, Suellen, Gabi, Mariana, Laura, Willi, Ariana, Edgar, Fran e Thiago Neves que foram importantes nesta empreitada, mesmo estando de longe o WhatsApp e o Skype serviram de ajuda para transpor as dificuldades encontradas;

## RESUMO

CAMARGO, Túlio César Rocha. Inventário e quantificação dos geossítios cársticos do Parque Estadual Intervales – (SP) 2018. 124 f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, Sorocaba, 2018.

O aumento do uso público em áreas naturais nas últimas décadas se caracteriza pelo interesse de conhecer e contemplar o patrimônio natural, constituído por elementos da bio e geodiversidade – esta última, foco desta pesquisa. Um dos elementos representativos da geodiversidade são classificados como geossítios. Em terrenos cársticos, cavernas são exemplos comuns de geossítios, desde que possuam alguma dimensão de valor intrínseco ou mesmo de uso para a ciência, conservação, turismo ou educação. Nesse contexto o objetivo desta pesquisa foi analisar 16 geossítios cársticos do Parque Estadual Intervales (PEI), possibilitando sua quantificação e valoração. Os métodos empregados foram baseados em pesquisas bibliográficas e trabalho de campo para identificação, caracterização, inventário e valoração dos geossítios selecionados, abertos ou não ao uso público, fora e dentro da Unidade de Conservação (UC). Os principais resultados demonstraram a categorização de cada geossítio a partir de seus valores: intrínseco, científico, turístico, uso/gestão e o educacional, que foi a nova dimensão de análise. Através da síntese desses valores, os resultados da quantificação foram aplicados em equações para mensurar as categorias dos geossítios para cada tipo de uso: científico, turístico e o proposto turístico-educacional. No final foi calculado e comparado o Ranking de Relevância Tradicional (RT) e Ranking de Relevância Proposto (RP) de cada geossítio, revelando que algumas cavernas possuem um elevado valor turístico, o que se evidencia na prática pelo grande número de visitas e atividades realizadas com escolas de ensino fundamental, ensino médio, graduação e pós-graduação; um valor científico considerável na representatividade de processos geológicos, variedade de elementos da bio e geodiversidade bem como um valor educacional elevado. Conclui-se que o inventário e quantificação de geossítios pode servir como ferramenta para a ampliação de estratégias para a geoconservação, através de atividades que correspondam com a característica de cada geossítio, tanto em âmbito regional quanto nacional. Considerando que o turismo educacional e o espeleoturismo já são atividades desenvolvidas no PEI e em seu entorno, e fonte de renda para as comunidades locais, espera-se também que o trabalho divulgue o potencial geoturístico da área, servindo de base para uma futura estratégia de geoturismo e geoconservação.

Palavras-chave: Unidade de Conservação; Geoconservação; Geodiversidade Cárstica; Valor de Uso Educacional.

## ABSTRACT

The increase in public use in natural areas in the last decades is characterized by the interest of knowing and contemplating the natural patrimony, constituted by elements of bio and geodiversity - the latter being the focus of this research. One of the representative elements of geodiversity is classified as geosite. In karstic terrain, caves are common examples of geosites, as long as they have some dimension of intrinsic value or even of use for science, conservation, tourism, or education. In this context the objective of this research was to analyze the karstic geosites of the State Park Intervales (SPI), making possible their quantification and valuation. The methods used were based on bibliographical research and field work to identify, characterize, inventory and evaluate selected geosites, whether or not open to public use, outside and inside of this Natural Protected Area (NPA). The main results demonstrated the categorization of each geosite from its values: intrinsic, scientific, tourist, use / management and educational, which was the new dimension of analysis. Through the synthesis of these values, the results of the quantification were applied in equations to measure the categories of geosites for each type of use: scientific, tourism and proposed tourist-educational. In the end, it was calculated and compared the Ranking of Traditional Relevance (TR) and Ranking of Proposed Relevance (PR) of each geosite, revealing that some caves have a high tourist value, due to the large number of visits and activity carried out with elementary schools, high school, undergraduate and postgraduate, a considerable scientific value in the representativeness of geological processes, variety of elements of bio and geodiversity as well as a high educational value. It is concluded that the inventory and quantification of geosites can serve as a tool for the expansion of strategies for geoconservation, through activities that correspond to the characteristics of each geosite, both at the regional and national levels. Considering that educational tourism and speleotourism are already activities developed in and around the SPI and a source of income for the local communities, it is also expected that the work will disseminate the geotourism potential of the area, based on a future strategy of geotourism and geoconservation.

Keywords: Conservation Unit; Geoconservation; Karstic Geodiversity; Value of Educational Use.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da América do Sul salientando os principais afloramentos carbonáticos no território brasileiro. ....	25
Figura 2 - Diagrama de interpretação da geodiversidade sob a ótica da conservação e uso sustentável. Camargo (2018) modificado de Araújo (2005).....	31
Figura 3 - Localização do PEI .....	36
Figura 4 - Zona de Amortecimento do PEI.....	39
Figura 5 - A geologia regional inserida na área do Parque Estadual Intervales (PEI). Blocos e fragmento cratônico: (LA) Luís Alves, (CF) Cabo Frio, (SF) São Francisco; Terrenos arqueanos e paleoproterozóicos: (C) Curitiba, (SM) Serra do Mar, (JF) Juiz de Fora, (M) Mantiqueira; Faixas de dobramento meso a neoproterozóicas: (RG) Alto Rio Grande, (R) Ribeira, (SG) Nappe Socorro-Guaxupé; Sequências sedimentares e vulcanossedimentares Cambro-ordovicianas (CO); Zonas de cisalhamento: (1) Campos do Meio, (2) Jacutinga-Ouro Fino, (3) Jundiuvira-Boquira-Rio Preto; (4) Cubatão; (5) Lancinha; (6) Além Paraíba. 40	40
Figura 6 - Gráfico obtido dos roteiros não escolhidos para o inventário dos geossítios do PEI .....	43
Figura 7 - Gráfico obtido dos roteiros não escolhidos para o inventário dos geossítios do PEI .....	44
Figura 8 - Gráfico obtido dos roteiros não escolhidos para o inventário dos geossítios do PEI .....	45
Figura 9 - Gráfico obtido dos roteiros escolhidos para o inventário dos geossítios do PEI ...	46
Figura 10 - Gráfico obtido dos roteiros escolhidos para o inventário dos geossítios do PEI .	47
Figura 11 - Distância e localização da sede administrativa do PEI em relação aos geossítios selecionados.....	62
Figura 12 - Feição erosiva ao longo do rio subterrâneo chamada de Marmita (P1 e P2). ....	68
Figura 13 - Feição erosiva ao longo do rio subterrâneo chamada de Marmita (P1 e P2). ....	68
Figura 14 - Espeleotema ao longo do conduto principal, estalactite (P6). ....	68
Figura 15 - Espeleotema ao longo do conduto principal, travertinos (P6).....	68
Figura 16 - Cascalheiras inconsolidadas ao longo do leito do rio subterrâneo (P6). ....	68
Figura 17 - Extensa galeria de rio e presença de cascatas (P9). ....	68
Figura 18 - Presença de corda na entrada da cavidade (P11). ....	68
Figura 19 - Presença de escada na saída da cavidade (P11).....	68
Figura 20 - Conjunto estalagmítico que se assemelha à forma de uma mão e dá origem ao nome da caverna (P4, P9 e P14). ....	70
Figura 21 - Conjunto de espeleotemas na entrada da caverna (P4). ....	70
Figura 22 - Depósitos recentes predominando argilas inconsolidadas (P6 e P23). ....	70
Figura 23 - Espeleotema com a aparência de uma cabeça de elefante (P9). ....	70

Figura 24 - Imagem de Nossa Senhora de Lourdes, instalada por operários da antiga Fazenda intervalas em data desconhecida (P14). .....	72
Figura 25 - Altar visto de fora da Gruta da Santa (P14). .....	72
Figura 26 - Altar visto de dentro da Gruta da Santa (P14). .....	72
Figura 27 - Processos da morfologia cárstica (P8).....	72
Figura 28 - Sumidouro junto a entrada da gruta (P6). .....	72
Figura 29 - No interior da cavidade depósitos clásticos recentes, predominando argilas inconsolidadas (P6). .....	72
Figura 30 - Processos hidrológicos (P8). .....	72
Figura 31 - Processos hidrológicos (P8). .....	72
Figura 32 - Entrada da caverna (ressurgência) (P8). .....	74
Figura 33 - Estalagmite no formato de seios femininos, inspirando o nome da caverna em homenagem a artista de cinema Jane Mansfield (P8, P9 e P14). .....	74
Figura 34 - Processos hidrológicos (P8). .....	74
Figura 35 - Processos hidrológicos (P8). .....	74
Figura 36 - Processos da morfologia cárstica (P8).....	74
Figura 37 - Processos da morfologia cárstica (P8).....	74
Figura 38 - Processos da morfologia cárstica (P8).....	74
Figura 39 - Processos da morfologia cárstica (P8).....	74
Figura 40 - Entrada da caverna (P12). .....	76
Figura 41 - Interesse sobre a biodiversidade, registro espécies da fauna terrestre (P8). ....	76
Figura 42 - Drenagem perene de pequena expressão na porção inferior da caverna (P6 e P8).....	76
Figura 43 - Drenagem perene de pequena expressão na porção inferior da caverna (P6 e P8).....	76
Figura 44 - Geossítio com espeleotemas (estalactites, estalagmites) (P3). .....	76
Figura 45 - Geossítio com espeleotemas (travertinos) (P3). .....	76
Figura 46 - Processos da morfologia cárstica (P8).....	76
Figura 47 - Processos da morfologia cárstica (P8).....	76
Figura 48 - Geossítio denominado “Cone Cárstico” da caverna Colorida (P21). .....	78
Figura 49 - Presença de placa com localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral (P12). .....	78
Figura 50 - Presença de bancos na intermediação da boca da caverna (P11).....	78
Figura 51 - Acessibilidade: presença de escadas na entrada e no interior da cavidade (P10). .....	78
Figura 52 - Passagem com o auxílio de cordas (P10).....	78

Figura 53 - Relevância didática: ilustração de elementos sobre a biodiversidade (P8). .....	78
Figura 54 - O nome da gruta – Colorida – vem das cores existentes na caverna, das camadas de rocha calcária intercalada por filitos (P8 e P14). .....	78
Figura 55 - Presença de sumidouro no final do percurso (P8). .....	78
Figura 56 - Presença de placa com localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral (P12). .....	80
Figura 57 - Entrada da gruta apresenta um pequeno pórtico incrustado na vegetação bem conservada da mata atlântica (P23). .....	80
Figura 58 - No seu pórtico, a entrada é feita com o auxílio de corda (P10). .....	80
Figura 59 - Relevância didática: ilustração de elementos sobre a biodiversidade (P8). .....	80
Figura 60 - Passagens estreitas fazem com que a opção siga o roteiro turístico de aventura (P13). .....	80
Figura 61 - Passagens estreitas fazem com que a opção siga o roteiro turístico de aventura (P13). .....	80
Figura 62 - Pouca diversidade de espeleotemas no circuito da visitação (P6). .....	80
Figura 63 - Processo hidrológico de ressurgência (P6 e P8). .....	80
Figura 64 - Da estrada a montante da área de influência pode ser considerada o maior impacto sobre a caverna (P17). .....	82
Figura 65 - No local do geossítio há presença de 1 corrimão próximo à entrada (P10). .....	82
Figura 66 - Presença de placa com localiza�o e informa�o sobre o ambiente, de uma forma geral (P12). .....	82
Figura 67 - Nas proximidades da entrada da gruta, presença de Lapiás (fei�o cárstica erodida) (P2). .....	82
Figura 68 - Interesse espeleológico, ocorrência de escoamento (P8). .....	82
Figura 69 - Interesse espeleológico, ocorrência de pequena cortina (P8). .....	82
Figura 70 - Interesse espeleológico, ocorrência de couve flor (P8). .....	82
Figura 71 - Interesse espeleológico, ocorrência de estalactite (P8). .....	82
Figura 72 - Base da entrada da cavidade (P21 e P23). .....	84
Figura 73 - Nas proximidades da entrada da gruta, presença de Lapiás (fei�o cárstica erodida) (P2). .....	84
Figura 74 - Antes de ser topografada, a caverna já era conhecida pelos moradores locais como gruta do Cipó (P9 e P14). .....	84
Figura 75 - Interesse sobre a biodiversidade, registro espécies da fauna terrestre (P8). .....	84
Figura 76 - Presença de fuligem de gás acetileno em algumas partes do teto da cavidade (P1). .....	84
Figura 77 - Presença de fuligem de gás acetileno em algumas partes do teto da cavidade (P1). .....	84

Figura 78 - Ocorrência de cortinas (P9). .....	84
Figura 79 - Existência de clarabóia (P9). .....	84
Figura 80 - A caverna fica próxima da pousada lontra (P14).....	86
Figura 81 - Entrada da cavidade (P14). .....	86
Figura 82 - Feições de iniciação freática (P4 e P9).....	86
Figura 83 - Feições de iniciação freática (P4 e P9).....	86
Figura 84 - Depósitos argilosos inconsolidados (P6).....	86
Figura 85 - Depósitos argilosos inconsolidados (P6).....	86
Figura 86 - Conjunto de estalactites (P3).....	86
Figura 87 - Existência de clarabóia no final da caverna (P9).....	86
Figura 88 - Grande dimensão da entrada (P2 e P10).....	88
Figura 89 - Processos Hidrológicos (P8).....	88
Figura 90 - Espeleotemas (Travertinos) (P3). .....	88
Figura 91 - Espeleotemas (Bolachas) (P3). .....	88
Figura 92 - Helictite com aparência de um surfista (P3).....	88
Figura 93 - Espeleotemas (Pérolas) (P3).....	88
Figura 94 - Formação de Estalactites e Helictites (P3).....	88
Figura 95 - Espeleotema (Bolo de Noiva) (P3).....	88
Figura 96 - Entrada da caverna (P2).....	90
Figura 97 - Entrada da caverna (P2).....	90
Figura 98 - Geossítios com presença de cachoeira em sua entrada (P3). .....	90
Figura 99 - Presença de claraboia no trecho final no circuito da visitação (P9 e P14).....	90
Figura 100 - Presença de claraboia no trecho final no circuito da visitação (P9 e P14).....	90
Figura 101 - Em seu pórtico a entrada é feita com o auxílio de corda (P10). .....	90
Figura 102 - Ilustra�o sobre a biodiversidade (avifauna) (P7). .....	90
Figura 103 - Processos da morfologia cárstica (P8).....	90
Figura 104 - Na trilha de acesso do geossítio a presença de corrimão (P11). .....	92
Figura 105 - No local do geossítio a presença de banco (P11). .....	92
Figura 106 - Presença de placa para orienta�o no aspecto de segurança e informa�o sobre o ambiente, de uma forma geral (P12).....	92
Figura 107 - Cachoeira do Mirante – devido ao fato do geossítio estar localizado em uma das encostas do mirante velho (P14).....	92
Figura 108 - Aspecto geral da cachoeira do Mirante (P13). .....	92
Figura 109 - Além da cachoeira, o poço também é usado para recrea�o, banhos e contempla�o (P13).....	92

Figura 110 - Além da cachoeira, o poço também é usado para recreação, banhos e contemplação (P13).....	92
Figura 111 - Pelo menos 1 ponto de parada não obrigatório para análise de elementos do aspecto histórico (P22). .....	92
Figura 112 - Cachoeira do Arcão – devido ao fato do geossítio possuir um arco de rocha que foi perfurado pela água antes da queda (P6 e P14). .....	94
Figura 113 - Além da cachoeira, o poço também é usado para recreação, banhos e contemplação (P13).....	94
Figura 114 - Aspecto geral da cachoeira do Arcão (P13). .....	94
Figura 115 - Não há existência de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspecto de segurança e informação sobre o ambiente, de uma forma geral (P12). .....	94
Figura 116 - Presença de placa para orientação no aspecto de segurança (P12). .....	96
Figura 117 - Interesse sobre a biodiversidade (fauna, flora, hidrologia) (P8 e P23). .....	96
Figura 118 - Cachoeira da Água Comprida - devido ao fato do geossítio estar localizado no leito do rio da Água Comprida (P14). .....	96
Figura 119 - Aspecto geral da cachoeira da Água Comprida (P13).....	96
Figura 120 - Além da cachoeira, o poço também é usado para recreação, banhos e contemplação (P13).....	96
Figura 121 - Trilha autoguiada, não necessita da presença de um monitor local (P12).....	98
Figura 122 - Presença de placa para orientação no aspecto de informação sobre o ambiente, de uma forma geral (P12).....	98
Figura 123 - Manutenção do percurso, presença de escadas (P3). .....	98
Figura 124 - Nome Mirante da Anta, vem da grande frequência de pegadas encontradas na trilha do geossítio (P14). .....	98
Figura 125 - Apresenta ilustrações sobre a vegetação chegando ao topo no mirante (P8 e P23).....	98
Figura 126 - Do cume apresenta ilustrações das feições de mares de morros, compostas pelos Vales do Paranapanema e Ribeira de Iguape (P8 e P23). .....	98
Figura 127 - Apresenta ilustrações sobre bacias hidrográficas, divisores de águas (P8 e P23).....	98
Figura 128 - Apresenta ilustrações sobre tipos de drenagem (endorreica, criptorreica e exorreica) (P8 e P23).....	98
Figura 129 - Valor Intrínseco dos geossítios do PEI em relação à média geral.....	101
Figura 130 - Valor Científico dos geossítios do PEI em relação à média geral.....	102
Figura 131 - Valor Turístico dos geossítios do PEI em relação à média geral.....	103
Figura 132 - Valor de Uso/Gestão dos geossítios do PEI em relação à média geral.....	104
Figura 133 - Valor Educacional dos geossítios do PEI em relação à média geral. ....	107
Figura 134 - Valor de Uso Científico dos geossítios do PEI em relação à média geral. ....	109

Figura 135 - Valor de Uso Turístico dos geossítios do PEI em relação à média geral.....	110
Figura 136 - Valor de Uso Turístico-Educacional dos geossítios do PEI em relação à média geral. ....	111
Figura 137 - Valor do Ranking de Relevância Tradicional dos geossítios do PEI em relação à média geral.....	113
Figura 138 - Valor do Ranking de Relevância Proposto dos geossítios do PEI em relação à média geral.....	113

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Síntese dos afloramentos carbonáticos mundiais.....	24
Tabela 2 - Evolução do número de visitantes ano a ano. Adaptado do Número de visitantes nos Parques Estaduais pelo Projeto de Ecoturismo e complementado com dados da UC. .	42
Tabela 3 - Síntese da quantificação dos geossítios inventariados no PEI.....	99
Tabela 4 - Síntese dos resultados para a quantificação e ranking dos geossítios inventariados de acordo com a sua categoria de valor. RT - representa o resultado da [Equação 4] e RP - representa o resultado da [Equação 5].....	108
Tabela 5 - Comparação do Ranking de Relevância Tradicional (RT) com Ranking de Relevância Proposto (RP) dos geossítios do PEI. ....	112
Tabela 6 - Comparação dos resultados obtidos dos autores em relação a relevância. ....	115

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Parâmetros para quantificação de geossítios. Adaptado de Pereira (2010) por Ferreira (2014).....	49
Quadro 2 - Parâmetros e ponderações consideradas na quantificação dos geossítios inventariados na Chapada Diamantina .....	50
Quadro 3 - Valor Educacional .....	53
Quadro 4 - Níveis e componentes curriculares .....	54
Quadro 5 - Parâmetros para quantificação de geossítios do PEI. Legenda: <b>Parâmetros em negrito</b> : adaptações de parâmetros já utilizados em outros valores para uma abordagem educacional; <b>Parâmetro em negrito e vermelho</b> : novo parâmetro na presente pesquisa. .	55
Quadro 6 - Parâmetros usados para ao Valor Intrínseco .....	57
Quadro 7 - Parâmetros usados para ao Valor Científico .....	58
Quadro 8 - Parâmetros usados para ao Valor Turístico .....	59
Quadro 9 - Parâmetros usados para ao Valor de Uso/Gestão .....	60

Quadro 10 - Parâmetros usados para ao Valor Educacional.....	61
Quadro 11 - Equações das categorias de valoração utilizadas. ....	63
Quadro 12 - Ficha de campo, informações da Caverna do Fendão. ....	67
Quadro 13 - Ficha de campo, informações da Gruta da Mãozinha. ....	69
Quadro 14 - Ficha de campo, informações da Gruta da Santa. ....	71
Quadro 15 - Ficha de campo, informações da Gruta Jane Mansfield.....	73
Quadro 16 - Ficha de campo, informações da Gruta do Minotauro. ....	75
Quadro 17 - Ficha de campo, informações da Gruta Colorida. ....	77
Quadro 18 - Ficha de campo, informações da Gruta do Fogo.....	79
Quadro 19 - Ficha de campo, informações da Gruta do Tatu.....	81
Quadro 20 - Ficha de campo, informações da Gruta do Cipó. ....	83
Quadro 21 - Ficha de campo, informações da Gruta dos Meninos.....	85
Quadro 22 - Ficha de campo, informações da Gruta dos Paiva ....	87
Quadro 23 - Ficha de campo, informações da Caverna Luminosa.....	89
Quadro 24 - Ficha de campo, informações da Cachoeira do Mirante.....	91
Quadro 25 - Ficha de campo, informações da Cachoeira do Arcão. ....	93
Quadro 26 - Ficha de campo, informações da Cachoeira da Água Comprida. ....	95
Quadro 27 - Ficha de campo, informações do Mirante da Anta. ....	97

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGFPT - Aspectos Geográficos e Formação do Produto Turístico

AIA - Avaliação de Impacto Ambiental

BANESPA - Banco do Estado de São Paulo

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

Canie - Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas

CECAV - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas

CIRAP - Companhia do Incremento Rural do Altiplano Paulista

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRM - Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais

EecX - Estação Ecológica Xitué

EIA - Estudo de Impacto Ambiental

FF - Fundação Florestal

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IPHAN - Instituto de Patrimônio Artístico e Histórico Nacional

OCEM - Orientações Curricular para o Ensino Médio

PECB - Parque Estadual Carlos Botelho

PEI - Parque Estadual Intervales

PENP - Parque Estadual Nascentes do Paranapanema

PETAR - Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira

PM - Plano de Manejo

PME - Plano de Manejo Espeleológico

R - Ranking de Relevância

RT - Ranking de Relevância Tradicional

RT - Ranking de Relevância Poposto

SIGEP - Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleontológicos

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

UC - Unidade de Conservação

UICN - União Internacional para a Conservação da Natureza

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

VC - Valor de Conservação

Vci - Valor científico

Ved - Valor educacional

Vi - Valor intrínseco

Vtur - Valor turístico

VUC - Valor de Uso Científico

Vug - Valor de uso e gestão

VUT - Valor de Uso Turístico

VUTE – Valor de Uso Turístico-Educacional

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>21</b>
2.1. GEODIVERSIDADE .....	21
2.2. GEODIVERSIDADE CÁRSTICA E PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO.....	22
2.3. GEOSSÍTIOS .....	27
2.4. GEOCONSERVAÇÃO.....	27
2.5. INICIATIVAS E PRÁTICAS DE GEOCONSERVAÇÃO .....	31
2.6. TURISMO ALTERNATIVO .....	33
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>36</b>
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DA PESQUISA .....	36
3.1.1. Caracterização do Uso Público.....	41
3.2. ANTECEDENTES METODOLÓGICOS.....	48
3.3. PARÂMETROS PARA A VALORAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS DO PEI .....	52
3.4. PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	62
3.5. ANÁLISE, QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS DADOS COLETADOS.....	63
3.6. QUANTIFICAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS INVENTARIADOS .....	64
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>66</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>116</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>118</b>
<b>APÊNDICE - A .....</b>	<b>124</b>

## 1. INTRODUÇÃO

No âmbito da conservação da natureza, o enfoque de grande parte dos estudos atuais é centrado em questões biológicas, destacando a fauna e a flora (NURIT, 2006; NEIMAN, 2007). Nos últimos anos, uma nova forma de pensar aponta para o meio físico, definido à grosso modo como geodiversidade. Este novo enfoque privilegia a integridade da paisagem considerando todos seus elementos, tanto da bio quanto da geodiversidade através da geoconservação que considerando a base física como ponto de partida e retrata os aspectos bióticos e sociais como complementares e indissociáveis.

O PEI é conhecido pelos seus atrativos incluindo trilhas, cachoeiras e, tendo como destaque maior, as diversas cavernas em seu interior e entorno. Segundo dados do Plano de Manejo (PM) do PEI (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2008), a receita do Parque é proveniente da visitação, que é feita por ecoturistas, amantes da natureza e, principalmente, por escolas.

Nesse contexto, a motivação inicial da presente pesquisa foi levantada durante uma viagem de estudos dos alunos do curso Técnico de Agenciamento de Viagens da Instituição de Ensino Etec Fernando Prestes ao Parque Estadual Intervales (PEI), nos dias 13 e 14 de junho de 2015. A visita foi feita com o intuito de praticarem uma viagem de estudos referente à disciplina de Aspectos Geográficos e Formatação do Produto Turístico (AGFPT).

Durante a execução da atividade, houve a necessidade de alterar locais propostos para a visitação. Isto ocorreu em função de ter sido informado pelos guias locais que uma determinada caverna só poderia ser visitada até uma parte do seu trajeto, pois estava interdita devido ao Plano Emergencial (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010) em vigor. Com isso, eliminou-se o propósito do estudo programado, que seria a contemplação e comparação das passagens mais estreitas e formações espeleológicas em referência aos salões maiores vistos na primeira caverna visitada. Além disso, conversando com um dos guias locais, obteve-se a informação de que outra caverna pertencente ao Parque estaria também interdita, sendo que nesta, nem seria permitida a entrada, foi detectada uma fragilidade maior de seu microclima face à presença de visitantes.

O diálogo com o guia e os fatos relatados suscitaram inquietações, levando à reflexão da possibilidade de outras abordagens nos atrativos turísticos do PEI. Percebeu-se que estes podem ser aproveitados não só pelo espeleoturismo, mas também pelo geoturismo através de painéis interpretativos, atividades estas que aliam à geoconservação e interpretação dos ambientes naturais.

Para tanto, identificou-se a necessidade de realização de um estudo de inventário e valoração dos principais sítios da geodiversidade cárstica existentes no PEI, para oferecer subsídios aos planejadores e gestores para sua conservação e uso com enfoques

geoconservacionistas. Assim, encontram-se outros vieses para o reconhecimento destes elementos como patrimônios.

Nos estudos similares ao proposto já realizados anteriormente no Brasil, como por exemplo, na Chapada Diamantina (PEREIRA, 2010) e no PETAR (FERREIRA, 2014), os pontos de interesse foram analisados com o uso de critérios de valoração nas categorias de Valor Intrínseco, Valor Científico, Valor Turístico e Valor de Uso/Gestão. O estudo atual utilizou as mesmas categorias, além de acrescentar a de Valor Educacional. Além disso, foram aplicados os parâmetros já existentes no Valor Científico e de Uso/Gestão e estudado o acréscimo de outro(s) parâmetro(s) para pontuação e cálculo de uma média aritmética.

Deste modo, entende-se que a utilização de estratégias de geoconservação se faz necessária para a geodiversidade, a qual é representada pelos geossítios. No contexto apresentado, o presente trabalho buscou responder às seguintes questões:

- (i) Como identificar os geossítios do PEI e os enquadrar como patrimônio natural para fins educacionais, científicos ou turísticos?
- (ii) De que maneira calcular o valor educacional visando à interpretação e estudo do meio em relação aos aspectos bióticos e abióticos?

Para conferir um enfoque aos questionamentos levantados, o trabalho de pesquisa que foi desenvolvido tem como objetivo geral reconhecer e analisar os valores específicos dos geossítios cársticos do PEI, contribuindo com as estratégias de geoconservação, sendo que esses geossítios mesmo pertencendo a uma UC de proteção integral, não é garantia de serem totalmente protegidos pois deve-se levar em consideração os localizados no entorno e utilizados como atrativo pelo Parque.

Para atingir o objetivo geral, é elaborada uma fundamentação teórica que exemplifica conceitos sobre a interpretação da geodiversidade sob a ótica da conservação e uso sustentável, são apresentados métodos utilizados para inventário e quantificação de geossítios, é caracterizada a área da pesquisa e os procedimentos metodológicos com suas etapas. Assim, são definidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Inventariar os geossítios cársticos do PEI;
- b) Categorizar diferentes tipos de valores para os geossítios; e
- c) Calcular a relevância dos locais inventariados, através dos valores de uso científico, turístico e educacional.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. GEODIVERSIDADE

O termo geodiversidade começou a ser usado nos anos de 1990, para descrever a variedade natural do meio abiótico (NASCIMENTO et al., 2008). No início houve resistência ao termo, a qual se observa ainda nos dias atuais, sobretudo pela comparação equivocada e desnecessária entre geodiversidade e biodiversidade. Além disso, observa-se na prática a existência de uma centralização dos meios interpretativos em áreas protegidas nos aspectos bióticos, deixando a geodiversidade em segundo plano, por vezes não sendo mencionada (MOREIRA, 2008). Nesse sentido, Nascimento et al. (2008) chamam a atenção para a realidade atual das práticas de conservação, com maior enfoque sendo dado prioritariamente para a biodiversidade.

Gray (2004) define geodiversidade como a variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que constituem o suporte para a vida na Terra.

Devido a impossibilidade de aplicação de medidas de conservação para todos os elementos da geodiversidade, tendo em vista que boa parte deles são essenciais às atividades humanas, devem-se identificar os locais de relevante interesse geológico. Brilha (2005) denomina como patrimônio geológico o conjunto de geossítios inventariados e caracterizados numa dada área ou região e os geossítios sendo a ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade (afloramentos resultantes de ação de processos naturais ou devido à intervenção humana), bem delimitado geograficamente e que apresente valor singular no ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro. Cabe ressaltar que “patrimônio geológico” – bem como outras abordagens segmentadas de patrimônio (arqueológico, espeleológico, cárstico, paleontológico) – são derivações dadas por especialistas com a finalidade de conferir enfoque temático aos elementos analisados. Na ótica da UNESCO, os patrimônios são classificados apenas como: Natural, Cultural ou Misto. A UNESCO (2017) define que os sítios do patrimônio natural protegem áreas consideradas excepcionais do ponto de vista da diversidade biológica e da paisagem. Neste contexto, o patrimônio natural é representado pela excepcionalidade e incorpora outras formas de patrimônio. Sendo assim, o mesmo deve ser conservado com uma atenção diferenciada.

Segundo Sharples (2002) geodiversidade é a diversidade de características, conjuntos, sistemas e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de paisagem) e de solo, dotados de valores intrínsecos, ecológicos e antropocêntricos. O grande desafio na valoração da geodiversidade é fazer com que a sociedade a reconheça

seu valor para além do econômico, englobando outros valores que são fundamentais para a sobrevivência dos seres vivos. Além disso, a definição adotada pelo autor atingiu uma divulgação mais ampla e ressaltou a importância de se diferenciar patrimônio geológico de geodiversidade - conceitos parecidos e que são algumas vezes utilizados erroneamente como sinônimos.

O patrimônio geológico pode ser entendido como o conjunto de recursos naturais não-renováveis, de valor científico, cultural ou educativo, que permite conhecer, estudar e interpretar a história da evolução geológica da terra e os processos que a modelaram (SHARPLES, 2002). Na presente pesquisa, ao invés deste termo será utilizado o conceito de “patrimônio geoambiental” seguindo a ótica de Lobo et al. (2016) por se entender que não é apenas a abordagem geológica que interessa para a geoconservação. Sendo assim, entende-se como patrimônio geoambiental o conjunto de geossítios de uma determinada região, os quais devem ser caracterizados de forma a evidenciar seus elementos representativos da geodiversidade e biodiversidade, de forma conjunta e indissociada (LOBO et al., 2016).

Nos conceitos já expostos, Sharples (2002) defende a geoconservação não só por ser fundamental para a manutenção da biodiversidade, mas também porque a geodiversidade por si só tem um valor intrínseco, mesmo que não se encontre associada a formas de vida que sejam enfoque da conservação.

Gray (2005) apresenta seis categorias de valor para a geodiversidade: intrínseco (independe de utilização direta pelo homem); cultural (ligado às relações da população com o local, com sentimento de pertencimento e aspectos religiosos ou arqueológicos associados); estético (relacionado ao impacto visual da paisagem e seu aproveitamento por turistas e/ou artistas); funcional (relacionado aos serviços ambientais realizados pela geodiversidade); educativo/científico (possibilidades voltadas para a pesquisa e educação) e econômico (ligado às explorações voltadas para a indústria)

A geoconservação, que integra a caracterização, conservação e gestão do patrimônio geoambiental, justifica-se, essencialmente, pelo fato deste patrimônio possuir um conjunto diversificado de valores que se encontram ameaçados por diversos fatores naturais e antrópicos (HENRIQUES et al., 2011).

## 2.2. GEODIVERSIDADE CÁRSTICA E PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

A primeira descrição de uma paisagem conhecida como “Krás”, na região na divisa entre Eslovênia e Itália, é relatada como sendo uma paisagem pedregosa com formas de relevo específicas, caracterizada por depressões fechadas, grande ocorrência de cavernas, poucos rios superficiais e muitos subterrâneos. Neste contexto, as paisagens similares a

essa são chamadas de carste tradicional que se desenvolvem em rochas carbonáticas, onde os processos de dissolução são dominantes. Contudo, deve-se também levar em consideração a descrição de ocorrência de cavernas desenvolvidas em outros tipos de ambientes, compostos por rochas como quartzitos e rochas ferruginosas, as quais no Brasil, estão situadas nos Estados da Bahia, Goiás, Pará e Minas Gerais, com destaque para a região do Quadrilátero Ferrífero (GAMS, 1993; FARIA et al., 2015).

As regiões cársticas são caracterizadas pela presença de rochas carbonáticas solúveis, o que lhes confere características únicas, a exemplo da ocorrência de cavernas e de rios subterrâneos, de habitats singulares e da frequente presença de sítios paleontológicos e arqueológicos. As particularidades que distinguem as regiões cársticas de outros tipos de ambientes devem ser bem compreendidas para que atividades econômicas possam ser desenvolvidas respeitando-se limites e restrições intrínsecas, de modo a resguardar, para as gerações futuras, a possibilidade de continuar a usufruir dos recursos e serviços que o carste fornece à sociedade (SÁNCHEZ; LOBO, 2016).

As exposições carbonáticas representadas na Tabela 1, cobrem cerca de 13% das terras emersas no mundo retratando aproximadamente 18 milhões km<sup>2</sup>. Estes ambientes cársticos são fonte de recursos hídricos para mais de 20% da população global, do carste é proveniente também a maior parte dos bens minerais utilizados na fabricação de cimento, cuja produção anual mundial equivalem a 4,2 bilhões de toneladas.

REGIÃO		ÁREA (km <sup>2</sup> )	AFLORAMENTO CARBONÁTICO (km <sup>2</sup> )	%
<b>Mundo</b>	Excluindo Antártica, a Groenlândia e Islândia	133.448.089	17.655.024	13,2
<b>Rússia</b>		20.649.781	3.993.639	19,3
<b>América do Sul</b>		17.792.882	370.809	2,1
<b>África</b>		30.001.574	3.041.664	10,1
<b>América do Norte</b>	Excluindo a Groelândia	22.229.293	4.076.077	18,3
<b>Ásia Sul e Sudeste</b>		15.638.629	1.688.219	10,8
<b>Oriente Médio e Ásia Central</b>		11.129.677	2.554.380	23,0
<b>Europa</b>	Excluindo Rússia e Islândia	6.125.842	1.337.635	21,8
<b>Australásia</b>		9.611.377	592.601	6,2

Tabela 1 – Síntese dos afloramentos carbonáticos mundiais

Fonte: Ford e Williams (2010)

Devido ao interesse existente nesses ambientes empresas privadas, governos e comunidades locais se esbarram com desafios para conciliar interesses, necessidades e perspectivas diferentes quanto ao uso e proteção dos ambientes cársticos. Na América do Sul, grande parte das cavernas conhecidas no território brasileiro (Figura 1) encontra-se nas extensas áreas de exposição de rochas carbonáticas do Brasil Central (MG, GO, DF, BA), no vale do Ribeira (SP/PR) e na Serra da Bodoquena (MS). De acordo com Piló e Auler (2011), as estimativas apontam significativas variações, chegando em 300.000 cavidades, das quais aproximadamente 16,4 mil já foram cadastradas, segundo dados do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (JANSEN et al., 2012).

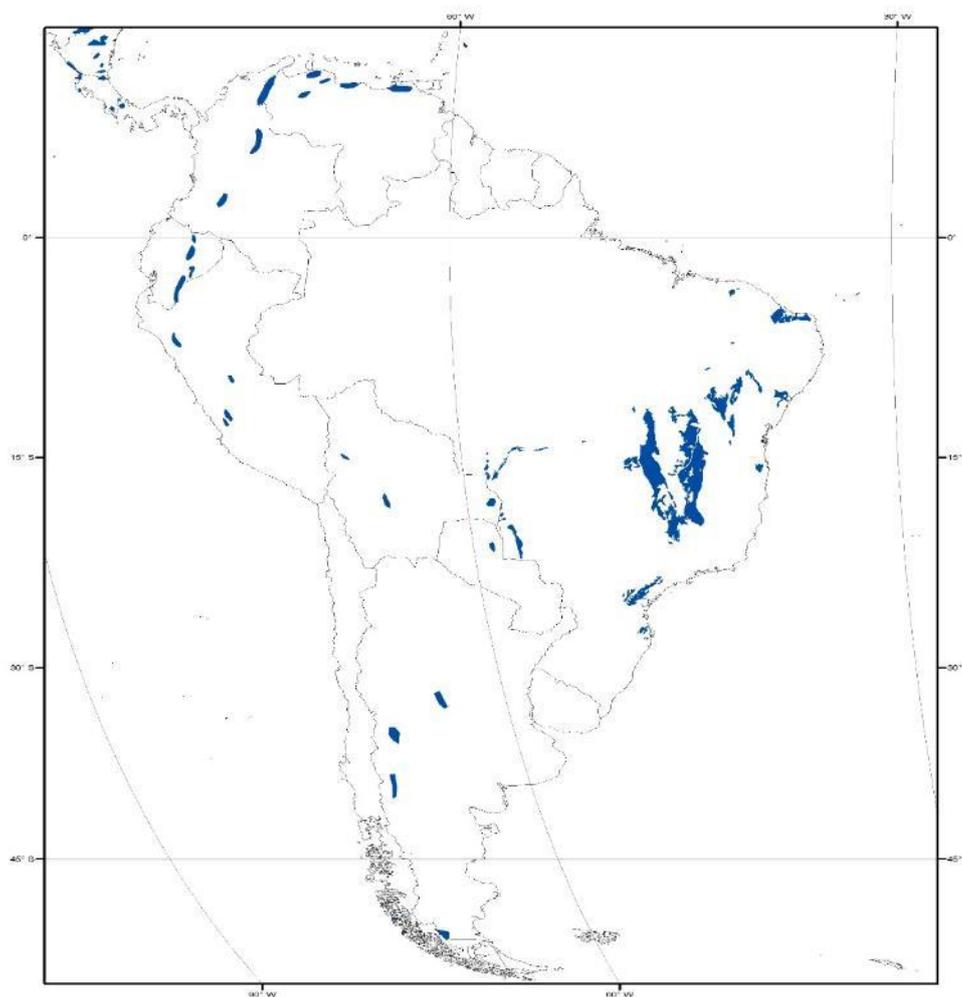


Figura 1 - Mapa da América do Sul salientando os principais afloramentos carbonáticos no território brasileiro.

Fonte: Ford e Willians (2010)

As cavernas são uma das formas dos relevos cársticos, decorrentes de processos que possuem relação de dependência com a ação da água que passa pelo ambiente de diversas maneiras e provocam uma paisagem dinâmica de constante evolução (FORD, 2004; WILLIAMS, 2004; WHITE, 2007)

Lobo e Boggiani (2013), levantam a questão para a classificação de uma caverna como patrimônio e mencionam que sua classificação nas mais diferentes categorias indicam a excepcionalidade e raridade como um dos principais critérios, ou seja, nem toda caverna se enquadra como patrimônio geoambiental. Ela pode vir a ser considerada como patrimônio paisagístico, patrimônio histórico, patrimônio paleontológico ou arqueológico, entre outras possibilidades. Se analisada sob a ótica do interesse dos estudos da totalidade que uma caverna representa, pode ser também classificada como patrimônio espeleológico.

Contudo, a excepcionalidade dos patrimônios citados envolve o conjunto de ocorrências *in-situ* (geossítios) e *ex-situ* (coleções museológicas), onde elementos da

geodiversidade têm um excepcional valor científico (BRILHA, 2005). A diferença do autor citado para outros autores consiste em considerar também as feições que apresentam valores educativos e turísticos associados.

No Brasil, as questões sobre a conservação do patrimônio espeleológico são encontradas na resolução CONAMA 347/2004. No artigo 2º, parágrafo III, a resolução sintetiza o patrimônio espeleológico como “o conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associadas”. Todavia, o problema não está em definir o patrimônio espeleológico, mas sim, em como utilizá-lo em consonância com as exigências legais em vigor.

Deste modo, Lobo (2014, p. 57) argumenta que:

O ambiente físico das cavidades, a vida nelas existente, todas as lendas, histórias e contos que as cercam, os vestígios de vida ancestral e de organismos de outras épocas precisam ser conservados. Tais elementos são entendidos como componentes do patrimônio espeleológico.

No Brasil, compete ao Instituto do Patrimônio Artístico e Histórico Nacional (IPHAN) a homologação dos bens declarados como “patrimônio”. A legislação do patrimônio natural, estabelece que o patrimônio histórico e artístico nacional é constituído pelo conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país, cuja conservação seja de interesse público, por sua vinculação a fatos memoráveis ou por seu excepcional valor arqueológico, etnográfico, bibliográfico ou artístico. O instrumento para efetivar a proteção, é adotado como tombamento, que resulta de rigoroso processo técnico, legal e administrativo que complementa na inscrição do bem nos Livros de Tombo que são: Livro de Tombo Histórico, Belas Artes, Artes Aplicadas e Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico (DELPHIM, 2004).

A execução do processo de tombamento é o instrumento legal que restringe o uso do bem, dando as regulamentações necessárias para que venha a ser utilizado de forma correta. Mesmo assim, ocorre que poucas cavidades brasileiras estão tombadas ou em processo de tombamento. Além das que estão tombadas, algumas cavernas também estão protegidas por meio das Unidades de Conservação (UCs), outra forma de área natural protegida prevista no arcabouço da legislação brasileira.

Segundo Portal Brasil (2017), as cavernas catalogadas pelo Centro de Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (Cecav), do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), passaram de 4,4 mil, em 2004, para 16,4 mil, em 2017. Das 16,4 mil cavernas catalogadas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (Canie), 5,4 mil (33%) estão dentro de UCs municipais, estaduais e ou federais.

Como trata-se de uma fração mínima de cavernas localizadas em áreas naturais formalmente protegidas no país, isso permite a reflexão sobre a efetividade dos órgãos responsáveis em conservar as cavidades brasileiras e aplicação prática de medidas de proteção.

### 2.3. GEOSSÍTIOS

As questões ligadas à geodiversidade são recentes, sendo mencionadas a partir da década de 1990. O enfoque é a identificação dos locais com algum tipo de valor significativo, os quais constituem os geossítios. Segundo Brilha (2005), um geossítio é uma ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade, bem delimitado geograficamente. Seu conjunto pode ser compreendido como sendo o patrimônio geoambiental de uma determinada região.

Os geossítios representam, juntos ou separados um valor singular e excepcional do ponto de vista intrínseco, científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro. Os geossítios podem também ser classificados de acordo a característica intrínseca que mais lhe é evidente: tectônicos, mineralógicos, paleontológicos, estratigráficos, geomorfológicos, espeleológicos, entre outros.

O conjunto de geossítios inventariados e caracterizados numa dada área ou região, pode ser conservado através de iniciativas que pautem a geoconservação, tanto por sua importância intrínseca quanto para poder promover atividades que se relacionem com o geoturismo e espeleoturismo.

Tratando-se da valorização dos geossítios cársticos, na análise de Lobo e Boggiani (2013) cavernas não apresentam apenas valores cênicos e paisagísticos. Elas, como outros agrupamentos de geossítios, fazem parte do patrimônio natural por apresentarem um rico conjunto de elementos bióticos, climáticos, paleontológicos e geológicos. Em alguns casos podem também, serem consideradas patrimônio cultural, histórico e arqueológico, dada a diversidade de características naturais, históricas e culturais que apresentam. Brilha (2005) e Nascimento et al. (2008) comentam que a valorização precede a divulgação e consiste no investimento de instrumentos que valorizem o geossítio, como dotá-lo de informações e meios interpretativos para que o público reconheça a sua importância através das estratégias de geoconservação.

### 2.4. GEOCONSERVAÇÃO

O Romantismo no final do Século XVIII é destacado pela sua importância por Moretti (2001), o qual relaciona à natureza com as ideias de lugar simples, puro e pastoril, por ser

dotado de paisagens excepcionais. Neste contexto, Lobo et al. (2016) destaca que as feições de relevo como montanhas, vulcões, cavernas, entre outros, antes tidos apenas como dificuldades ou obstáculos - evidenciando denotações negativas associados a esses elementos - passaram a ser valorizados e cultuados. Por volta do mesmo período da história da humanidade que dois temas passaram a ser desenvolvidos de diversas formas: o turismo e a conservação da natureza, que se valem destas alterações nos padrões da sociedade ocidental.

Segundo Rejowski et al. (2005), o turismo com seu formato mercadológico atual, tem sua origem creditada ao inglês Thomas Cook na virada dos Sécs. XVIII e XIX. No que lhe concerne, a conservação da natureza por meio do impedimento da supressão dos recursos naturais e da paisagem é inspirada, no mundo ocidental, pela iniciativa de criação da primeira área natural protegida denominada “Parque” em 1872: o Parque Nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos, que protege legalmente uma área extensa visando diretamente a geodiversidade. Um dos maiores defensores desta área protegida foi o geólogo Ferdinand V. Hayden que desenvolveu diversas pesquisas na região em meados de 1871, com apoio do governo americano (PICARD, 2010). Os motivos ambientais e socioeconômicos, foram para Hayden, os principais motivos que justificaram que esta área deveria ser separada do modelo privado de ocupação fundiária. Neste sentido, Hayden era contrário ao domínio privado da terra em um sítio tão diferenciado por seus aspectos paisagísticos intrínsecos, defendendo a posição de que áreas assim deveriam ser acessíveis para todos.

A União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), é uma entidade composta exclusivamente de organizações governamentais e da sociedade civil, sendo uma das bases mais atuais que atuam com o propósito de fornecer às organizações públicas, privadas e não governamentais o conhecimento e as ferramentas que permitem que o progresso humano, o desenvolvimento econômico e a conservação da natureza ocorram juntos (IUCN, 1948).

Alguns registros antigos de áreas protegidas no Brasil datam dos Sécs. XIX e XX, como o Jardim Botânico do Rio de Janeiro (1808), o Horto Botânico de São Paulo (1896) – que atualmente é o Parque Estadual Alberto Löfgren – e a Estação Biológica Alto da Serra, criada pelo alemão Hermann Friederich Albrecht von Ihering em 1901 – atual Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba. Em 1937, a primeira área protegida, na categoria Parque foi criada e recebeu o nome de Parque Nacional de Itatiaia que até se tornar Parque passa por uma história de formato e fase de colônia agrícola, não tendo sucesso.

Nesse período de insucesso, no início dos anos de 1900, as áreas da parte baixa de Itatiaia foram adquiridas pelo governo, juntamente com a criação da Colônia Visconde de

Mauá que não se desenvolveu. Na sequência lotes foram vendidos para estrangeiros. Todavia, esses estrangeiros não seguiram o cunho agrícola e optaram pelo turismo, montando hotéis que estão presentes até os dias atuais na região. Após os percalços da colônia, em 1927, a área se tornou reserva biológica vinculada ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Posteriormente, através de pressão do botânico Alberto Löfgren e de manifesto ocorrido durante Congresso de Geografia, no Rio de Janeiro, Getúlio Vargas, então, criou o primeiro parque nacional no Brasil, em 1937 (ICMBIO, 2014).

Lobo et al. (2016) comenta que a ideia de conservação surgiu como manifestação corrente na virada dos Sécs. XX e XXI, especialmente após a Conferência Mundial do Meio Ambiente realizada em 1992, no Rio de Janeiro com as temáticas de “conservação”, “preservação” e “sustentabilidade”. Temáticas que passaram a interpor-se na vida cotidiana, o que nem sempre se traduziu em ação efetiva ou aumento da responsabilidade dos seres humanos com o planeta Terra. Entretanto, foi neste contexto que se difundiu também, a preocupação com a geodiversidade e, conseqüentemente, com a geoconservação.

Brilha (2002) menciona que o termo Geoconservação ao longo da década 1990, aparece com o aperfeiçoamento em relação aos problemas ambientais, despertando a atenção para o reconhecimento da importância da Geodiversidade e da sua conservação. Desde então, a área da geoconservação vem se desenvolvendo principalmente na Europa e países como Portugal, Espanha e Reino Unido, por exemplo, desenvolveram o inventário do patrimônio geológico nacional e incluíram legalmente a sua proteção.

De acordo com Bureck e Prosser (2008), Geoconservação é uma atividade crescente e que está bem estabelecida no Reino Unido, na Europa e em muitas outras partes do mundo através de Geoparques, abrindo novas oportunidades para o planejamento territorial, os arranjos produtos locais e, por consequência, para a geoconservação.

O ponto debatido nestas pesquisas é se componentes não vivos do meio natural são tão importantes para a conservação da Natureza como os componentes vivos, chegando ao ponto que a Geoconservação é a base fundamental da Bioconservação. Estas ideias são reiteradas por (BRILHA, 2002, 2005), ao referir que para o processo de conservação da Natureza ser eficaz, não pode haver uma separação real entre os processos geológicos e os processos biológicos. A argumentação dada é porque, embora estes processos funcionem e atuem a diferentes escalas espaciais e temporais, ambos formam parte do mesmo sistema natural e ambos evoluíram conjuntamente ao longo da história da Terra.

A geoconservação visa conservar a diversidade natural de significativos aspectos e processos geológicos, geomorfológicos e de solo; proteger e manter a integridade dos locais de interesse geológico; minimizar os impactos adversos que podem atingi-los; promover a interpretação da geodiversidade e garantir a manutenção da biodiversidade dependente (NASCIMENTO et al., 2008).

Seguindo na mesma linha de raciocínio, Gray (2004) afirma que o conceito de Geoconservação significa não apenas conservar os elementos estáticos da paisagem, mas também manter a evolução natural dos processos dinâmicos que continuam a operar na Natureza.

A geoconservação tem como objetivo a preservação da diversidade natural ou Geodiversidade, de significativos aspectos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de paisagem) e de solo, mantendo a evolução natural (velocidade e intensidade) desses aspectos e processos (SHARPLES, 2002).

Nesta última definição, apenas são incluídos os elementos da Geodiversidade que permanecem *in situ*, ou seja, que continuam no local original, não se considerando o caso destes depois de explorados mostrando que o tema pode ser mais amplo. Segundo Brilha (2005), no conceito de Geoconservação não estão incluídas as coleções presentes em museus tais como rochas, fósseis e minerais, pois os elementos destas ocorrências já não estão no local original, fazendo até uma comparação à semelhança do que sucede com a não aplicabilidade de estratégias de bioconservação em jardins zoológicos.

Para se encontrar uma posição mais adequada sobre o assunto a situação precisa ser intermediária, como menciona Brilha (2005), além de se identificar com Sharples (2002) sobre o conceito de Geoconservação, onde entende que podem ser encontradas duas perspectivas: uma que encara a Geoconservação em sentido amplo, tendo como objetivo a utilização e gestão sustentável de toda a Geodiversidade, englobando assim todo o tipo de recursos geológicos; outra em sentido mais restrito, onde se entende apenas a conservação de certos elementos da Geodiversidade que evidenciam um qualquer tipo de valor atribuído, cujo valor se sobrepõe à média. Nesta abordagem de ideias, o mesmo autor refere também que as estratégias de Geoconservação podem originar intensas discussões, pois existem sempre alguns especialistas mais radicais que defendem a conservação de toda a Geodiversidade, enquanto que outros advogam que só devem ser conservados os expoentes máximos (Figura 2).



Figura 2 - Diagrama de interpretação da geodiversidade sob a ótica da conservação e uso sustentável. Camargo (2018) modificado de Araújo (2005).

## 2.5. INICIATIVAS E PRÁTICAS DE GEOCONSERVAÇÃO

Moreira (2011) comenta que o termo geodiversidade é ainda pouco divulgado se comparado com termo biodiversidade, demonstrando a desigualdade na evolução desses conceitos, pois o segundo termo é focado em diversos trabalhos de grande difusão internacional após a Eco 92. Acompanhando essa trajetória, pode-se dizer que grande parte das UCs no Brasil, então, não expressam a importância devida de forma direta sobre a proteção da geodiversidade.

Para tentar mudar esse quadro, em 1997 foi instituída a Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) com o objetivo de, reconhecer e compilar os sítios geológicos e paleontológicos do Brasil para conhecimento nacional e internacional. Tais sítios eram publicados na forma de livros, sendo que seus volumes espelham o caráter de permanente avaliação do patrimônio geoambiental nacional.

A SIGEP é representada por diversas instituições, uma delas o Serviço Geológico do Brasil, conhecido como Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM) e em 2012 publicou um livro sobre Geoparques do Brasil - Propostas. Segundo a CPRM a iniciativa de apresentar propostas de geoparques tem tido uma excelente receptividade nos meios acadêmicos, órgãos governamentais de âmbitos federal, estadual e municipal, iniciativa privada, bem como nas populações locais. Esses fatos permitem prever em futuro próximo a

implantação de novos geoparques no Brasil. Ações nesse sentido já podem ser observadas em diversas áreas do País.

A UNESCO (2006) prevê que geoparque é uma área onde sítios do patrimônio geológico representam parte de um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável. Um geoparque deve gerar atividade econômica, através do turismo, e envolve um número de geossítios ou sítios geológicos de importância científica, raridade ou beleza, incluindo formas de relevo e suas paisagens. Aspectos arqueológicos, ecológicos, históricos ou culturais podem representar importantes componentes de um geoparque.

Geograficamente, um geoparque representa uma área suficientemente grande e limites bem definidos para servir ao desenvolvimento econômico local. No entanto, um geoparque não é uma unidade de conservação, nem é uma nova categoria de área protegida. A ausência de um enquadramento legal de um geoparque talvez seja a razão do sucesso dessa iniciativa em nível mundial. Em suma, um geoparque, no conceito da UNESCO (2006), deve:

- Preservar o patrimônio geológico para futuras gerações (geoconservação)
- Educar e ensinar o grande público sobre temas geológicos e ambientais e prover meios de pesquisa para as geociências
- Assegurar o desenvolvimento sustentável através do geoturismo, reforçando a identificação da população com sua região, promovendo o respeito ao meio ambiente e estimulando a atividade socioeconômica com a criação de empreendimentos locais, pequenos negócios, indústrias de hospedagem e novos empregos
- Gerar novas fontes de renda para a população local e a atrair capital privado.

Moreira (2011) comenta que a UNESCO, no sentido de reconhecer internacionalmente sítios importantes identificados em inventários geológicos nacionais e internacionais, baseou-se na Rede Europeia de Geoparques e criou a Rede Global de Geoparques que trabalha em cooperação várias organizações nacionais e internacionais ativas na conservação do patrimônio geológico.

Em 2017 as áreas reconhecidas como integrantes da Rede Global de Geoparques contam com 127 geoparques em 37 países. No Brasil em 2005 foi criado o Geopark Araripe, que desde 2006 até a atualidade é o primeiro e único geoparque do Brasil reconhecido pela UNESCO. O geoparque Araripe está localizado no Sul do Estado do Ceará, no Nordeste do Brasil, abrangendo 6 municípios: Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cairiri, totalizando uma área de 3.796 km<sup>2</sup> (GEOPARK ARARIPE, 2006).

Segundo Schobenhau e Silva (2010) das novas propostas de projetos para criação de geoparques, a mais avançadas no Brasil é a do Quadrilátero Ferrífero em Minas Gerais. Na opinião de Guimarães et al. (2009), são as áreas como Campos Gerais no Paraná, Alto Vale do Ribeira em São Paulo e a Serra da Bodoquena no Mato Grosso do Sul.

A área do PETAR - que faz divisa com a área da pesquisa, o Parque Estadual Intervales -, está relacionada como uma das propostas com potencial de se transformar em geoparque. Segundo Schobenhau (2012), localiza - se no vale do rio Ribeira e geologicamente retrata a importância sob pontos de vista científico, didático e geoturístico além de apresentar sistemas de cavernas com paisagens subterrâneas únicas. Possui uma das maiores concentrações de cavernas do mundo com relevo de beleza excepcional esculpido em rochas calcárias do Neoproterozoico. Nesta região proposta para o geoparque, existe também o legado da época em que a mineração de ouro e chumbo era uma importante atividade, incluindo galerias subterrâneas de antigas minas que podem ser preparadas para visitaçãõ.

Brilha (2005) defende que os Geoparques são áreas nas quais se procura estimular a criação de atividades econômicas suportadas na geodiversidade da região, com o desenvolvimento empenhado nas comunidades locais, ou seja, pautam a geoconservação além de proporcionar uma gestão específica sobre título de Geoparques. Desse modo, com sua criação, vale destacar que um geoparque não constitui uma UC, mas oferece a possibilidade de associar a proteção da paisagem e dos monumentos naturais com o turismo e o desenvolvimento regional (SCHOBENHAUS, 2012).

Cabe ressaltar que a legislação brasileira através do atual Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), conforme consta em seu artigo 4º - seus objetivos -, e no artigo 7º - divisão de categorias -, apenas faz menção em contribuir e proteger tanto a bio quanto a geodiversidade (BRASIL, 2000). Neste contexto, a existência de geossítios em UCs de proteção integral também pode ser encarada como uma estratégia que beneficia a geoconservação, mesmo que a UC tenha sido criada por outros motivos.

## 2.6. TURISMO ALTERNATIVO

Em contrapartida ao turismo convencional massificado, de larga escala e multinacionalizado, organizado com fins unicamente comerciais, é notória a evolução na prática turística com o surgimento das formas alternativas que valoriza o personalizado e não o padronizado. Esta mudança de interesse realça a mentalidade associada ao crescente movimento ambientalista em meados dos anos 90 dando lugar ao aparecimento de termos como consumidor verde, novo turista ou turista verde usados por Lima e Partidário (2002). Neste sentido, o novo turista denota ser um consumidor responsável

relativamente ao seu comportamento e é medido individualmente ou em pequenos grupos, em oposição ao turista de massas.

Segundo Brito (2000) as práticas turísticas alternativas, responsáveis e sustentáveis relacionam o desenvolvimento com a promoção do local, a partir da conjugação do fator natural com o humano enfatizando o respeito pela identidade e autenticidade das comunidades locais, na tolerância mútua entre visitantes e visitados; na salvaguarda do meio natural e arquitetônico. Neste caso, é mesmo defendido que só com desenvolvimento econômico é possível investir localmente na preservação, seja natural e ambiental, seja humana, social e cultural.

Assim, o turismo alternativo com os critérios de sustentabilidade ambiental e social caminha para muitas denominações e classificações. Para Pires (2002), essa variedade busca identificar atividades, atitudes, ações e posturas alternativas que envolvem segmentos turísticos em que a paisagem é a principal variável como ponto de confluência dos fatores ambientais e antrópicos. No âmbito da presente pesquisa, são destacados três segmentos do Turismo Alternativo: Espeleoturismo, Geoturismo e Turismo Educacional ou Pedagógico.

Segundo Nascimento et al. (2008), as paisagens com seus elementos associados são capazes de provocar deslocamentos de pessoas com o intuito de praticar atividades turísticas que possuem relacionamento direto com o patrimônio natural. Estas atividades geram formas alternativas de turismo que estão interligadas com propósitos de conservação da bio e geodiversidade, as quais seguem linhas tênues, ou seja, ecoturismo, espeleoturismo, geoturismo e turismo educacional devem caminhar juntos.

Com base na definição de Lobo (2014), o espeleoturismo é um segmento do turismo que busca atingir de forma equilibrada a conservação das cavidades naturais. Utiliza o patrimônio espeleológico, aproveitando as particularidades do ambiente por meio de propostas de diferenciação mercadológica. No Brasil, Lobo et al. (2010) comentam que a diversidade das paisagens cársticas permite a realização de uma série de atividades turísticas, destinadas aos mais diferentes perfis de público, ou seja, uma mesma caverna pode conter diversos perfis de uso, fazendo com que os planejadores turísticos transformem as oportunidades em produtos. Lobo et al. (2007) sintetizam as principais possibilidades espeleoturísticas nas seguintes atividades como: espeleoturismo contemplativo, educacional, de aventura e místico - religioso.

O geoturismo é um segmento que vem crescendo a cada ano, sendo uma nova tendência em termos de turismo em áreas naturais (MOREIRA, 2011). Segundo Moreira (2011) os aspectos geocientíficos de certas UCs e locais que possuem visitaçaõ turística não são muitas vezes aproveitados como recurso educativo, turístico e interpretativo. Este

segmento traz benefícios importantes a essas áreas (UCs) e também a comunidade autóctone que depende das ações propícias deste segmento.

Com referência a isso, Moreira (2011, p. 33) diz que

[...] impactos positivos do geoturismo estão relacionados à conservação do patrimônio geológico, à geração de empregos diretos e indiretos e à compreensão do ambiente através de uma educação geológica e ambiental dos visitantes, gerando um aumento da consciência da população local e dos turistas quanto ao patrimônio geológico.

Citando o exemplo da UC da presente pesquisa, o PEI permite a visitação pública, diante disso, Neiman (2007) comenta que uma das funções dessa categoria está relacionada com os programas de educação e interpretação ambiental, os quais, se bem planejados, são de suma importância para promover a sensibilização e conduzir a comportamentos pró-ambiente por parte dos visitantes.

Conforme Vasconcelos (2006), os programas de educação e interpretação ambiental são indispensáveis para que as UCs, cumpram plenamente com sua função ambiental e social, funcionando como elos entre as áreas protegidas e o público, produzindo resultados importantes e necessários tanto para a conservação como para o desenvolvimento das pessoas, gerando também recursos financeiros, tanto para a UC como para a região, auxiliando o desenvolvimento local integrado.

Moreira (2011) enfatiza que a utilização da educação ambiental serve de aliada na orientação sobre a conservação e utilização racional dos recursos turísticos naturais. Conseqüentemente, o repasse do conhecimento é facilitado e cumpre a função de alavancar processos participativos que favoreçam a geoconservação. Sendo assim, as paisagens do patrimônio natural, com todo seu potencial, estão inseridas no patrimônio geoambiental e dependem das políticas públicas, visitantes e moradores locais que possuem grande responsabilidade de manutenção da qualidade dessas áreas (LOBO et al., 2016).

No Brasil, o Ministério do Turismo considera algumas opções de atividades turísticas, como o ecoturismo e reconhece a importância do geoturismo, pois conforme Schaefer (2015), além do usufruto da biodiversidade desenvolvida em ambientes naturais, o geoturismo busca a valorização e o conhecimento do meio abiótico. Sendo assim, o espeleoturismo, geoturismo e o turismo educacional - pedagógico podem compartilhar experiências permanecendo distintos em seus objetivos, adicionando outra dimensão e diversidade ao produto turístico oferecido.

Neste contexto, a atividade turística pode vir a ser uma ferramenta a mais no processo de conservação e uso sustentável do patrimônio espeleológico nacional. No entanto, para acontecer faz-se necessário que as práticas acompanhem as proposições teóricas.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DA PESQUISA

O PEI está localizado no território núcleo do Contínuo Ecológico de Paranapiacaba. Sua área total de 41.704 ha é constituída por cerca de 38.356 ha da Fazenda Intervalles, de propriedade da Fundação Florestal, e de 3.348 ha em terras devolutas e protegendo o segundo e mais importante corredor ecológico de Mata Atlântica do Estado de São Paulo, em conjunto com o Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), Parque Estadual Nascentes do Paranapanema (PENP), Parque Estadual Carlos Botelho (PECB), a Estação Ecológica Xitué (EecX) (Figura 3).

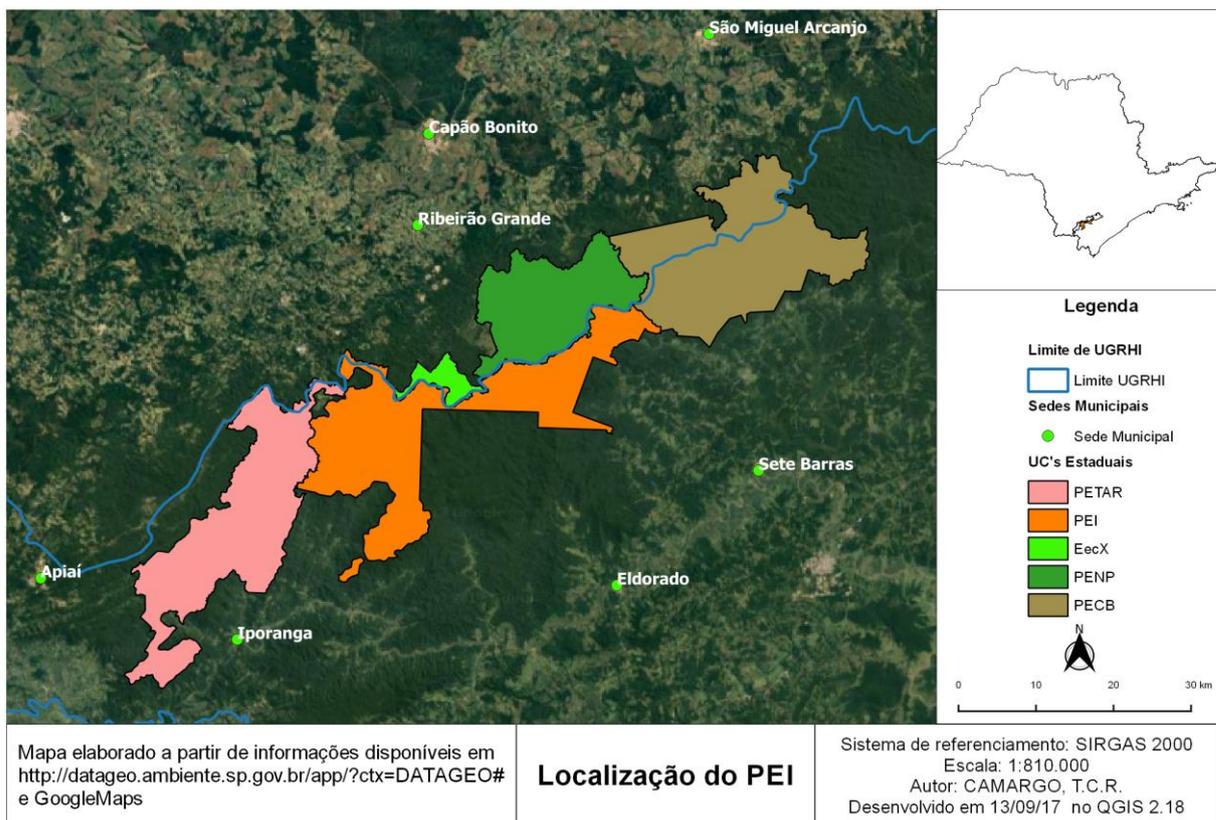


Figura 3 - Localização do PEI

Segundo Ford e Williams (2007), as áreas cársticas abrangem de 10 a 15% da superfície terrestre e definem a paisagem cárstica representadas por feições similares em todo o mundo, desde que tais áreas possuam hidrologia tipicamente subterrânea e ativa sobre rochas solúveis. As feições similares incluem cavernas, dolinas, nascentes e ressurgências, lapiás, cones e torres cárstica, entre muitas outras formas de relevo.

Ferreira (2014) comenta sobre as cavernas possuírem dimensão variada desenvolvendo-se em sub-superfície, por meio de dissolução de rochas solúveis, predominantemente em rochas carbonáticas, existindo igualmente cavernas em arenitos, quartzitos e formações ferríferas. Contudo, a origem da formação está associada à existência de uma porosidade secundária no caso das rochas carbonáticas, permitindo o fenômeno de dissolução em profundidade.

O PEI está inserido em duas sub-regiões geográficas distintas: a sub-região do Vale do Ribeira e a sub-região do Vale do Alto Paranapanema, abrangendo os municípios de Ribeirão Grande, Guapiara, Sete Barras, Eldorado e Iporanga e em seu limite Norte, divisa com o município de Capão Bonito. Segundo Karmann e Ferrari (2002), as regiões do Vale do Ribeira e Alto Paranapanema revelam-se como das mais importantes áreas cársticas do mundo, devido as feições típicas, como carste poligonal, cones e cânions cársticos, vales fluviais profundos, escarpamentos rochosos com pórticos de cavernas, extensos sistemas de drenagem subterrânea com grande variedade espeleomorfológica, e cavernas com sítios paleontológicos do Quaternário.

A Sede do Parque, localizada no município de Ribeirão Grande, dista 270 km da capital paulista. De São Paulo, percorre-se um trecho de 254 km aproximadamente de estrada asfaltada, até Ribeirão Grande. Desta cidade até o PEI são 25 km de estrada de terra (MARINHO, 2008).

A história da criação do PEI passa por uma fase de apropriação que se inicia na década de 1950, onde uma empresa denominada Companhia do Incremento Rural do Altiplano Paulista (CIRAP) instalou-se na serra de Paranapiacaba para a implantação de um projeto agropecuário que não foi bem sucedido, perdendo as terras que foram incorporadas ao patrimônio do Banco do Estado de São Paulo (BANESPA) e essa área deu início à formação da Fazenda Intervales (SÃO PAULO, 2009).

Nesta fase, a administração pelo BANESPA começa a partir de 1960, onde uma série de propriedades e posses vão sendo anexadas ao núcleo inicial, até a composição dos mais de 38.000 ha da Fazenda Intervales. Com o passar dos anos foi estabelecida uma infraestrutura considerável, com estradas e acessos, edificações, saneamento básico e a contratação de funcionários, inclusive com a construção de uma vila na área (atual região da sede administrativa) e de edificações em locais estratégicos para a implantação de bases de vigilância ao longo do perímetro da propriedade (SÃO PAULO, 2009).

Em meados de 1970 os processos produtivos que se estabeleceram apresentaram duas vertentes: exploração e pesquisa geológica na busca de minérios e exploração econômica do palmito nativo da floresta. Na fase de proteção e manejo, a Fundação Florestal (FF) assumiu a administração da Fazenda em 1987, integrando-a ao rol de áreas protegidas do Estado. Foi esta a fase de transformação conceitual, onde a sustentabilidade

e a conservação biológica passam a ser os norteadores de todo o trabalho de gestão da área. A Fazenda Intervales torna-se um local conhecido pelos moradores locais e visitantes da capital, divulgada pela imprensa e procurada por um grande número de pesquisadores de universidades nacionais e estrangeiras (SÃO PAULO, 2009).

A fase da proteção integral é marcada pela criação do Parque Estadual através do Decreto Estadual nº 40.135/1995 de 08 de junho de 1995. Constituído inicialmente pela junção da área da Fazenda Intervales, com cerca de 38.000 ha e pelas glebas de terras devolutas chamadas Xiririca A e B, com 11.532, totalizando 49.888 ha, teve sua área redefinida posteriormente, através da Lei nº 10.850, de 06/07/2001, pela desafetação de parte destas glebas Xiririca que se justificou pelo reconhecimento de terras em comunidades de remanescentes de quilombos, a partir de laudos antropológicos e estudos do Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP), com base no artigo 68 da Constituição Federal, formando o atual território do Parque (SÃO PAULO, 2009).

A FF assumiu a administração do PEI estabelecendo diretrizes básicas de gestão integrada regional, numa visão aberta e participativa, buscando sustentabilidade econômica para atingir os objetivos gerais da Unidade de Proteção Integral: conservação, pesquisa científica e visitação pública (ecoturismo e educação ambiental) (SÃO PAULO, 2009).

Entre os fatores que corroboram esta situação ressaltam-se conforme o Plano de Manejo do Parque os investimentos em conservação e o amplo programa de capacitação, destacando a formação da equipe de “monitores de campo” e envolvimento do corpo funcional em atividades de orientação de visitantes, interpretação e educação ambiental, preparação dos quartos, elaboração de cardápios e refeições entre outras atividades que foram organizadas dentro de uma concepção inovadora e assertiva (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2008). Ressalte-se que a maior parte desta equipe permanece até os dias atuais o que contribuiu para a implantação das medidas e ações previstas no PME.

A infraestrutura presente na então Fazenda Intervales, em 1987, foi adaptada pela FF para atender as necessidades do Programa de Uso Público; os funcionários da antiga Fazenda puderam ser aproveitados para estas atividades inicialmente como funcionários da FF, e mais tarde por meio de uma cooperativa local que se formou com o objetivo de prestar serviços junto ao PEI e região, a Cooperativa de Serviços Múltiplos de Intervales e Ribeirão Grande - Coopervales - e fundamentalmente a conjugação de educação ambiental e ecoturismo como fundamento do programa de Uso Público no PEI. Desde o início de suas atividades, priorizou-se a formação de conceitos conservacionistas junto à comunidade local, o envolvimento da comunidade regional por meio de projetos de educação ambiental e o atendimento de escolas da capital paulista para atividades de estudo do meio (SÃO PAULO, 2009).

Atualmente o PEI não dispõe mais dos serviços prestados pela Coopervalés devido a motivos políticos administrativos. A sede concentra infraestrutura administrativa, de manutenção e apoio operacional incluindo 3 pousadas, restaurante, casa da monitoria ambiental, espaços de recreação e lazer (campos de futebol e parquinho infantil), alojamento de pesquisadores, residências funcionais (incluindo vila de Monte Rosa). As bases do vale do Ribeira possuem alojamentos de fiscalização e um alojamento de pesquisa na base Saibadela (SÃO PAULO, 2009).

Para o PEI foi definida uma Zona de Amortecimento como a área correspondente a uma faixa envoltória de 10 km em relação aos limites do PEI (Figura 4).

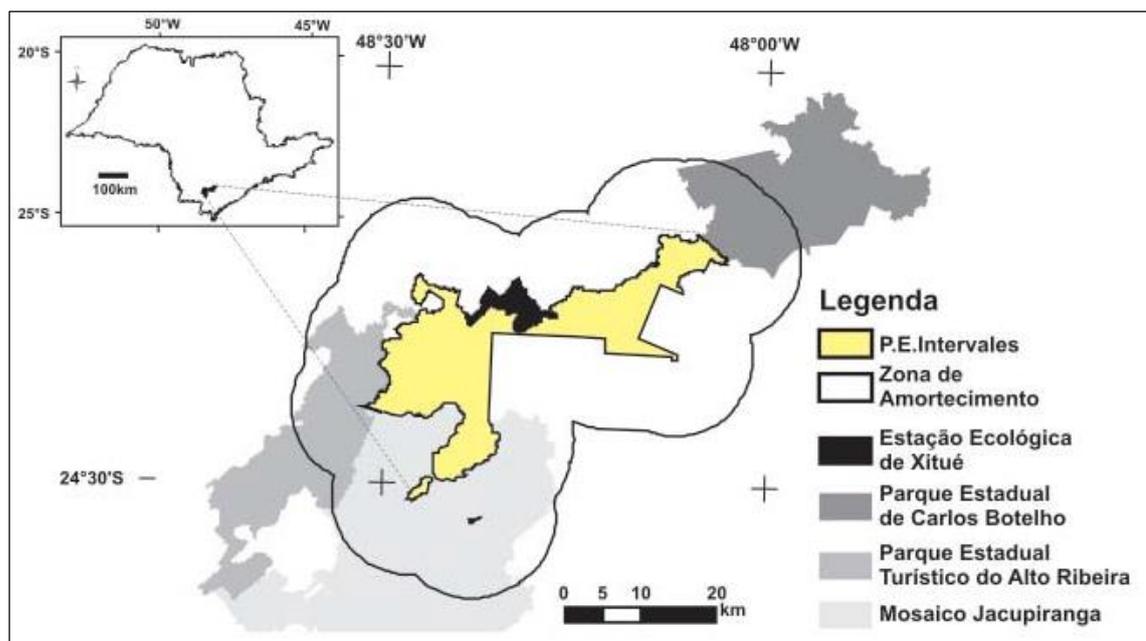


Figura 4 - Zona de Amortecimento do PEI  
Fonte: Sallun Filho et al. (2010, p. 442)

O clima regional subtropical é permanente úmido controlado por massas tropicais e polares marítimas (MONTEIRO, 1973). Segundo consta no Plano de Manejo (PM), as variações topográficas possibilitam a diversificação de climas locais no PEI (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2008; FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010).

Sobre a geologia regional, a área do PEI está inserida na porção central da Província Mantiqueira (ALMEIDA, 1977), a qual é denominada por Hasui et al. (1975) como “Faixa de Dobramentos Ribeira” (Figura 5). Segundo Campanha et al. (1987), a Faixa Ribeira é um cinturão que está recoberta pelas rochas sedimentares da Bacia do Paraná a W e a SW, limitada a NNW pelo Maciço de Guaxupé, a SSE pelo Maciço de Joinville, e para NE transiciona para terrenos de médio a alto grau. Neste bloco, ocorrem predominantemente

um conjunto de rochas supracrustais, de grau metamórfico fraco a médio, denominado de Supergrupo Açungui.

Sallun e Sallun Filho (2009) afirmam que nesse Supergrupo, há a intrusão de um grande número de corpos granitoides de características variadas em consequência ao destaque dado por Campanha e Sadowski (1999), que evidenciam o Supergrupo Açungui composto pelas unidades geológicas do Grupo Itaiacoca, Formação Água Clara, Grupo Votuverava (Subgrupo Lajeado e Subgrupo Ribeira), Formação Capiru e Grupo Setuva.

Segundo Campanha (2002), os tipos litológicos que predominam na área do PEI são: filitos, granitóides, xistos, mica-xistos e mármore (metacalcários) que perante Sallun e Sallun Filho (2009), essas rochas podem ser agrupadas em depósitos sedimentares cenozóicos, diques básicos jurocretáceos, granitóides (Suítes e Corpos Graníticos póstectônicos, Complexo Três Córregos, Complexo Agudos Grandes, Corpos Graníticos, Gabro de Apiaí) e rochas metamórficas do Supergrupo Açungui.

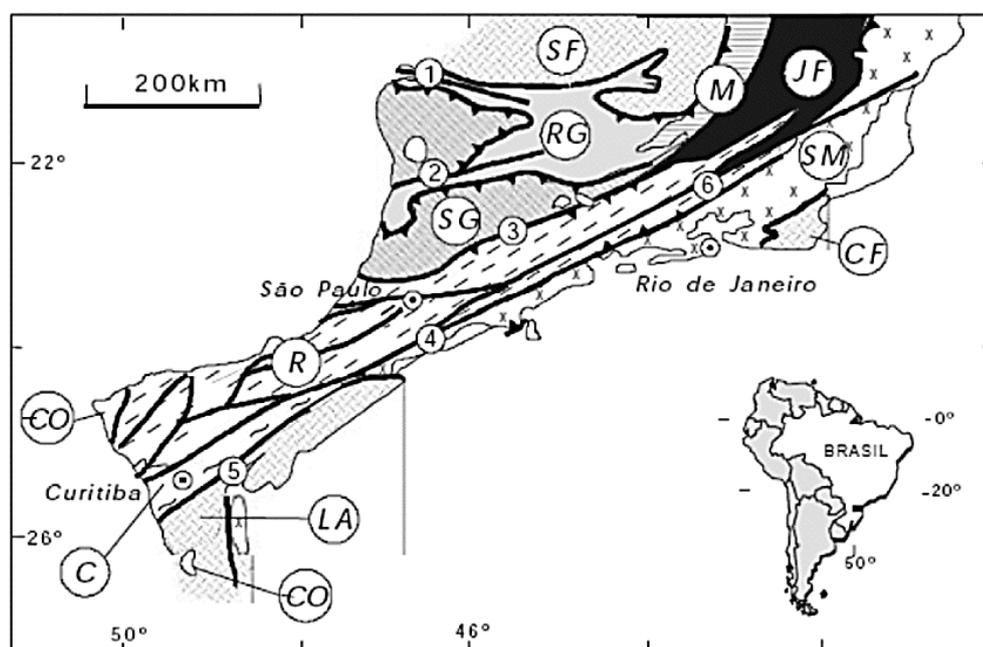


Figura 5 - A geologia regional inserida na área do Parque Estadual Intervales (PEI). Blocos e fragmento cratônico: (LA) Luís Alves, (CF) Cabo Frio, (SF) São Francisco; Terrenos arqueanos e paleoproterozóicos: (C) Curitiba, (SM) Serra do Mar, (JF) Juiz de Fora, (M) Mantiqueira; Faixas de dobramento meso a neoproterozóicas: (RG) Alto Rio Grande, (R) Ribeira, (SG) Nappe Socorro-Guaxupé; Sequências sedimentares e vulcanossedimentares Cambro-ordovicianas (CO); Zonas de cisalhamento: (1) Campos do Meio, (2) Jacutinga-Ouro Fino, (3) Jundiuvira-Boquira-Rio Preto; (4) Cubatão; (5) Lancinha; (6) Além Paraíba.

Fonte: Sallun e Sallun Filho (2009).

O PEI está inserido em área de diversificada e complexa configuração geomorfológica, pois está localizado na transição Planalto/Serra do Mar, Serra de Paranapiacaba e baixo Ribeira, ao sul do Estado de São Paulo (ROSS; MOROZ, 2011). A partir do estudo em

escala de maior detalhe foi possível elaborar e propor novas denominações aos compartimentos geomorfológicos ou morfoesculturas da região do PEI e seu entorno, ou seja, três macrocompartimentos da área: Planalto de Guapiara, Serra do Mar e Paranapiacaba e Depressão do Baixo Ribeira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2008).

No que diz respeito a hidrografia, os estudos relatados no PM focaram a geração e a sistematização de informações relativas a aspectos hidrográficos, morfológico-morfométricos e aspectos hidromorfodinâmicos de sistemas fluviais como: bacias hidrográficas, rede de drenagem, vales, canais e planícies fluviais, regime fluvial, regime de fluxos fluviais, dinâmica de inundações, hidrodinâmica de canais e potencial de produção de água. Os aspectos hidrográficos consistem na identificação e delimitação espacial de bacias e sub-bacias hidrográficas, na hierarquização da rede de drenagem e das zonas de nascentes e identificação de áreas de efluxos e influxos (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2008). Na área do PEI predominam as cavernas de menor desenvolvimento e desnível, na ordem de dezenas de metros, a maioria dessas associadas às sub-bacias do rio das Almas e rio São José do Guapiara, tributários do rio Paranapanema. Já na área do PETAR, as cavernas com maior desenvolvimento ocorrem nas sub-bacias do rio do Carmo, pertencente à bacia do rio Ribeira de Iguape. Esta comparação mostra a diferenciação de uma área para outra, contendo a relação com os fenômenos de carstificação que foram mais intensos na bacia do Ribeira, com maior dissecação dos relevos cársticos, com vales, depressões e cones cársticos de grande amplitude (SÃO PAULO, 2009).

Segundo o Plano de Manejo do PEI (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2008), a descrição da biodiversidade registra 325 espécies de vertebrados de interesse especial para a conservação, os quais são abrigados por uma fitofisionomia predominante de Floresta Ombrófila.

### **3.1.1. Caracterização do Uso Público**

O uso público do PEI engloba as ações com perspectivas ao atendimento da visitação pública e educação ambiental, bem como para apoiar as ações do Programa de Interação Socioambiental, o qual é apresentado no PM com objetivos, princípios e indicadores de efetividade. O Parque conta com a base local, administração, pousadas, monitoria para o guiamento dos visitantes interessados nos variados roteiros e trilhas autoguiadas. Com isso, atendem diversos perfis de visitantes, desde o que procuram aventura até o estudo.

Segundo informações do PM, para demonstrar a quantidade de visitantes, houve um aumento no total que girava em torno de 8.000 entre os anos de 1999 a 2007 (SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA, 2009). O estudo do Sistema Ambiental Paulista (2013) mostra a

evolução do número de visitantes de 2007 a 2012. As planilhas de controle de visitantes fornecidas pela gestão do Parque do período entre setembro e dezembro de 2013 e depois dos anos de 2014 até 2016, serviram para completar os dados disponíveis na literatura, o que permitiu concluir o total absoluto dos visitantes no PEI. Uma parcela destes visitantes utiliza as estruturas de pousadas existentes dentro do PEI, tendo uma estada maior para aproveitar e conhecer mais de um atrativo (Tabela 2).

Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total de visitantes	9.756	7.098	7.175	16.083	15.778	16.718	6.470	16.132	17.158	13.769

Tabela 2 - Evolução do número de visitantes ano a ano. Adaptado do Número de visitantes nos Parques Estaduais pelo Projeto de Ecoturismo e complementado com dados da UC.

Fonte: Sistema Ambiental Paulista (2013) e informações cedidas pela gestão do PEI

Os dados do período entre 2013 e 2016 foram tabulados e mostram o volume de visitantes em 45 roteiros abertos ao uso público no PEI. Desses 45 roteiros, 11 foram descartados de imediato, pois não apresentaram visitas significativas no período destacado, 18 não foram escolhidos devido ao fato de serem atrativos que envolvem apenas trilhas que não provocam interesse dos visitantes e 16 foram escolhidos devido ao volume de visitação e particularidades da paisagem física e natural (Figs. 6-10). Além destes dados de visitação pública, distâncias, acessibilidade, temas associados, interesse didático também foram critérios utilizados no processo de seleção e separação dos locais para a pesquisa, resultando na seleção de 16 roteiros.

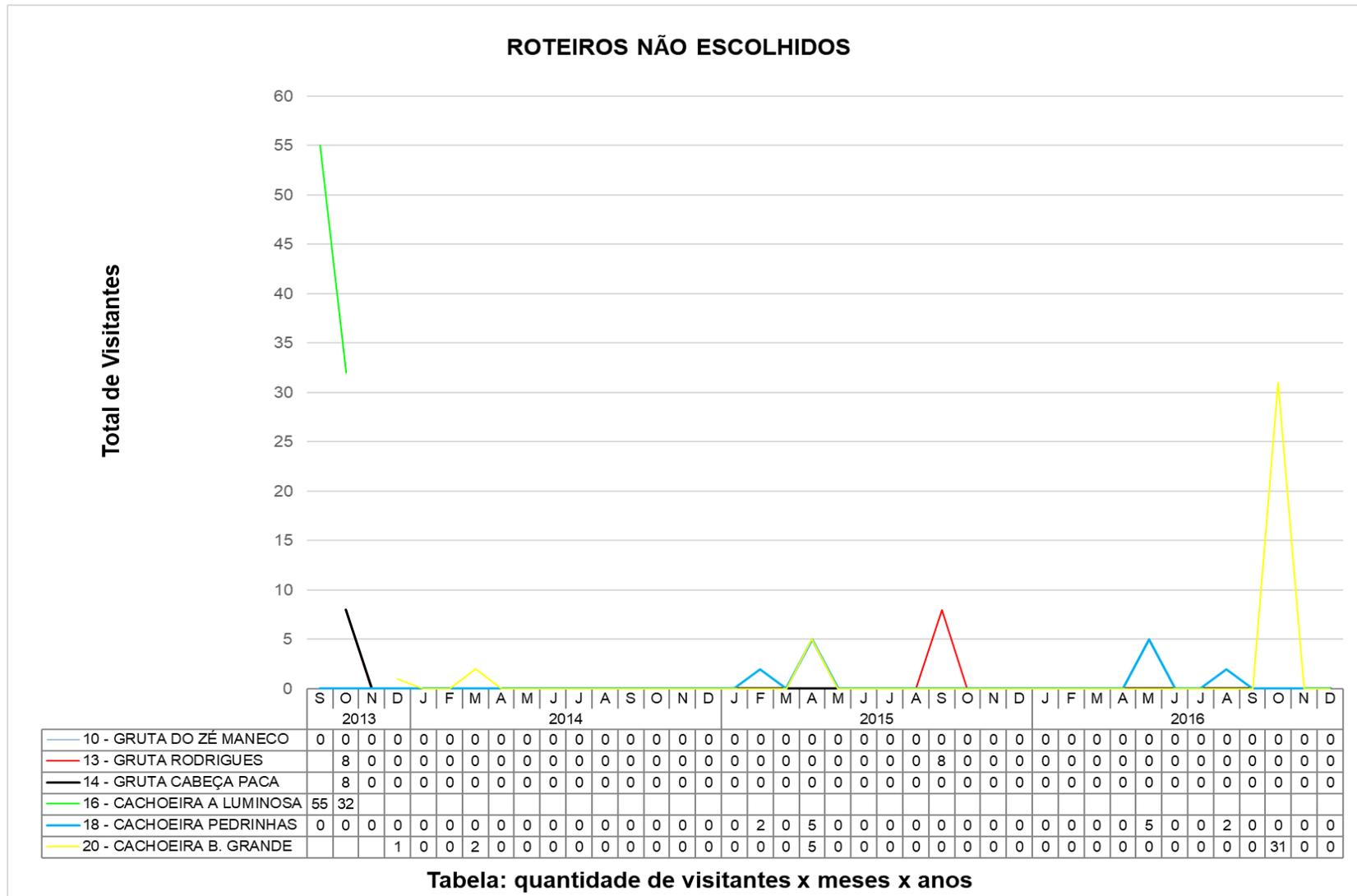


Figura 6 - Gráfico obtido dos roteiros não escolhidos para o inventário dos geossítios do PEI

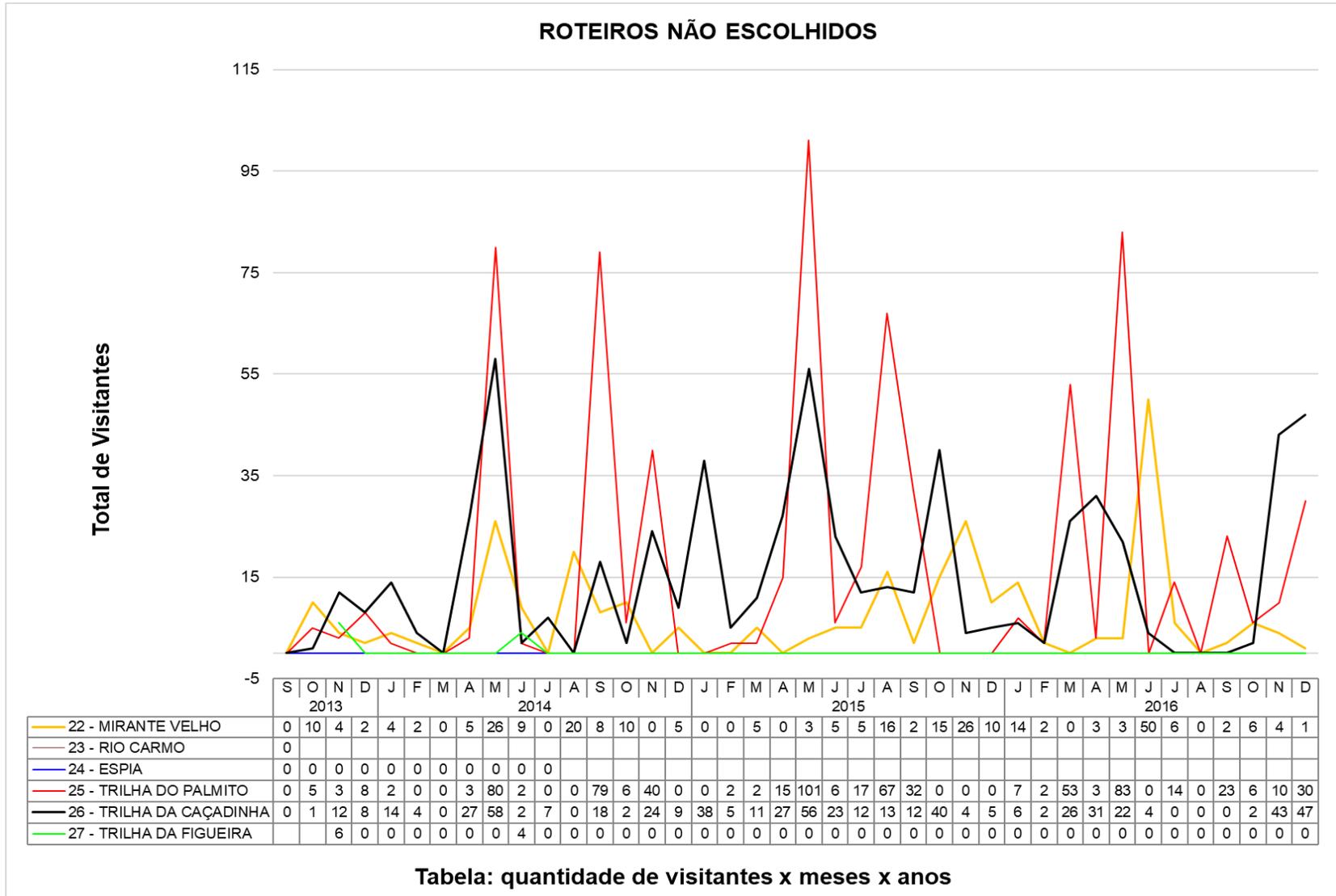


Figura 7 - Gráfico obtido dos roteiros não escolhidos para o inventário dos geossítios do PEI



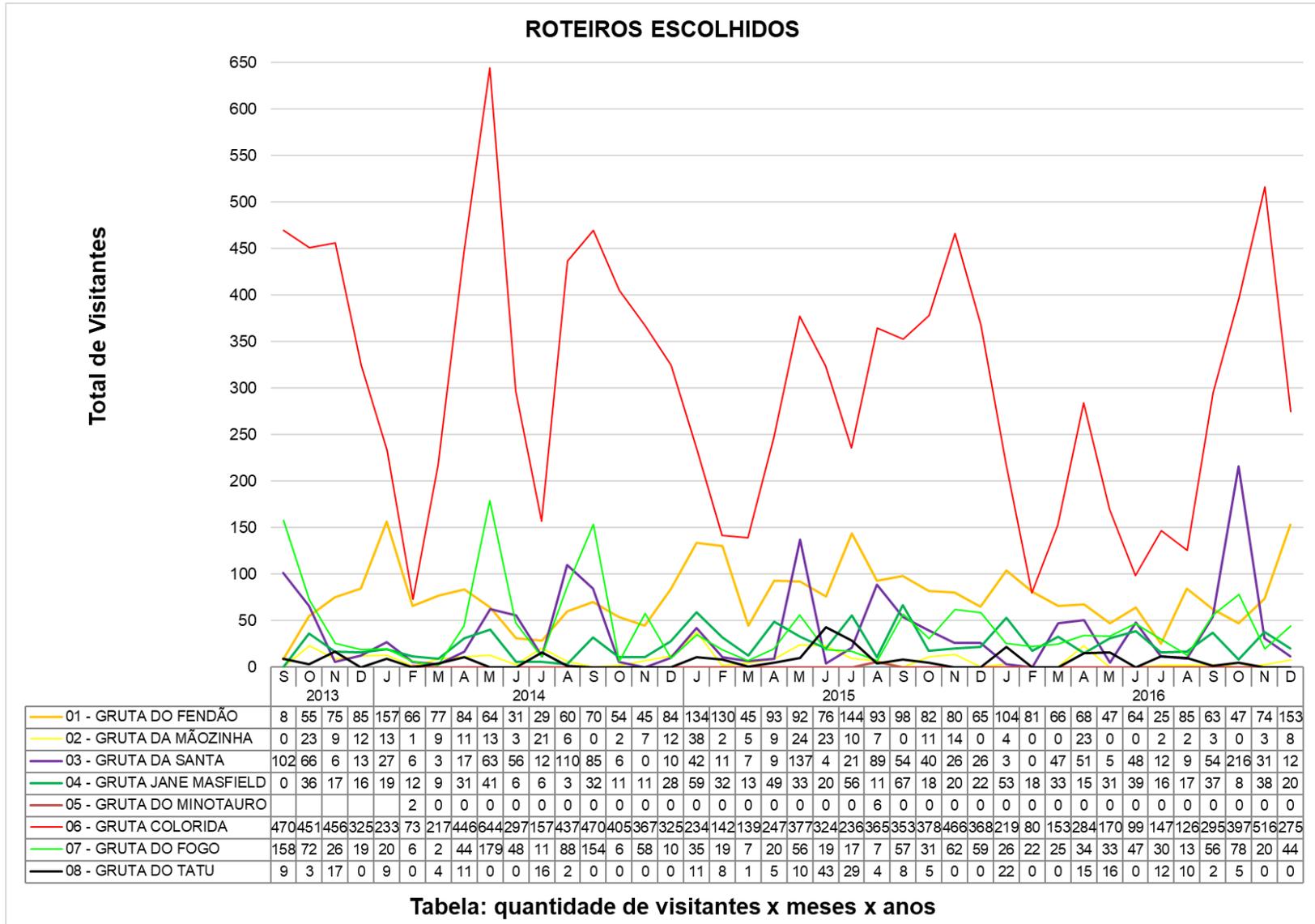


Figura 9 - Gráfico obtido dos roteiros escolhidos para o inventário dos geossítios do PEI

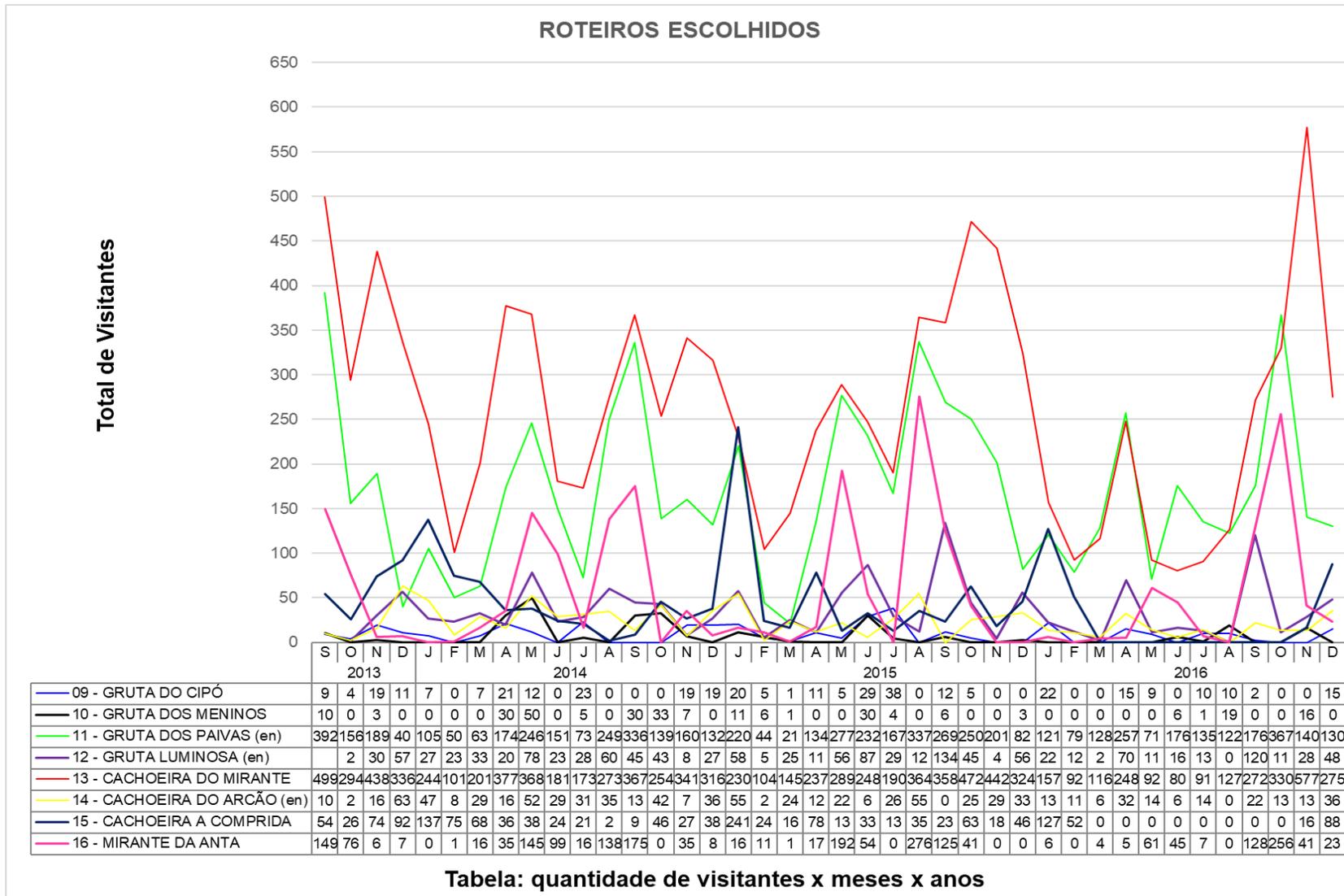


Figura 10 - Gráfico obtido dos roteiros escolhidos para o inventário dos geossítios do PEI

### 3.2. ANTECEDENTES METODOLÓGICOS

Tomando por base os estudos de Brilha (2005), as estratégias de geoconservação consistem na concretização de uma metodologia de trabalho que propõe sistematizar tarefas no âmbito da conservação do patrimônio geoambiental de uma dada área. O autor estabelece que a primeira tarefa é inventariar locais com características excepcionais, os quais passarão pela:

- a) Identificação - o conhecimento geral da área com base em consultas prévias de bibliografia especializada;
- b) Seleção - o levantamento dos geossítios no terreno;
- c) Caracterização dos geossítios - a localização de cada geossítio numa carta topográfica/geológica, juntamente com o seu registo fotográfico

Os geossítios que estão inseridos no patrimônio geoambiental representam, juntos ou separados, um valor singular e excepcional do ponto de vista intrínseco, científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro.

No Brasil, um dos estudos pioneiros de avaliação e valoração de geossítios em áreas cársticas foi executado por Pereira (2010), na Chapada Diamantina – BA. O inventário do patrimônio geoambiental, no referido estudo seguiu algumas etapas, iniciando pela caracterização descritiva dos locais inventariados, acompanhadas de esboço esquemático de campo e fotografias representativas de aspectos relevantes do geossítio, juntamente com descrições elaboradas com uma perspectiva de utilização futura das informações, para fins de divulgação dos locais inventariados.

Em seguida, foi realizada a quantificação dos geossítios, por meio de um método de valoração baseado em Brilha (2005), que ao contrário da maioria das demais propostas, não foi elaborada a partir de um local específico, podendo ser aplicada em diversos locais. O método de Pereira (2010), prevê a utilização de quatro categorias de valores para geossítios: intrínseco (Vi), científico (Vci), turístico (Vt) e de uso e gestão (Vug).

A partir destes valores, Pereira (2010) aplicou o método para calcular os usos potenciais para fins científicos (VUC), turísticos (VUT), de conservação (VC) e a Relevância (R) dos locais inventariados. Para os locais que obtiveram VC acima da média obtida para o conjunto de geossítios, foram propostas ações de interpretação, valorização, divulgação e monitoramento.

Em estudo similar, mas contextualizado na região do Vale do Ribeira, Ferreira (2014) adaptou a metodologia proposta por Pereira (2010) para avaliação dos geossítios do

PETAR. A autora, modificou, retirou e introduziu alguns parâmetros e seus respectivos indicadores, resultando no conjunto apresentado no Quadro 1.

Quadro 1- Parâmetros para quantificação de geossítios. Adaptado de Pereira (2010) por Ferreira (2014)

	Parâmetros
Valor Intrínseco (Vi)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vulnerabilidade associada a processos naturais</li> <li>2. Abundância / Raridade</li> <li>3. Integridade</li> <li>4. Variedade de elementos da geodiversidade</li> </ol>
Valor científico (Vci)	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Grau de conhecimento científico</li> <li>6. Representatividade de materiais e processos geológicos</li> <li>7. Diversidade de interesses / temáticas associados</li> <li>8. Relevância didática</li> </ol>
Valor Turístico (Vtur)	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Aspecto estético</li> <li>10. Acessibilidade</li> <li>11. Presença de infraestrutura</li> <li>12. Existência de utilização em curso</li> <li>13. Presença de mecanismos no controle de visitantes</li> </ol>
Valor de Uso/ Gestão (Vug)	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Relevância cultural</li> <li>15. Relevância econômica</li> <li>16. Nível oficial de proteção</li> <li>17. Vulnerabilidade associada ao uso antrópico</li> <li>18. População do núcleo urbano mais próximo</li> <li>19. Condições socioeconômicas dos núcleos urbanos mais próximos</li> </ol>

Na presente pesquisa adaptou-se a metodologia para quantificação de geossítios proposta por Ferreira (2014). A escolha foi entendida como sendo a mais completa e adequada para o ambiente cárstico, além de ter sido desenvolvida na realidade do território brasileiro. Dentre os parâmetros originalmente apresentados por Pereira (2010) no Quadro 2, Ferreira (2014) elimina o indicador D4, “Passível de utilização econômica”, pois entendeu-se que os parâmetros se assemelhavam bastante ao indicador D2 do mesmo intitulado como “Relevância econômica”.

O Quadro 2 apresenta e comenta todos os parâmetros adotados para a quantificação dos geossítios inventariados da Chapada Diamantina – BA (PEREIRA, 2010). As considerações utilizadas para atribuição dos valores em cada um deles, têm o intuito de minimizar a subjetividade inerente ao processo de quantificação.

Quadro 2 - Parâmetros e ponderações consideradas na quantificação dos geossítios inventariados na Chapada Diamantina  
 Fonte: Geoconservação e Desenvolvimento Sustentável na Chapada Diamantina (Bahia – Brasil) - Tese de Doutorado

Valor Intrínseco (Vi)							
A1	<b>Vulnerabilidade associada a processos naturais</b>	Refere-se à vulnerabilidade do geossítio face aos processos naturais atuantes no local, que podem descaracterizá-lo ou mesmo culminar com a sua destruição	Elevada vulnerabilidade, decorrentes da atividade de processos naturais atuantes no local		Com alguma vulnerabilidade natural, porém em escala que não compromete aspectos relevantes do geossítio, ou tais transformações podem ser mitigadas a partir de medidas simples		Não apresenta qualquer vulnerabilidade decorrente de processos naturais
A2	<b>Abundância / Raridade</b>	Importância do local em termos de sua ocorrência na área investigada	Geossítio de ocorrência comum na área da investigação (mais de 10 ocorrências)	Entre 5 e 10 exemplares com características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico-geomorfológico	Existência de até 5 exemplares com características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico-geomorfológico	Existência de até 3 exemplares com características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico-geomorfológico	Exemplar único na área
A3	<b>Integridade</b>	Indicativo do nível de conservação do geossítio e da possibilidade de visualização dos aspectos de interesse	Geossítio deteriorado e descaracterizado, de maneira que a observação dos elementos de interesse estejam comprometidas e sem possibilidade de recuperação	Geossítio deteriorado, porém ainda permite a visualização dos aspectos de interesse, sem possibilidade de ser recuperado		Geossítio com alguma deterioração, porém permite a visualização dos aspectos de interesse e com possibilidade de ser recuperado	Geossítio íntegro e sem qualquer deterioração e sem necessidade de recuperação
A4	<b>Variedade de elementos da geodiversidade</b>	Quantidade de interesses e elementos da geodiversidade associados (hidrologia, hidrogeologia, mineralogia, petrologia, etc.)		Associação com apenas um elemento da geodiversidade	Associação de dois elementos da geodiversidade	Associação de três elementos da geodiversidade	Associação de mais de três elementos da geodiversidade
Valor Científico (Vci)							
B1	<b>Objeto de referências bibliográficas (grau de conhecimento científico)</b>	Indica se o geossítio propriamente dito já foi alvo de estudos acadêmicos ou citado em artigos técnico-científicos	Inexistência de qualquer referência sobre o geossítio	Citado em relatórios técnicos ou Planos de Manejo	Citado em artigo de revista nacional e relatórios ou Plano de Manejo	Citado em uma tese ou outro tipo de publicação técnica-científica	Citado em mais de uma tese acadêmica e capítulo de livro ou artigos de revistas científicas
B2	<b>Representatividade de materiais e processos geológicos</b>	Indicativo da relevância do geossítio como registro de elementos ou processos relacionados com a evolução geológica ou geomorfológica da região e o contexto em que ela se insere	Ausência de qualquer aspecto relevante de natureza científica		Abriga registros ilustrativos de elementos ou processos da geodiversidade, mas que não sejam utilizados como exemplos clássicos		Abriga elementos ilustrativos que representam seções tipo de formações ou utilizado como exemplos clássicos de elementos ou processos geológicos
B3	<b>Diversidade de interesses / temáticas associados</b>	Associação do geossítio com outros tipos de interesse (dentro das geociências) ou outras temáticas de estudo (ex.: biodiversidade, meteorologia, arqueologia)	Sem associação com outras temáticas	Apenas 1 tipo de interesse ou temática	Até 3 tipos de interesse e/ou temática	Entre 4 e 5 tipos de interesse e/ou temática	Mais de 5 tipos de interesse e/ou temática
B4	<b>Relevância didática</b>	Potencial do geossítio para ilustrar elementos ou processos da geodiversidade e possibilidade de uso do local para ensino das geociências e/ou escolas secundárias	Sem relevância didática		Passível de ser utilizado para fins didáticos para um público de perfil especializado		Muito ilustrativo e passível de ser utilizado para fins didáticos por públicos de qualquer nível, desde leigos a especialistas

Valor Turístico (Vtur)							
C1	Aspecto estético	Relativo ao aspecto à beleza cênica do local. Consiste no parâmetro com maior grau de subjetividade, uma vez que depende do sentimento que o local provoca no avaliador.	Geossítio sem qualquer relevância estética, inserido em local sem qualquer apelo cênico		Geossítio inserido em local aprazível ou dotado de algum elemento com apelo estético		Geossítio dotado de espetacularidade estética e inserido em local aprazível, dotado de apelo cênico
C2	Acessibilidade	Indicativo das dificuldades de acesso ao local	Acessível a partir de trilha com mais de 5 km de extensão	Acessível a partir de trilha com 2 a 5 km de extensão	Acessível a partir de estradas não asfaltadas e trilha com menos de 2 km de extensão	Acessível a partir de estradas asfaltadas e trilha com menos de 2 km de extensão	Acessível diretamente através de estradas principais (federais ou estaduais) asfaltadas
C3	Presença de infraestrutura	Indicativo da presença de infraestruturas que facilitem e sirvam de apoio para a utilização do local	Ausência de qualquer infraestrutura		Dotado de infraestrutura rudimentar, mas que sirvam de apoio ao visitante		Dotado de infraestrutura plena que prestem todo o apoio ao visitante
C4	Existência de utilização em curso	Indica as condições atuais de utilização turística do geossítio	Geossítio sem qualquer uso atual	Geossítio com alguma taxa de visitação, porém ainda incipiente		Geossítio com alta taxa de visitação, porém sem mecanismo de controle de visitantes	Geossítio com elevada taxa de visitação e dotado de medidas de controle de visitantes
C5	Presença de mecanismos de controle de visitantes	Indicativo da existência de medidas de controle dos visitantes, gerando informações para uma futura análise da capacidade de carga dos geossítios. Não foram aqui considerados os números efetivos de visitantes, perante a falta de uniformização e falta de confiabilidade destas informações.	Ausência de qualquer tipo de controle		Existência de um mecanismo não sistemático de controle, de caráter ainda incipiente		Existência de controle sistemático e eficiente de visitantes
Valor de Uso / Gestão (Vug)							
D1	Relevância cultural	Ilustra a associação do geossítio com elementos culturais. Utilização para fins religiosos, toponímias ou realização de eventos culturais	Sem qualquer relação com elementos culturais	Vínculo indireto com elementos culturais (ruínas, toponímias, pinturas rupestres)	Vínculo direto com elementos culturais (presença de ruínas ou pinturas rupestres)	Geossítio com presença de algum elemento cultural, que tenha uma contribuição acessória para a visitação ou uso do local	Estreita relação com elementos culturais (paisagem cultural), onde o aspecto cultural seja um dos principais atrativos da área
D2	Relevância econômica	Refere-se ao potencial de exploração econômica do geossítio e utilização como um recurso natural, excluindo-se a exploração turística. Sendo assim, foi valorado de maneira inversa, já que são consideradas atividades excludentes	Geossítio com viabilidade econômica, inclusive com atividade exploratória estabelecida e organizada	Geossítio com potencial econômico, com exploração em curso, porém carente de regularização da atividade	Geossítio com potencial econômico e exploração incipiente em curso e regularizada	Geossítio com algum potencial econômico, porém cuja exploração não é viável (ex.: inserido em UC)	Ausência de qualquer potencial econômico
D3	Nível oficial de proteção	Indicativo se o local já está inserido em Unidade de Conservação	Ausência de qualquer tipo de UC		Inserido em UC ainda não implementada		Inserido em UC já implementada
D4	Passível de utilização econômica	Indica se o local é passível de utilização econômica, excluindo o turismo, ou está inserido em área com algum tipo de uso que acarrete em restrições para o seu uso turístico	Inserido em zona de UC ou em propriedade privada com restrição para a sua utilização para fins de visitação pública		Inserido em zona de UC ou em propriedade privada com possibilidade de uso mediante condições (plano de manejo, infraestrutura)		Geossítio sem qualquer restrição para utilização, já dotado de alguma infraestrutura e/ou com utilização em curso.
D5	Vulnerabilidade associada ao uso antrópico	Indicativo da susceptibilidade do local sofrer deterioração mediante o uso para diversos fins	Dotado de alta susceptibilidade, sujeito a descaracterização mediante o uso ou visitação, de maneira a torná-lo inviável		Sujeito a descaracterização pelo uso, podendo ser utilizado mediante a implementação de infraestrutura para minimizar os impactos		Pouco ou nada vulnerável, não deverá sofrer deterioração mediante uso ou visitação, podendo ser utilizado sem qualquer restrição.
D6	População do núcleo urbano mais próximo	Indicativo da população na região onde se insere o geossítio, que poderá visitá-lo e, teoricamente, será beneficiada com a sua valorização e utilização	5.000 habitantes em um raio de 25 km	5.000 a 10.000 habitantes em um raio de 25 km	10.000 a 15.000 habitantes em um raio de 25 km	15.000 a 20.000 habitantes em um raio de 25 km	Mais de 20.000 habitantes em um raio de 25 km
D7	Condições sócio-econômicas dos núcleos urbanos mais próximos	Indicativo das condições sócio econômicas da região onde se insere o geossítio, que indiretamente influenciam nas infraestruturas disponíveis e perfil dos visitantes		IDH inferior ao IDH médio da área	IDH equivalente ao IDH médio da área (+/- 0,05)	IDH superior ao IDH médio da área	IDH superior ao IDH médio nacional

Deste modo, em relação ao Quadro 1, Ferreira (2014) baseia-se nos parâmetros quantificados a partir de indicadores de qualidade, os quais são atribuídos de acordo com a especificidade de cada geossítio e o valor final para cada geossítio é obtido através das equações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8:

- 1)  $V_i = (A_1 + A_2 + A_3 + A_4) / 4$
- 2)  $V_{ci} = (B_1 + B_2 + B_3 + B_4) / 4$
- 3)  $V_{tur} = (C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5) / 5$
- 4)  $V_{ug} = (D_1 + D_2 + D_3 + D_4 + D_5) / 5$
- 5)  $VUC = (2 * V_i + 3 * V_{ci}) / 5$
- 6)  $VUT = (3 * V_{tur} + 2 * V_{ug}) / 5$
- 7)  $VC = (3 * V_i + V_{ci} + V_{ug}) / 5$
- 8)  $R = \{2 * [(VUC / 19) * 100] + [(VUT / 19) * 100]\} / 3$

Onde:

$V_i$  = representa o Valor Intrínseco

$V_{ci}$  = representa o Valor Científico

$V_{tur}$  = representa o Valor Turístico

$V_{ug}$  = representa o Valor de Uso / Gestão

$VUC$  = representa o Valor de Uso Científico

$VUT$  = representa o Valor de Uso Turístico

$VC$  = representa o Valor de Conservação

$R$  = representa o Ranking de Relevância

### 3.3. PARÂMETROS PARA A VALORAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS DO PEI

A valoração dos geossítios do PEI foi realizada com base nos valores anteriormente propostos nas pesquisas de Ferreira (2010) e Pereira (2014) - Intrínseco ( $V_i$ ), Científico ( $V_{ci}$ ), Turístico ( $V_{tur}$ ) e de Uso e Gestão ( $V_{ug}$ ) e um novo valor ora proposto, o Educacional ( $V_{ed}$ ). A proposição desta nova categoria de valor partiu de parâmetros já apresentados no Quadro 1 para outras categorias, mas que foram observados sob nova abordagem, além de um novo parâmetro desenvolvido na presente pesquisa que por serem informações novas estão destacadas em vermelho no Quadro 3.

Quadro 3 - Valor Educacional

	<b>Parâmetro do Ved</b>		<b>Origem do Parâmetro</b>
<b>*Valor Educacional (Ved)</b>	20. Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados*	↔	<b>7. Diversidade de interesses / temáticas associados do Valor Científico (Vci) – Parâmetro 7 (P7)</b>
	21. Aplicação didática*	↔	<b>8. Relevância didática do Valor Científico (Vci) – Parâmetro 8 (P8)</b>
	22. Relevância do aspecto histórico*	↔	<b>14. Relevância cultural do Valor de Uso/Gestão (Vug) – Parâmetro 14 (P14)</b>
	23. Nível da educação e formação*	↔	<b>Novo parâmetro – Proposto na presente pesquisa</b>

\* Indicação da origem dos parâmetros aplicados no Quadro 1- Parâmetros para quantificação de geossítios. Adaptado de Pereira (2010) por Ferreira (2014) e o Novo valor correspondente ao Quadro 5 - Parâmetros para quantificação de geossítios.

Para o P20 do Ved, seguiu-se a lógica de associação do geossítio com outros tipos de interesse (dentro das geociências) ou outras Grandes Áreas de estudo (ex.: Humanas, Exatas, Biológicas) que envolvem de modo geral as temáticas para os níveis de formação relacionando com as áreas de interesse. O P21 é relacionado com a relevância didática e analisa o potencial do geossítio para ilustrar elementos ou processos da geodiversidade e possibilidade de uso do local para o ensino nos diferentes níveis de formação considerando as áreas de conhecimento como: de Linguagens, Ciências da Natureza, Ciências Humanas fundamentada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2016) e nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCM) (BRASIL, 2006) representados no Quadro 4. Para as graduações e pós-graduações seguiu-se a mesma linha de comparação com cada área de conhecimento, porém a aplicação dos conteúdos curriculares para diversas graduações e pós-graduações recebe uma pontuação mínima devido a especificidade do local visitado, bem como a longa distância do geossítio e a dificuldade do seu acesso.

Quadro 4 - Níveis e componentes curriculares

Fonte: Base Nacional Comum Curricular (2016), Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006 volume 1, 2 e 3)

<b>EDUCAÇÃO / FORMAÇÃO</b>	<b>ÁREAS DO CONHECIMENTO</b>	<b>COMPONENTES CURRICULARES</b>	<b>Fonte</b>
<b>1º ao 5º ano / 6º ao 9º ano</b>	Linguagens	Educação Física	(BRASIL, 2016 )
	Ciências da Natureza	Ciências	
	Ciências Humanas	Educação Ambiental *	
		Geografia	
<b>Ensino Médio</b>	Linguagens, Códigos e suas Tecnologias	Educação Física	(BRASIL, 2006a)
	Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias	Biologia	(BRASIL, 2006b)
		Química	
	Ciências Humanas e suas Tecnologias	Educação Ambiental *	(BRASIL, 2006c)
Geografia			
		História	
<b>Graduação/Pós-Graduação</b>	Diversas Graduações / Pós - Graduações		-

\* Educação Ambiental: Tema Transversal

O desenvolvimento do P22 teve como enfoque a relevância do aspecto histórico, propondo a análise da ilustração e a associação dos pontos de parada das trilhas que levam aos geossítios sendo pertinentes ao estudo do meio tanto da biodiversidade quanto geodiversidade, já que em alguns trechos das trilhas do PEI pode-se fazer paradas para a explicação de temas que envolvem os assuntos pertinentes a cada nível de formação.

O novo parâmetro P23 do Ved (Quadro 3) retratou o nível da educação e formação do indivíduo, buscando mostrar o potencial do geossítio para ilustrar elementos ou processos da geodiversidade e possibilidade de uso do local para ensino nos diferentes níveis, bem como se a área pode ser usada em trabalhos de campo (estudo do meio) de componentes curriculares diversos.

Com o P23, pode ser destacado o apontamento quanto ao uso mais direcionado, devido a peculiaridade de cunho científico do local visitado, para um público especializado (graduação e pós-graduação), ou se engloba apenas para um nível, dois níveis, três níveis; ou ainda, se pode ser utilizado para um público de qualquer nível através da descrição representada no Quadro 4, que determina a formação e os respectivos componentes curriculares dos indivíduos.

Após as adaptações realizadas, a proposta para a nova classificação de todos os valores abordados nesta pesquisa, seus respectivos parâmetros e indicadores são apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 - Parâmetros para quantificação de geossítios do PEI. Legenda: **Parâmetros em negrito:** adaptações de parâmetros já utilizados em outros valores para uma abordagem educacional; **Parâmetro em negrito e vermelho:** novo parâmetro na presente pesquisa.

	<b>Parâmetros</b>
Valor Intrínseco (Vi)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vulnerabilidade associada a processos naturais</li> <li>2. Abundância / Raridade</li> <li>3. Integridade</li> <li>4. Variedade de elementos da geodiversidade</li> </ol>
<b>Vi</b>	<b>Indicador A =&gt; 1 a 4 (A1 A2 A3 A4)</b>
Valor científico (Vci)	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Grau de conhecimento científico</li> <li>6. Representatividade de materiais e processos geológicos</li> <li>7. Diversidade de interesses / temáticas associados</li> <li>8. Relevância didática</li> </ol>
<b>Vci</b>	<b>Indicador B =&gt; 5 a 8 (B1 B2 B3 B4)</b>
Valor Turístico (Vtur)	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Aspecto estético</li> <li>10. Acessibilidade</li> <li>11. Presença de infraestrutura</li> <li>12. Existência de sinalização em curso</li> <li>13. Presença de mecanismos no controle de visitantes</li> </ol>
<b>Vtur</b>	<b>Indicador C =&gt; 9 a 13 (C1 C2 C3 C4 C5)</b>
Valor de Uso/ Gestão (Vug)	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Relevância cultural</li> <li>15. Relevância econômica</li> <li>16. Nível oficial de proteção</li> <li>17. Vulnerabilidade associada ao uso antrópico</li> <li>18. População do núcleo urbano mais próximo</li> <li>19. Condições socioeconômicas dos núcleos urbanos mais próximos</li> </ol>
<b>Vug</b>	<b>Indicador D =&gt; 14 a 19 (D1 D2 D3 D4 D5 D6)</b>
<b>Valor Educacional (Ved)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>20. Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados</b></li> <li><b>21. Aplicação didática</b></li> <li><b>22. Relevância do aspecto histórico</b></li> <li><b>23. Nível da educação e formação</b></li> </ol>
<b>Ved</b>	<b>Indicador E =&gt; 20 a 23 (E1 E2 E3 E4)</b>

Conforme os autores consultados (PEREIRA, 2010; FERREIRA, 2014), os parâmetros são avaliados pela descrição de indicadores de qualidade os quais possuem critérios de pontuação que seguem uma escala de 0 a 4 e representa o Vi, Vci, Vtur, Vug e o Ved criado neste trabalho.

Assim, em seguida é apresentado um resumo dos parâmetros, descrição dos indicadores e critérios de quantificação selecionados para aplicação no PEI, com a escala de valorização (Quadros 6 ao 10). Entende-se que existe um grau de subjetividade na aplicação dos parâmetros, indicadores e critérios apontados, o que é inerente em pesquisas descritivas e valorativas. No entanto, considerando se tratar de uma linha de pesquisa em desenvolvimento e com procedimentos já fixados, optou-se por segui-la para permitir a inserção dos resultados da presente pesquisa dentro do universo do tema.

Quadro 6 - Parâmetros usados para o Valor Intrínseco

Parâmetro	Descrição do Indicador	Critério de Pontuação				
		0	1	2	3	4
<b>P1</b>	<b>A1</b>	Elevada vulnerabilidade, decorrente da atividade de processos naturais atuantes no local		Com alguma vulnerabilidade natural, porém em escala que não compromete aspectos relevantes do geossítio, ou tais transformações podem ser mitigadas a partir de medidas simples		Não apresenta qualquer vulnerabilidade decorrente de processos naturais
Vulnerabilidade associada a processos naturais	Refere-se à vulnerabilidade do geossítio face aos processos naturais atuantes no local, que podem descaracterizá-lo.					
<b>P2</b>	<b>A2</b>	Geossítio de ocorrência comum na área da investigação (mais de 10 ocorrências)		Entre 5 e 10 exemplares com características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico-geomorfológico	Existência de até 4 exemplares com características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico-geomorfológico	Exemplar único na área
Abundância / Raridade	Importância do local em termos de sua ocorrência na área investigada					
<b>P3</b>	<b>A3</b>	Geossítio deteriorado e descaracterizado, de maneira que observação dos elementos de interesse esteja comprometida e sem possibilidade de recuperação	Geossítio deteriorado, porém ainda permite a visualização dos aspectos de interesse, sem possibilidade de ser recuperado		Geossítio com alguma deterioração, porém permite a visualização dos aspectos de interesse e com possibilidade de ser recuperado	Indicativo do nível de conservação do geossítio e da possibilidade de visualização dos aspectos de interesse
Integridade	Indicativo do nível de conservação do geossítio e da possibilidade de visualização dos aspectos de interesse					
<b>P4</b>	<b>A4</b>		Associação com apenas um elemento da geodiversidade	Associação de dois elementos da geodiversidade	Associação de três elementos da geodiversidade	Associação de mais de três elementos da geodiversidade
Variedade de elementos da geodiversidade	Quantidade de interesses e elementos da geodiversidade associados (hidrogeologia, mineralogia, paleontologia, geomorfologia, espeleologia, etc.)					

Quadro 7 - Parâmetros usados para ao Valor Científico

Parâmetro	Descrição do Indicador	Critério de Pontuação				
		0	1	2	3	4
<b>P5</b>	<b>B1</b>	Inexistência de qualquer referência sobre o geossítio	Citado em relatórios técnicos ou Planos de Manejo	Citado em um artigo de revista nacional e Plano de Manejo	Citado em uma tese ou dissertação e outro tipo de publicação técnica-científica	Citado em mais de uma tese acadêmica e capítulo de livro ou artigos de revistas científicas
<b>Grau de conhecimento científico</b>	Indicativo se o geossítio já foi algo de pesquisas acadêmicas ou é citado no Plano de Manejo. Base de consulta: google, researchgate, anaisSBE, repositório unicamp, usp e ufscar					
<b>P6</b>	<b>B2</b>	Ausência de qualquer aspecto relevante de natureza científica		Abriga registros ilustrativos de elementos ou processos da geodiversidade, mas que não sejam utilizados como exemplos clássicos		Abriga elementos ilustrativos que representam seções tipo de formações ou utilizado como exemplos clássicos de elementos ou processos geológicos
<b>Representatividade de materiais e processos geológicos</b>	Indicativo da relevância do geossítio como registro de elementos ou processos relacionados com a evolução geológica ou geomorfológica da região e o contexto em que ela se insere					
<b>P7</b>	<b>B3</b>	Ilustra conteúdos curriculares apenas para o ensino superior	Ilustra conteúdos curriculares do ensino médio	Ilustra conteúdos curriculares de ensino fundamental e ensino médio	Ilustra conteúdos curriculares para todos os níveis do sistema educativo	Muito ilustrativo e passível de ser utilizado para fins didáticos por públicos de qualquer nível, desde leigos a especialistas
<b>Diversidade de interesses / temáticas associados</b>	Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história)					
<b>P8</b>	<b>B4</b>	Sem associação com outras temáticas	Apenas 1 tipo de interesse ou temática	2 tipos de interesses	3 tipos de interesses	Mais de 3 tipos de interesses
<b>Relevância didática</b>	Potencial do geossítio para ilustrar elementos ou processos da geodiversidade e possibilidade de uso do local para ensino das geociências e/ou escolas secundárias					

Quadro 8 - Parâmetros usados para o Valor Turístico

Parâmetro	Descrição do Indicador	Critério de Pontuação				
		0	1	2	3	4
<b>P9</b>	<b>C1</b>	Geossítio sem qualquer relevância estética, inserido em local sem qualquer apelo cênico.		Geossítio inserido em local aprazível ou dotado de algum elemento com apelo estético. Utilizado habitualmente na iconografia turística a nível regional ou local.		Geossítio dotado de grande valor estético cênico e inserido em local aprazível. Utilizado habitualmente na iconografia turística a nível nacional ou estadual.
<b>Aspecto estético</b>	<b>Relativo ao aspecto à beleza cênica do local</b>					
<b>P10</b>	<b>C2</b>	Acessível a partir de trilha com mais de 5 km de extensão	Acessível a partir de trilha com 2 a 5 km de extensão	Acessível a partir de estradas não asfaltadas e trilha com menos de 2 km de extensão	Acessível a partir de estradas asfaltadas e trilha com menos de 2 km de extensão	Acessível diretamente através de estradas principais (federais ou estaduais) asfaltadas
<b>Acessibilidade</b>	<b>Indicativo das dificuldades de acesso ao local.</b>					
<b>P11</b>	<b>C3</b>	Não possui infraestrutura básica para receptivo no entorno. Sem funcionários capacitados e equipamentos de segurança	Infraestrutura básica para receptivo no entorno. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança.		Infraestrutura moderadamente completa para receptivo no entorno. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança.	Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno: restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança.
<b>Presença de infraestrutura</b>	<b>Indicativo da presença de infraestruturas que facilitem e sirvam de apoio para a utilização do local.</b>					
<b>P12</b>	<b>C4</b>	Ausência de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspectos de segurança, acesso, localização.	Placas, símbolos internos ou funcionários que consigam orientar sobre aspectos de segurança, acesso, localização, mas que se apresentem deterioradas, não visíveis, ou cujo conteúdo não seja adequado ao lugar.		Placas ou símbolos, internos ou externos, e funcionários que consigam orientar, numa linguagem universal, aspectos de segurança, acesso, localização.	Placas ou símbolos, internos e externos, funcionários ou guias que consigam orientar, numa linguagem universal e adaptada inclusive, às pessoas com necessidades especiais os aspectos de segurança, acesso, localização, aspectos geológicos e geomorfológicos.
<b>Sinalização</b>	<b>Indicativo da presença de painéis interpretativos ou outro tipo de sinalização informativa referente ao geossítio.</b>					
<b>P13</b>	<b>C5</b>	Nenhum controle do número, sem cadastro de visitantes que tiveram acesso ao sítio, desrespeitando a capacidade de carga. Não possui regulamento interno ou leis regulamentadoras.		Controle das especificidades de atividades que podem ser desenvolvidas no local. Não possui regulamento interno ou leis regulamentadoras.	Controle do número de acessos ao sítio, respeitando a capacidade de carga e especificidades de atividades que podem ser desenvolvidas no local. Não possui regulamento interno ou leis regulamentadoras.	Controle do número ou cadastro de visitantes que tiveram acesso ao sítio, respeitando a capacidade de carga e especificidades de atividades que podem ser desenvolvidas no local. Cumprindo com o regulamento interno. Possui Plano de Manejo Espeleológico.
<b>Visitação e atividades realizadas</b>	<b>Indica as condições atuais de utilização turística do geossítio, existência de medidas de controle dos visitantes.</b>					

Quadro 9 - Parâmetros usados para o Valor de Uso/Gestão

Parâmetro	Descrição do Indicador	Critério de Pontuação				
		0	1	2	3	4
<b>P14</b>	<b>D1</b>					
Relevância cultural	Associação do geossítio com elementos culturais para fins religiosos, toponímias ou realização de eventos culturais	Sem qualquer relação com elementos culturais	Vínculo indireto com elementos culturais (ruínas, toponímias, pinturas rupestres)	Vínculo direto com elementos culturais (presença de ruínas ou pinturas rupestres).	Geossítio com presença de algum elemento cultural, que tenha uma contribuição acessória para a visitaçao ou uso do local.	Estreita relação com elementos culturais (paisagem cultural), onde o aspecto cultural seja um dos principais atrativos da área
<b>P15</b>	<b>D2</b>					
Relevância econômica	Potencial do geossítio para o estabelecimento de atividade econômica que seja diferente do turismo	Geossítio com viabilidade econômica, inclusive com atividade exploratória estabelecida e organizada	Geossítio com potencial econômico, com exploração em curso, porém carente de regularização da atividade	Geossítio com potencial econômico e exploração incipiente em curso e regularizada	Geossítio com algum potencial econômico, porém cuja exploração não é viável (ex.: inserido em UC)	Ausência de qualquer potencial econômico
<b>P16</b>	<b>D3</b>					
Nível oficial de proteção	Indicativo se o local se encontra inserido dentro de uma Unidade de Conservação ou no seu entorno	Ausência de qualquer tipo de UC		Inserido em UC ainda não implantada	Inserido na área de entorno de uma UC	Inserido em UC já implantada
<b>P17</b>	<b>D4</b>					
Vulnerabilidade associada ao uso antrópico	Indicativo da susceptibilidade do local sofrer deterioração mediante o uso para diversos fins	Dotado de alta susceptibilidade, sujeito a descaracterização mediante o uso ou visitaçao, de maneira a torná-lo inviável.		Sujeito a descaracterização pelo uso, podendo ser utilizado mediante a implantação de infraestrutura para minimizar os impactos		Pouco ou nada vulnerável, não deverá sofrer deterioração mediante uso ou visitaçao, podendo ser utilizado sem qualquer restrição.
<b>P18</b>	<b>D5</b>					
Densidade de povoações	População na região onde se insere o geossítio, que poderá visitá-lo e será beneficiada com a sua valorização e utilização.	Menos de 10.000 habitantes em um raio de 100 km	10.000 a 20.000 habitantes em um raio de 100 km	10.000 a 20.000 habitantes em um raio de 50 km	10.000 a 20.000 habitantes em um raio de 25 km	Mais de 20.000 habitantes em um raio de 25 km
<b>P19</b>	<b>D6</b>					
Condições socioeconômicas dos núcleos urbanos mais próximos	Afeta indiretamente as infraestruturas disponíveis e perfil dos visitantes		IDH inferior ao IDH médio da área	IDH equivalente ao IDH médio da área (+/- 0,05)	IDH superior ao IDH médio da área	IDH superior ao IDH médio nacional

Quadro 10 - Parâmetros usados para o Valor Educacional

Parâmetro	Descrição do Indicador	Critério de Pontuação				
		0	1	2	3	4
<b>P20</b>	<b>E1</b>	Sem associação com outras áreas de estudo	Apenas 1 Tipo de interesse ou área de estudo	Dois (2) tipos de interesses ou áreas de estudos	Três (3) tipos de interesses ou áreas de estudos	Mais de três (3) Tipos de interesse ou área de estudo
<b>Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados</b>	Associação do geossítio com outros tipos de interesse (dentro das geociências) ou outras áreas de estudo (ex.: Humanas, Exatas, Biológicas)					
<b>P21</b>	<b>E2</b>	Sem aplicação didática	Aplica conteúdos curriculares de diversas graduações / pós-graduações. Devido a especificidade do local visitado, bem como a longa distância e dificuldade de acesso.	Aplica conteúdos curriculares de diversas disciplinas do ensino médio, do ensino fundamental do 1º ao 5º ano ou 6º ao 9º ano	Aplica conteúdos curriculares de diversas disciplinas do ensino médio, do ensino fundamental do 1º ao 5º ano e 6º ao 9º ano	Muito ilustrativo e passível de ser utilizado p/ fins de aplicação didática por públicos de qualquer nível, desde leigos até especialistas
<b>Aplicação Didática</b>	Potencial do geossítio para ilustrar elementos ou processos da geodiversidade e possibilidade de uso do local para ensino das geociências e / ou escolas secundárias. Considera as OCEM, os BNCC e verifica os conteúdos de cada nível					
<b>P22</b>	<b>E3</b>	Sem qualquer relação com ponto de parada para análise de elementos do aspecto histórico	Pelo menos 1 ponto de parada não obrigatória para análise de elementos do aspecto histórico.	Até 2 pontos de paradas não obrigatórias para análise de elementos do aspecto histórico.	Parada com presença de algum elemento do aspecto histórico, que tenha uma contribuição acessória p/ visitação ou uso do local	Estreita relação com elementos históricos (ruína, arquitetura), onde o aspecto histórico seja um dos principais atrativos da local
<b>Relevância do Aspecto Histórico</b>	Analisa a ilustração e a associação dos pontos de parada das principais trilhas que levam aos geossítios com a realização de estudo do meio.					
<b>P23</b>	<b>E4</b>	Uso mais direcionado para público especializado (graduação e pós-graduação). Devido a especificidade do local visitado.	Engloba apenas para 1 Nível	Engloba apenas para 2 Níveis	Engloba apenas para 3 Níveis	Pode ser utilizado para público de qualquer nível
<b>Nível da Educação e Formação</b>	Potencial do geossítio para ilustrar elementos ou processos da geodiversidade e possibilidade de uso do local para ensino das geociências e/ou escolas secundárias. A área é usada em trabalhos de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas					

### 3.4. PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A definição da amostra da pesquisa referente aos sítios selecionados levou em consideração: os sítios presentes no PME; o que consta no PM como uso turístico e são do entorno; e os que não constam nos planos, podendo ser utilizados no uso turístico, pertencentes ou não ao Parque.

Os sítios analisados na pesquisa foram: grutas do Fendão, da Mãozinha, da Santa, Jane Mansfield, do Minotauro, Colorida, do Fogo, do Tatu, do Cipó e Toca dos Meninos. Além destes, a Cachoeira do Mirante e o Mirante da Anta não constam no PM, mas são atrativos turísticos e completam os 12 geossítios analisados nesta primeira etapa. Na segunda etapa da pesquisa de campo, foram avaliados os outros 4 sítios: as Grutas dos Paiva, Luminosa, a cachoeira do Arcão que estão no entorno do PEI e a cachoeira da Água Comprida, que também são atrativos turísticos. A Figura 11 mostra a distância e a localização de cada sítio em relação a sede administrativa.

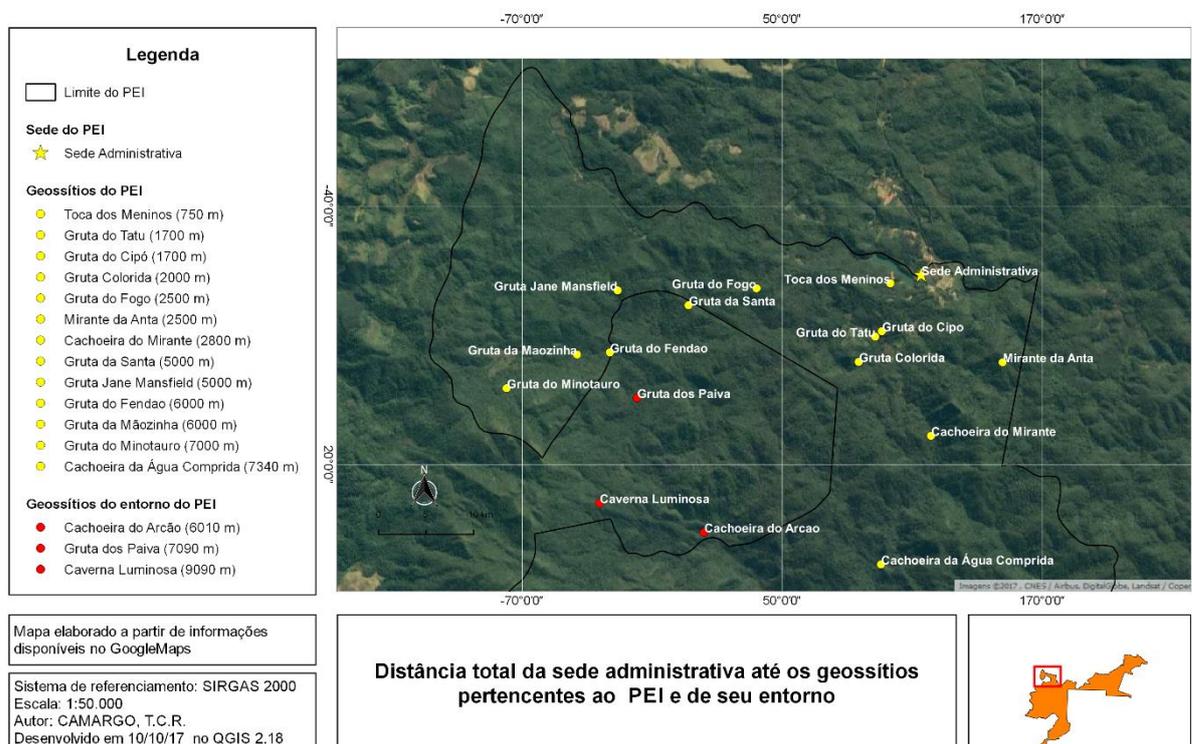


Figura 11 - Distância e localização da sede administrativa do PEI em relação aos geossítios selecionados.

Para a coleta de dados, foi utilizada uma ficha de campo baseada em Ferreira (2014), apresentada no APÊNDICE - A. Antes da pesquisa de campo, a ficha foi preenchida com a obtenção de dados secundários retirados dos planos de manejo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2008, 2010). Com base nos referidos Planos e nos dados de visitação, foram pesquisadas as grutas: do Fendão, da Mãozinha, da Santa, Jane Mansfield, do Minotauro, Colorida, do

Fogo, do Tatu, do Cipó e Toca dos Meninos. Além destes, nesta primeira etapa, também foram avaliados outros 2 sítios: o Mirante da Anta e a Cachoeira do Mirante. Para completar o trabalho foi necessário fazer uma segunda etapa da pesquisa de campo com mais 4 sítios, o que totalizou os 16 sítios pesquisados.

### 3.5. ANÁLISE, QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS DADOS COLETADOS

A análise foi feita com base na média da pontuação dos valores qualificados e quantificados dos dados coletados.

Para isso, o que tange as categorias de valor e as alterações efetuadas, as equações seguem a mesma lógica da composição dos valores de origem e foram readequadas nos novos valores que calculam a média aritmética deste estudo (Quadro 11). Importante ressaltar que os parâmetros e as descrições dos indicadores estão representados com detalhes nos Quadros 6 ao 10 e é possível verificar a relação do P1, P2, P3, P4 com A1, A2, A3, A4 e assim sucessivamente.

Quadro 11 - Equações das categorias de valoração utilizadas.

$$\text{Valor Intrínseco: (Vi) = (A1+A2+A3+A4)/4}$$

$$\text{Valor Científico: (Vci) = (B1+B2+B3+B4)/4}$$

$$\text{Valor Turístico: (Vtur) = (C1+C2+C3+C4+C5)/5}$$

$$\text{Valor de Uso/Gestão: (Vug) = (D1+D2+D3+D4+D5)/5}$$

$$\text{Valor Educacional: (Ved) = (E1+E2+E3+E4)/4}$$

A média obtida após o cálculo de valoração gera uma pontuação de cada categoria de valoração (Vi, Vci, Vtur, Vug, Ved), a qual será multiplicada por pesos de importância e utilizada na obtenção de cada um dos Valores e o Ranking de Relevância (R) para o conjunto de locais inventariados:

Onde:

$$\text{VUC} = (2 \cdot \text{Vi} + 3 \cdot \text{Vci})/5 \quad [\text{Equação 1}]$$

$$\text{VUT} = (3 \cdot \text{Vtur} + 2 \cdot \text{Vug})/5 \quad [\text{Equação 2}]$$

$$\text{VUTE} = (3 \cdot \text{Ved} + 2 \cdot \text{Vtur} + \text{Vug})/6 \quad [\text{Equação 3}]$$

O Ranking de Relevância dos sítios inventariados foi calculado de duas formas: utilizando a equação original [Equação 4] de Ferreira (2014) e a nova equação proposta [Equação 5], a qual substitui o VUT pelo VUTE.

$$R = \{2 * [(VUC / 23) * 100] + [(VUT / 23) * 100]\} / 3 \quad \text{[Equação 4]}$$

Onde:

R = representa o Ranking de Relevância

VUC = representa o Valor de Uso Científico

VUT = representa o Valor de Uso Turístico

$$R = \{2 * [(VUC / 23) * 100] + [(VUTE / 23) * 100]\} / 3 \quad \text{[Equação 5]}$$

Onde:

R = representa o Ranking de Relevância

VUC = representa o Valor de Uso Científico

**VUTE** = representa o Valor de Uso Turístico-Educacional

Com isso, foi calculada a relevância de cada geossítio inventariado do PEI por duas formas: a tradicional e a alternativa proposta nesta pesquisa, com o uso do Valor de Uso Turístico-Educacional (VUTE) no lugar do Valor de Uso Turístico (VUT).

Por fim, a pontuação criada e apresentada, demonstra um resumo dos critérios de quantificação selecionados para aplicação no PEI, explicitando-se os indicadores associados e correspondente à: síntese da quantificação dos geossítios inventariados; resultados obtidos para a quantificação dos geossítios inventariados e; o ranking dos geossítios inventariados, de acordo com a sua categoria de valor.

### 3.6. QUANTIFICAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS INVENTARIADOS

Conforme as equações apresentadas na seção anterior, tanto as de categorias de valor quanto as de valores de uso, nota-se que não foi utilizada a equação Valor de Conservação [ $VC = (3 * Vi + Vci + Vug) / 5$ ] indicada na metodologia de Ferreira (2014). Pressupondo que o PEI é uma UC, o intuito principal foi de estabelecer e verificar o potencial de utilização do geossítio como atrativo turístico, além do seu uso educacional através da adaptação proposta da [Equação 3] a qual representa o VUTE.

Com isso, o VUTE tornou-se uma nova variável, dado este que foi utilizado na comparação do ranking de relevância entre a equação Tradicional [Equação 4] e a Proposta [Equação 5]. Sendo assim, depois da seleção dos geossítios inventariados do PEI, a relevância dos mesmos foi obtida a partir dos índices de VUC, VUT e VUTE. Esses valores foram divididos por 23, que representa o número total de parâmetros aplicados na avaliação dos geossítios e posteriormente com o intuito de normatizar estes resultados são multiplicados por 100. Para finalizar, foi calculada uma média ponderada com o peso maior ao VUC, considerando que condição científica se faz presente no potencial turístico tanto quanto no turístico-educacional.

Vale ressaltar que nem todos os geossítios visitados desta pesquisa apresentam uma importância turística-educacional e carecem de ações de valorização para despertar algum tipo de interesse para esse uso.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram tabulados através da síntese da quantificação dos sítios analisados. A ficha de identificação e caracterização proporcionou a pontuação para os sítios escolhidos neste trabalho, demonstrada nos Quadros de 12 a 27. Estes foram relacionados com os parâmetros e os indicadores dos Quadros de 6 a 10 e, em seguida, adequados às pontuações referentes às excepcionalidades. Assim, foram categorizados como geossítios à partir de seus valores: intrínseco, científico, turístico, uso/gestão e o educacional (Tabela 3).

Na ficha de identificação e caracterização, apresenta-se uma descrição sumária dos 16 sítios previamente selecionados do PEI, com fotografias representativas de suas particularidades. As descrições foram elaboradas com a expectativa de utilização futura destas informações, com a finalidade de divulgar os locais inventariados sendo que essas informações foram baseadas nos parâmetros e na descrição dos indicadores de cada geossítio com o intuito de facilitar e ampliar a compreensão.

Quadro 12 - Ficha de campo, informações da Caverna do Fendão.

1 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervales – SP		
<b>Nome Oficial:</b> Gruta do Fendão <b>Nome Usual:</b> Caverna do Fendão <b>Localização:</b> PEI <b>Dados cadastrais:</b> CNC-SBE nº SP-239		
<b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24°16'22,4"S Longitude: 48°26'44,2"W <b>Datum:</b> WGS 1984 <b>Altitude:</b> 810 m		
<b>Descrição Sumária:</b> Pertence ao agrupamento 1 (Bocaina/Lajeado), possui 926 m de extensão (Desenvolvimento Horizontal – Descontinua) e um desnível de 35 m. A primeira topografia da gruta realizada por Gnaspini Netto e outros em 1989, os primeiros estudos mais detalhados da caverna incluindo espeleobiologia e topografia, foram realizados por Gnaspini Netto e Trajano em 1992. A visitação na cavidade foi efetivada a partir da orientação de pesquisadores atuantes em Intervales.		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico (x) Espeleológico (x) Estrutural (x) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico:</b> Litologia – Calcário		
		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica baixa devido a distância da monitoria (6 Km) mesmo com possibilidade de percorrer de veículo uma parte do caminho (5,5 Km), não há a possibilidade de aglomeração entre um grupo e outro. São observadas algumas marmitas (feições erosivas) ao longo do percurso do rio subterrâneo ( <b>Figura 12 e 13</b> ).	<b>2</b>
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Exemplar único na área, das cavernas visitadas foi a única que apresentou claramente algumas feições erosivas ao longo do rio subterrâneo ( <b>Figura 12 e 13</b> ).	<b>4</b>
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio com espeleotemas ao longo do conduto principal, tais como estalactites, estalagmites e travertinos, há relatos da ocorrência de pérolas em níveis superiores. Deterioração pequena, há poucas alternativas de percurso, assim proposto manter o trajeto hoje estabelecido com a construção de estruturas facilitadoras, como uma escada na entrada da caverna. Há risco de inundação e de animais peçonhentos, que podem comprometer a segurança da visitação.	<b>4</b>
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico, espeleológico, estrutural e hidrogeológico. Não apresenta características especiais na sua formação (espeleotemas no conduto principal – estalactites, estalagmites e travertinos). Sobre a hidrologia, a caverna pode ser descrita como um cânion subterrâneo que abriga um rio de média energia. Este por sua vez apresenta-se fortemente condicionado pela estruturação geológica	<b>4</b>
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Citado em plano de manejo e plano de manejo espeleológico, Citado em artigo de congresso, evidenciando as diferenças espeleométricas entre as cavernas do Planalto de Guapiara e Serra de Paranapiacaba, na região do PEI (LENHARE; SALLUN FILHO, 2015). <a href="http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf">http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf</a>	<b>2</b>
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> São observados espeleotemas ao longo do conduto principal, tais como estalactites, estalagmites, travertinos e há relatos da ocorrência de pérolas em níveis superiores ( <b>Figura 14 e 15</b> ). Sobre depósitos clásticos e fossilíferos, há ocorrência de depósitos argilo-arenosos e ao longo do leito do rio subterrâneo predominam cascalheiras inconsolidadas ( <b>Figura 16</b> ). No padrão da rede de condutos, a cavidade apresenta alinhamento principal NE-SW, discordante ao acamamento litoestrutural, os condutos assemelham-se a um cânion subterrâneo com perfis vadosos muito expressivos atingindo até 18 m de altura e são observadas algumas marmitas (feições erosivas) ao longo do percurso do rio subterrâneo.	<b>4</b>
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história). Interesse sobre a biodiversidade, tendo sido registradas espécies da fauna terrestre (51 morfoespécies de invertebrados e 6 de vertebrados, sendo apenas 1 espécie troglomórfica) e aquática (22 morfoespécies, nenhuma delas troglomórfica. Como indicadoras de boa qualidade de água, foram encontrados representantes das ordens Trichoptera, Plecoptera, Ephemeroptera, Amphipoda e Decapoda)	<b>0</b>
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> Além da temática associada com biodiversidade relatada no P7(B3) e apesar de apresentar risco de inundação e de animais peçonhentos que podem comprometer a segurança da visitação, o geossítio apresenta potencial para exemplificar os processos hidrológicos e alguns processos da morfologia cárstica.	<b>3</b>
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Geossítio dotado de grande valor estético, apesar de pouca diversidade de espeleotemas no circuito da visitação. A caverna mais admirada pelos visitantes do Parque diante da extensa galeria de rio e presença de cascatas observada na <b>Fig. 17</b> , trechos com teto baixo, quebra-corpo e presença de clarabóia a torna um roteiro turístico de aventura, mais esportivo e restritivo e geologicamente é exemplo do condicionamento estrutural.	<b>4</b>
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> A caverna está distante 6 km da recepção do Parque, sendo 5,5 km de carro e o restante por trilha sem dificuldade. Não há presença de estrutura de acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais.	<b>2</b>
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitação têm como de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI. No local do geossítio apresenta uma pequena sequência de cordas na entrada da cavidade e uma escada na saída ( <b>Figura 18 e 19</b> ).	<b>4</b>
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização geral das cavernas que são abertas para a visitação. No local do geossítio: ausência de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspectos de segurança, acesso, localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral, com destaque para a geologia e formação da caverna.	<b>0</b>
	<b>P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:</b> Controle do número de visitantes e visitação realizada respeitando a capacidade de carga da caverna. Atividades como Ecoturismo, Turismo Aventura e Espeleoturismo são realizadas fazendo com que a opção siga o roteiro turístico de aventura, mais esportivo e restritivo.	<b>4</b>
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Toponímia (o nome da caverna – Fendão – vem do seu formato geométrico que se parece com uma fenda alargada)	<b>1</b>
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo	<b>4</b>
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido em Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, com Plano de Manejo e Plano de Manejo Espeleológico elaborados e em processo de implantação	<b>4</b>
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica baixa devido a distância da monitoria (6 Km) mesmo com possibilidade de percorrer de veículo uma parte do caminho (5,5 Km), não há a possibilidade de aglomeração entre um grupo e outro. São observadas algumas marmitas (feições erosivas) ao longo do percurso do rio subterrâneo.	<b>2</b>
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Apesar do geossítio estar localizado em Iporanga, a entrada principal é feita através do município de Ribeirão Grande, com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	<b>1</b>
	<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705< IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	<b>1</b>
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta 2 tipos de interesse ou área de estudo (ex. Geociências, Humanas, Exatas, Biológicas)	<b>2</b>
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> Uso do local para Aplicação conteúdos curriculares de diversas graduações / pós-graduações	<b>1</b>
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Sem qualquer relação com ponto de parada na trilha para análise de elementos do aspecto histórico	<b>0</b>
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> A área é usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, pode ser utilizado para público de apenas 2 níveis de formação	<b>2</b>

\* Os números de fotos correspondem as características de cada geossítio.



Figura 12 - Feição erosiva ao longo do rio subterrâneo chamada de Marmita (P1 e P2).



Figura 13 - Feição erosiva ao longo do rio subterrâneo chamada de Marmita (P1 e P2).



Figura 14 - Espeleotema ao longo do conduto principal, estalactite (P6).



Figura 15 - Espeleotema ao longo do conduto principal, travertinos (P6).



Figura 16 - Cascalheiras inconsolidadas ao longo do leito do rio subterrâneo (P6).



Figura 17 - Extensa galeria de rio e presença de cascatas (P9).



Figura 18 - Presença de corda na entrada da cavidade (P11).



Figura 19 - Presença de escada na saída da cavidade (P11)

Quadro 13 - Ficha de campo, informações da Gruta da Mãozinha.

2 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervalles - SP		
<b>Nome Oficial:</b> Gruta da Mãozinha <b>Nome Usual:</b> Gruta da Mãozinha <b>Localização:</b> PEI <b>Dados cadastrais:</b> CNC-SBE nº SP-238		
<b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24°16'23,3"S Longitude: 48°26'56,5"W <b>Datum:</b> WGS 1984 <b>Altitude:</b> 830 m		
<b>Descrição Sumária:</b> Pertence ao agrupamento 1 (Bocaina/Lajeado), possui 72 m de extensão (Projeção Horizontal - Descontínua) e um desnível de 7 m. A primeira topografia da gruta realizada por Gnaspini Netto e outros em 1989, os primeiros estudos mais detalhados da caverna incluindo espeleobiologia e topografia, foram realizados por Gnaspini Netto e Trajano em 1992. A visitação na cavidade foi efetivada a partir da orientação de pesquisadores atuantes em Intervalles.		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico (x) Espeleológico ( ) Estrutural ( ) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico:</b> Litologia – Calcário		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Mesmo a uma distância considera da monitoria (6 Km) e com possibilidade de percorrer com veículo uma parte do caminho (5,5 Km), e não tendo a possibilidade de aglomeração entre um grupo e outro, a vulnerabilidade antrópica é alta pois a região ao fundo da caverna, que abriga o espeleotema chamado de "mãozinha", foi considerada como de fragilidade absoluta, em função da presença de fauna troglóbia, juntamente com a presença de conchas calcificadas, o que é importante do ponto de vista arqueológico elevando a fragilidade da área.	0
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Pequeno conjunto estalagmítico que se assemelha à forma de uma mão e dá origem ao nome da caverna.	2
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio com poucos espeleotemas. Pequena deterioração devido ao caminhar rápido, simples e fácil, com pouca capacidade de uso. A recomendação é de que o caminhar permaneça o mesmo. Geossítio com alguma deterioração, porém permite a visualização dos aspectos de interesse e com possibilidade de ser recuperado.	3
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico e espeleológico. Considerada como de média fragilidade, frente ao interessante conjunto de espeleotemas na entrada e a mãozinha no final do percurso ( <b>Figura 20 e 21</b> ). No final do percurso também foram encontradas algumas conchas calcificadas, o que é importante do ponto de vista arqueológico e elevou a fragilidade da área.	4
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Citado em plano de manejo e plano de manejo espeleológico, Citado em artigo de congresso, evidenciando as diferenças espeleométricas entre as cavernas do Planalto de Guapiara e Serra de Paranapiacaba, na região do PEI (LENHARE; SALLUN FILHO, 2015). < <a href="http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf">http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf</a> >	2
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> Caverna seca que possui pequeno conjunto estalagmítico que se assemelha à forma de uma mão e dá origem ao nome da caverna, há representatividade em relação ao recurso pedagógico no que diz respeito aos processos de formação das cavernas. Em detrimento aos depósitos clásticos e fossilíferos, apresentam depósitos recentes predominando argilas inconsolidadas ( <b>Figura 22</b> ) e sobre o padrão da rede de condutos (o desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW, apresenta perfis de condutos com desenvolvimento vadoso, na porção junto à entrada e na porção mediana, onde há uma pequena clarabóia, são observados blocos caídos a partir do teto)	4
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história). Interesse sobre a biodiversidade, tendo sido registradas espécies da fauna terrestre (32 morfoespécies de invertebrados e nenhuma de vertebrados - presença de guano de morcegos hematófagos -, sendo que 5 espécies com troglomorismo). No final do percurso são encontradas algumas conchas calcificadas (importante do ponto de vista arqueológico). Muito ilustrativo e passível de ser utilizado para fins didáticos por públicos de qualquer nível, desde leigos a especialistas	4
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> Além das temáticas relacionadas no P7(B3) o geossítio apresenta uma área com o maior atrativo desta caverna – a Mãozinha – contido é uma área de maior fragilidade em função da presença de fauna troglóbia. Apesar disto a caverna com seu pequeno conjunto estalagmítico que se assemelha à forma de uma mão, tem o potencial para ilustrar processos da geodiversidade (processos de formação das cavernas)	1
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Geossítio inserido em local aprazível ou dotado de algum elemento com apelo estético. Utilizado habitualmente na iconografia turística a nível regional ou local devido a observação de seu atrativo (a mãozinha) e presença de uma pequena clarabóia ( <b>Figura 20 e 23</b> ).	2
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> A caverna está distante 6 km da recepção do Parque, sendo 5,5 km de carro e o restante por trilha sem dificuldade. Não há presença de estrutura de acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais.	2
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitação têm como de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI.	4
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização geral das cavernas que são abertas para a visitação. No local do geossítio: ausência de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspectos de segurança, acesso, localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral, com destaque para a geologia e formação da caverna.	0
	<b>P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:</b> Controle do número de visitantes e visitação realizada respeitando a capacidade de carga da caverna. Atividades como Ecoturismo, Espeleoturismo são realizadas com um público que não foque tanto o estudo do meio.	4
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Toponímia, o nome da gruta – Mão – vem do formato de um pequeno conjunto estalagmítico que lembra os dedos de uma mão ( <b>Figura 20</b> ).	1
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo	4
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido em Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, com Plano de Manejo e Plano de Manejo Espeleológico elaborados e em processo de implantação	4
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Mesmo a uma distância considera da monitoria (6 Km) e com possibilidade de percorrer com veículo uma parte do caminho (5,5 Km), e não tendo a possibilidade de aglomeração entre um grupo e outro, a vulnerabilidade antrópica é alta pois a região ao fundo da caverna, que abriga o espeleotema chamado de "mãozinha", foi considerada como de fragilidade absoluta, em função da presença de fauna troglóbia, juntamente com a presença de conchas calcificadas, o que é importante do ponto de vista arqueológico elevando a fragilidade da área.	0
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Apesar do geossítio estar localizado em Iporanga, a entrada principal é feita através do município de Ribeirão Grande, com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	1
	<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705 < IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	1
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta 2 tipos de interesse ou área de estudo (Humanas, Exatas, Biológicas)	2
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> O local é passível de ser utilizado para fins didáticos por públicos de qualquer nível, desde leigos até especialistas.	4
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Sem qualquer relação com ponto de parada na trilha para análise de elementos do aspecto histórico	0
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> Apesar da aplicação didática atingir qualquer nível, a fragilidade do geossítio em relação a sua vulnerabilidade antrópica é alta, ou seja, a área é usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, porém direcionado para um público mais especializado ( <b>Figura 22</b> ).	0

## Fotos:



Figura 20 - Conjunto estalagmítico que se assemelha à forma de uma mão e dá origem ao nome da caverna (P4, P9 e P14).



Figura 21 - Conjunto de espeleotemas na entrada da caverna (P4).



Figura 22 - Depósitos recentes predominando argilas inconsolidadas (P6 e P23).



Figura 23 - Espeleotema com a aparência de uma cabeça de elefante (P9).

Quadro 14 - Ficha de campo, informações da Gruta da Santa.

3 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervalles - SP		
<b>Nome Oficial:</b> Gruta da Santa <b>Nome Usual:</b> Gruta da Santa <b>Localização:</b> PEI <b>Dados cadastrais:</b> CNC-SBE nº SP-209		
<b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24°16'6.3"S Longitude: 48°26'14,8"W <b>Datum:</b> WGS 1984(erro 3,3 m) <b>Altitude:</b> 843 m		
<b>Descrição Sumária:</b> Pertence ao agrupamento 1 (Bocaina/Lajeado), possui 107 m de extensão (Desenvolvimento Linear – Descontinua) e um desnível de 16 m. A primeira topografia da gruta realizada por Hilmo Pisetta e outros em 1984, os primeiros estudos mais detalhados da caverna incluindo espeleobiologia e topografia, foram realizados por Gnaspini Netto e Trajano em 1992. A visitação na cavidade foi efetivada a partir da orientação de pesquisadores atuantes em Intervalles.		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico (x) Espeleológico (x) Estrutural (x) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico:</b> Litologia – Calcário		
		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica baixa devido a distância da monitoria (5 Km) mesmo com possibilidade de percorrer com veículo uma parte do caminho (4,2 Km), não há a possibilidade de aglomeração entre um grupo e outro.	2
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Ocorrência de outras cavernas de características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico - geomorfológico.	2
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio com poucos espeleotemas, com ocorrência de algumas cortinas e escorrimentos calcíticos ocorrência de argilas inconsolidadas. Geossítio com alguma deterioração, porém permite a visualização dos aspectos de interesse e com possibilidade de ser recuperado, pois se deve implantar degraus depois da Santa e delimitar o percurso na região média da caverna, já que apresenta uma grande área aberta e rica em espeleotemas. Sugere-se que haja dois roteiros de visitação (grupos maiores - até a Santa e entorno e grupos menores - até o fundo da	3
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico, estrutural, espeleológico (cortinas e escorrimentos calcíticos) – Feições geológicas e espeleogenéticas interessantes, além de diversidade de espeleotemas	3
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Referido em plano de manejo e plano de manejo espeleológico. Citado em artigo de congresso, evidenciando as diferenças espeleométricas entre as cavernas do Planalto de Guapiara e Serra de Paranapiacaba, na região do PEI (LENHARE; SALLUN FILHO, 2015). < <a href="http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf">http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf</a> > e pesquisa sobre a visitação e análise de acessibilidade a três parques estaduais do Vale Ribeira: Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), Parque Estadual de Intervalles (PEI) e Parque Estadual Caverna do Diado (PECD) (NUNES et al., 2015) < <a href="http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_735-745.pdf">http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_735-745.pdf</a> >	2
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> São observados poucos espeleotemas, com a ocorrência de cortinas e escorrimentos calcíticos. No interior da cavidade ocorrem depósitos clásticos recentes, predominando argilas inconsolidadas ( <b>Figura 29</b> ) e no salão principal é possível observar algumas gretas de contração aéreas recentes. A caverna possui um córrego junto à entrada, com indícios de drenagem temporária ( <b>Figura 28</b> ) no interior da cavidade (gretas de contração recentes). Padrão da rede de condutos (o desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW, dois níveis sobrepostos e perfis de desenvolvimento vadoseos dos condutos, sendo que em nível superior junto à entrada foi utilizado como altar e pequena capela).	2
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história). Interesse sobre a biodiversidade, tendo sido registradas espécies da fauna terrestre (56 morfoespécies de invertebrados e nenhuma de vertebrados, sendo que 3 espécies apresentaram troglomorfismos). Cavidades com vestígios arqueológicos (CVA) - cavernas para as quais já se contava com informação de vestígios arqueológicos ou culturais	1
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> Além das temáticas relatadas no P7(B3), o geossítio apresenta feições geológicas e espeleogenéticas interessantes. Interessante para visitação pois apresenta potencial para exemplificar os processos da morfologia cárstica ( <b>Figura 27</b> ), processos hidrológicos ( <b>Figura 30 e 31</b> ) e ilustração de elementos sobre a biodiversidade, como por exemplo na porção final da caverna foram encontrados dois troglóbios, que não foram verificados em nenhuma outra caverna do PEI.	4
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Apesar do geossítio possuir pouca diversidade de espeleotemas no circuito da visitação, ele está inserido em local agradável ou dotado de algum elemento com apelo estético. Utilizado habitualmente na iconografia turística a nível regional ou local (a Santa tem importância local, de cunho cultural, sociológico, além dos aspectos religiosos)	2
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> A caverna está distante 5 km da recepção do Parque, sendo 4,2 km de carro e o restante por trilha sem dificuldade. Não há presença de estrutura de acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais.	2
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitação têm como de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI.	1
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização geral das cavernas que são abertas para a visitação. No local do geossítio: ausência de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspectos de segurança, acesso, localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral, com destaque para a geologia e formação da caverna.	0
	<b>P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:</b> Controle do número de visitantes e visitação realizada respeitando a capacidade de carga da caverna. Atividades como Ecoturismo, Turismo Educacional, Espeleoturismo e Turismo Religioso são realizadas com um público que não foca tanto o estudo do meio.	4
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Geossítio possui a presença de um elemento cultural, que tem uma contribuição acessória para a visitação ou uso do local. A imagem de Nossa Senhora de Lourdes foi instalada por operários da antiga Fazenda intervalles em data desconhecida ( <b>Figura 24</b> ). A Santa tem importância local, de cunho cultural, sociológico, além dos aspectos religiosos. Há diferentes públicos que frequentam a gruta com objetivos religiosos. A proteção do altar deve ser considerada, dado que se configura como patrimônio cultural ( <b>Figura 25 e 26</b> ).	3
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo	4
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido em Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, com Plano de Manejo e Plano de Manejo Espeleológico elaborados e em processo de implantação	4
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica baixa devido a distância da monitoria (5 Km) mesmo com possibilidade de percorrer com veículo uma parte do caminho (4,2 Km), não há a possibilidade de aglomeração entre um grupo e outro.	2
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Apesar do geossítio estar localizado em Iporanga, a entrada principal é feita através do município de Ribeirão Grande, com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	1
<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705 < IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	1	
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta 3 tipos de interesse ou área de estudo (Humanas, Exatas, Biológicas)	3
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> O local é passível de ser utilizado para fins didáticos por públicos de qualquer nível, desde leigos até especialistas.	4
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Sem qualquer relação com ponto de parada na trilha para análise de elementos do aspecto histórico	0
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> A área é usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, pode ser utilizado para público de apenas 2 níveis de formação	2

## Fotos:



Figura 24 - Imagem de Nossa Senhora de Lourdes, instalada por operários da antiga Fazenda intervalas em data desconhecida (P14).



Figura 25 - Altar visto de fora da Gruta da Santa (P14).



Figura 26 - Altar visto de dentro da Gruta da Santa (P14).



Figura 27 - Processos da morfologia cárstica (P8)

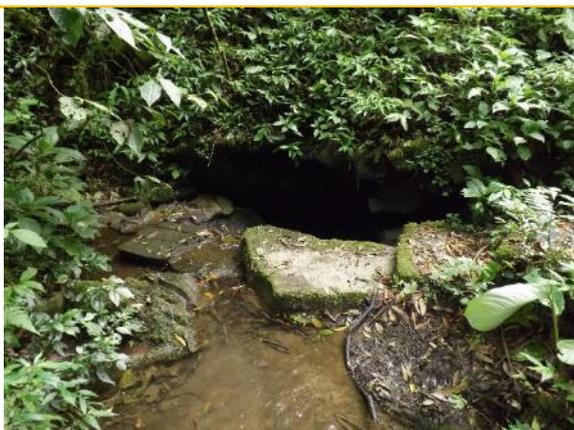


Figura 28 - Sumidouro junto a entrada da gruta (P6).



Figura 29 - No interior da cavidade depósitos clásticos recentes, predominando argilas inconsolidadas (P6).



Figura 30 - Processos hidrológicos (P8).



Figura 31 - Processos hidrológicos (P8).

Quadro 15 - Ficha de campo, informações da Gruta Jane Mansfield.

4 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervalles - SP		
<b>Nome Oficial:</b> Gruta Jane Mansfield <b>Nome Usual:</b> Gruta Jane Mansfield <b>Localização:</b> PEI <b>Dados cadastrais:</b> CNC-SBE nº SP-237		
<b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24°16'01,1"S Longitude: 48°26'41,2"W <b>Datum:</b> WGS 1984(erro 6 m) <b>Altitude:</b> 889 m		
<b>Descrição Sumária:</b> Pertence ao agrupamento 1 (Bocaina/Lajeado), possui 405 m de extensão (Projeção Horizontal – Descontínua) e um desnível de 12 m. A primeira topografia da caverna foi realizada por Gnaspini Netto e outros em 1989, os primeiros estudos mais detalhados da caverna incluindo espeleobiologia e topografia, foram realizados por Gnaspini Netto e Trajano em 1992. A visitação na cavidade foi efetivada a partir da orientação de pesquisadores atuantes em Intervalles.		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico (x) Espeleológico (x) Estrutural (x) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico: Litologia – Calcário</b>		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Mesmo com distância da monitoria (5 Km) com possibilidade de percorrer com veículo uma parte do caminho (3,7 Km), ainda sobra (1,3 Km) por trilha com relativa dificuldade não há a possibilidade de aglomeração entre um grupo e outro. A vulnerabilidade antrópica é baixa na galeria inferior e alta na superior devido ao rio ser bastante rico na espeleobiologia (considerada de alta fragilidade). Neste trecho a visitação deve ser de baixa intensidade, inferior a 80 visitantes/dia. Algumas intervenções (estruturas) podem ser implantadas nesse ponto, evitando o caminhamento pela água. O percurso na parte inferior pode ser mais livre e com menos restrição, podendo permanecer como atualmente.	2
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Exemplar único na área	4
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio com espeleotemas (estalactites, estalagmites e travertinos, ocorrência de pérolas, jangadas e chuveiros em trechos superiores de acesso restrito). Geossítio com alguma deterioração, porém permite a visualização dos aspectos de interesse e com possibilidade de ser recuperado, pois percurso da trilha é realizado quase o tempo todo dentro da água. A implantação de estruturas é quase inviável, já que o percurso é realizado pela água e a caverna apresenta limitações físicas de espaço. Desse modo não há novas sugestões de percurso e a visitação deve acontecer como de costume. Considerar as situações de risco e rotas de fuga em casos de inundação é elevado. Número de visitantes (o ambiente confinado dificulta manobras de evasão com muito público).	3
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico, estrutural e espeleológico (estalactites, estalagmites e travertinos, ocorrência de pérolas, jangadas e chuveiros em trechos superiores – Feições geológicas e espeleogenéticas interessantes, além de diversidade de espeleotemas.	4
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Citado em plano de manejo e plano de manejo espeleológico. Citado em artigo de congresso, evidenciando as diferenças espeleométricas entre as cavernas do Planalto de Guapiara e Serra de Paranapiacaba, na região do PEI (LENHARE; SALLUN FILHO, 2015). < <a href="http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf">http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf</a> >	2
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> Apresenta rio subterrâneo ativo com padrão meândrico condicionado pelo arranjo do conduto subterrâneo, há um afluente que forma uma pequena cachoeira no interior da caverna. Sobre os depósitos clásticos e fossilíferos (ocorrência de depósitos argilosos em patamares superiores da galeria do rio) e sobre os espeleotemas (são observados espeleotemas como estalactites, estalagmites e travertinos, e a ocorrência de pérolas, jangadas e chuveiros em trechos superiores de acesso restrito). Em relação ao padrão da rede de condutos (o desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW, seu desenvolvimento ocorre principalmente ao longo do conduto principal, exibindo condicionamento litológico pronunciado)	4
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história). Interesse sobre a biodiversidade, tendo sido registradas espécies da fauna terrestre (41 morfoespécies de invertebrados e 2 de vertebrados, apenas 3 espécies apresentaram troglomorfnismos) e aquática (29 morfoespécies, nenhuma troglomorfa, destaca-se a presença de espécies indicadoras de boa qualidade de água, das ordens Trichoptera, Plecoptera, Megaloptera, Odonata, Ephemeroptera, Amphipoda e Decapoda (Aegla sp.) e dois grupos indicativos de perturbações ambientais, tais como dípteros Simuliidae e crustáceos Caridae.	1
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> Além da temática relatada no P7(B3) o geossítio apresenta feições geológicas e espeleogenéticas interessantes. Interessante para visitação pois apresenta potencial para exemplificar os processos da morfologia cárstica ( <b>Figura 36 a 39</b> ), processos hidrológicos ( <b>Figura 32 a 35</b> ) e ilustração de elementos sobre a biodiversidade.	3
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Geossítio inserido em local aprazível ou dotado de algum elemento com apelo estético, devido a sua diversidade de espeleotemas, em especial uma estalagmite em forma de seios femininos, o que inspirou o nome da caverna em homenagem a artista de cinema Jane Mansfield ( <b>Figura 33</b> ).	2
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> A caverna está distante 5 km da recepção do Parque, sendo 3,7 km de carro e 1,3 Km por trilha com relativa dificuldade, incluindo travessia de rio e caminhamento em seu leito. Não há presença de estrutura de acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais.	2
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitação têm como de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI.	1
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização geral das cavernas que são abertas para a visitação. No local do geossítio: ausência de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspectos de segurança, acesso, localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral, com destaque para a geologia e formação da caverna.	0
	<b>P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:</b> Controle do número de visitantes e visitação realizada respeitando a capacidade de carga da caverna. A porção média-alta do rio é bastante rica na espeleobiologia e é considerada de alta fragilidade. Neste trecho a visitação deve ser de baixa intensidade, inferior a 80 visitantes/dia. Atividades como Ecoturismo, Turismo Aventura, Espeleoturismo são realizadas com um público que foque o estudo do meio principalmente com graduação e pós-graduação.	4
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Toponímia, o nome da gruta – Jane Mansfield – vem do formato de uma estalagmite que lembra seios femininos, daí a comparação aos seios dessa artista de cinema ( <b>Figura 33</b> ).	1
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo	4
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido em Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, com Plano de Manejo e Plano de Manejo Espeleológico elaborados e em processo de implantação	4
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Mesmo com distância da monitoria (5 Km) com possibilidade de percorrer com veículo uma parte do caminho (3,7 Km), ainda sobra (1,3 Km) por trilha com relativa dificuldade não há a possibilidade de aglomeração entre um grupo e outro. A vulnerabilidade antrópica é baixa na galeria inferior e alta na superior devido ao rio ser bastante rico na espeleobiologia (considerada de alta fragilidade). Neste trecho a visitação deve ser de baixa intensidade, inferior a 80 visitantes/dia. Algumas intervenções (estruturas) podem ser implantadas nesse ponto, evitando o caminhamento pela água. O percurso na parte inferior pode ser mais livre e com menos restrição, podendo permanecer como atualmente.	4
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Apesar do geossítio estar localizado em Iporanga, a entrada principal é feita através do município de Ribeirão Grande, com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	1
	<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705 < IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	1
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta 3 tipos de interesse ou área de estudo (Humanas, Exatas, Biológicas)	3
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> O local é passível de ser utilizado para fins didáticos por públicos de qualquer nível, desde leigos até especialistas.	4
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Sem qualquer relação com ponto de parada na trilha para análise de elementos do aspecto histórico	0
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> A área é usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, pode ser utilizado para público de apenas 2 níveis de formação	2

## Fotos:



Figura 32 - Entrada da caverna (ressurgência) (P8).



Figura 33 - Estalagmite no formato de seios femininos, inspirando o nome da caverna em homenagem a artista de cinema Jane Mansfield (P8, P9 e P14).



Figura 34 - Processos hidrológicos (P8).



Figura 35 - Processos hidrológicos (P8).



Figura 36 - Processos da morfologia cárstica (P8).



Figura 37 - Processos da morfologia cárstica (P8).



Figura 38 - Processos da morfologia cárstica (P8).

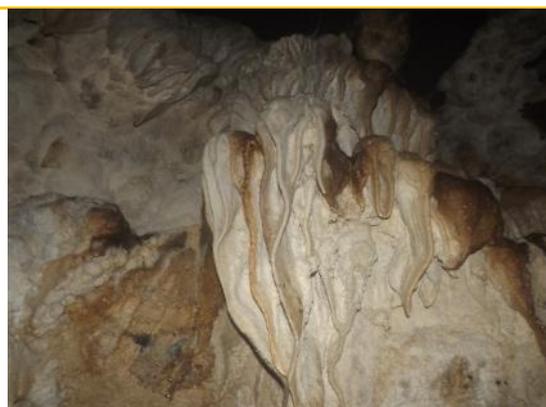


Figura 39 - Processos da morfologia cárstica (P8).

Quadro 16 - Ficha de campo, informações da Gruta do Minotauro.

5 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervales - SP		
<b>Nome Oficial:</b> Gruta do Minotauro <b>Nome Usual:</b> Gruta do Minotauro <b>Localização:</b> PEI <b>Dados cadastrais:</b> CNC-SBE nº SP-247		
<b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24°16'34,7"S Longitude: 48°27'22,8"W <b>Datum:</b> WGS 1984 <b>Altitude:</b> 822 m		
<b>Descrição Sumária:</b> Pertence ao agrupamento 1 (Bocaina/Lajeado), possui 425 m de extensão (Projeção Horizontal – Descontinua) e um desnível de 25 m. Os primeiros estudos mais detalhados da caverna incluindo espeleobiologia e topografia, foram realizados por Gnaspi Netto e Trajano em 1992. A visitação na cavidade foi efetivada a partir da orientação de pesquisadores atuantes em Intervales.		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico (x) Espeleológico (x) Estrutural (x) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico: Litologia – Calcário</b>		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Mesmo sendo a caverna mais distante da sede (7 km) da recepção do Parque, com possibilidade de percorrer com veículo uma parte do caminho (5,5 km) e mais (1,5 Km) de trilha (25 minutos de caminhada) apresenta vulnerabilidade antrópica média-baixa por não apresentar feições interessantes ou características morfológicas de destaque. Quanto a sua fragilidade integrada predomina a análise do microclima, pelas condições atípicas de resposta da temperatura do ar à presença humana. Apresentou impactos em todos os atributos estudados devido ao seu aspecto labiríntico, mesmo com a presença de apenas 2 pessoas no ambiente. A recuperação da condição inicial da caverna é bastante lenta. Essas variações ocorreram mesmo próximo à entrada da caverna, onde ainda há troca energética um pouco mais intensa com o meio externo.	2
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Exemplar único na área, aspecto labiríntico, tetos baixos e acesso a níveis superiores, o que a diferencia das demais cavernas da sede do Parque.	4
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio com alguma deterioração, porém permite a visualização dos aspectos de interesse e com possibilidade de ser recuperado. Geossítio com espeleotemas ( <b>Figura 44 e 45</b> ). Estado de preservação atual fechada para visitação, devido a apresentação de impactos em todos os atributos estudados pelo seu aspecto labiríntico, mesmo com a presença de apenas 2 pessoas no ambiente.	1
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico, estrutural, espeleológico (estalactites, estalagmites e travertinos) e hidrológico (a caverna possui drenagem perene de pequena expressão em sua porção inferior)	4
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Citado em plano de manejo e plano de manejo espeleológico. Citado em artigo de congresso, evidenciando as diferenças espeleométricas entre as cavernas do Planalto de Guapiara e Serra de Paranapiacaba, na região do PEI (LENHARE; SALLUN FILHO, 2015). <a href="http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf">http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf</a>	2
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> A caverna possui drenagem perene de pequena expressão em sua porção inferior ( <b>Figura 42 e 43</b> ). Sobre os depósitos clásticos e fossilíferos (ocorrência de depósitos argilo-arenosos e favorável a formação de depósitos fossilíferos oriundos do carreamento de sedimentos para seu interior) e sobre os espeleotemas (são observados espeleotemas como estalactites, estalagmites e travertinos). Em relação ao padrão da rede de condutos (o desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW e seus perfis de condutos com desenvolvimento vadoso)	2
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história). Interesse sobre a biodiversidade, tendo sido registradas espécies da fauna terrestre (56 morfoespécies de invertebrados e 3 de vertebrados, sendo que 5 espécies encontradas apresentaram troglomorfose) e aquática (1 morfoespécies, nenhuma troglomorfa, destaca-se que outras 13 espécies constam em literatura, indicando perda de espécies).	0
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> Além da temática relatada no P7(B3) o geossítio apresenta poucos processos da morfologia cárstica ( <b>Figura 46 e 47</b> ), a caverna apresenta um processo hidrológico de drenagem perene de pequena expressão em sua porção inferior ( <b>Figura 42 e 43</b> ) e ilustra elementos sobre a biodiversidade ( <b>Figura 41</b> ). Sem grandes considerações, caverna de visitação restrita, para ser um atrativo complementar às demais cavernas.	1
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Geossítio sem qualquer relevância estética, inserido em local sem qualquer apelo cênico, sem grandes considerações, caverna de visitação restrita, para ser um atrativo complementar às demais cavernas, só possui um aspecto labiríntico, tetos baixos e acesso a níveis superiores, o que a diferencia das demais cavernas da sede do Parque.	0
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> A caverna está distante 7 km da recepção do Parque, sendo 5,5 km percorridos de carro e mais 1,5 Km de trilha (25 minutos de caminhada), a cavidade mais distante da sede. A caminhada é tranquila e por floresta em bom estado de conservação. O visitante também pode fazer todo o percurso a pé a partir da sede. Não há presença de estrutura de acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais.	2
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitação têm como de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI.	1
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização geral das cavernas que são abertas para a visitação. No local do geossítio: ausência de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspectos de segurança, acesso, localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral, com destaque para a geologia e formação da caverna ( <b>Figura 40</b> ).	0
	<b>P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:</b> Controle do número de visitantes e visitação realizada respeitando a capacidade de carga da caverna. Atividades como Ecoturismo e Espeleoturismo são realizadas estritamente com um público que foque a pesquisa principalmente com pós-graduação.	4
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Toponímia, o nome da gruta – Minotauro – provém do aspecto labiríntico que tem a caverna e se relaciona ao conhecido mito do Minotauro, de origem grega que morava no labirinto longe do povo de Creta.	1
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo	4
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido em Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, com Plano de Manejo e Plano de Manejo Espeleológico elaborados e em processo de implantação	4
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Mesmo sendo a caverna mais distante da sede (7 km) da recepção do Parque, com possibilidade de percorrer com veículo uma parte do caminho (5,5 km) e mais (1,5 Km) de trilha (25 minutos de caminhada) apresenta vulnerabilidade antrópica média-baixa por não apresentar feições interessantes ou características morfológicas de destaque. Na análise de fragilidade integrada da gruta do Minotauro predominou a análise do microclima, pelas condições atípicas de resposta da temperatura do ar à presença humana. Apresentou impactos em todos os atributos estudados devido ao seu aspecto labiríntico, mesmo com a presença de apenas 2 pessoas no ambiente. A recuperação da condição inicial da caverna é bastante lenta. Essas variações ocorreram mesmo próximo à entrada da caverna, onde ainda há troca energética um pouco mais intensa com o meio externo. Sugere-se que, antes da abertura à visitação, novos estudos sejam realizados para levantar os reais impactos que o uso público pode causar na caverna, que deve ser desenvolvido em três fases: (i) sem a ocorrência de visitação; (ii) com visitação, seguindo as recomendações dos estudos de turismo e; (iii) sugerir a capacidade de carga provisória e monitorar a variação climática frente ao uso da caverna.	2
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Apesar do geossítio estar localizado em Iporanga, a entrada principal é feita através do município de Ribeirão Grande, com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	1
	<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705 < IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	1
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta 1 tipo de interesse ou área de estudo (Humanas, Exatas, Biológicas)	1
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> Uso do local para Aplicação de conteúdos curriculares de diversas graduações / pós-graduações	1
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Sem qualquer relação com ponto de parada na trilha para análise de elementos do aspecto histórico	0
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> A área pode ser usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas. A lenda do Minotauro, da mitologia grega, deve ser explicada e utilizada pelos monitores e, por sua vez, compor o roteiro interpretativo da caverna – especialmente para o público infantil e de jovens que praticam estudo do meio.	4

## Fotos:



Figura 40 - Entrada da caverna (P12).



Figura 41 - Interesse sobre a biodiversidade, registro espécies da fauna terrestre (P8).



Figura 42 - Drenagem perene de pequena expressão na porção inferior da caverna (P6 e P8).



Figura 43 - Drenagem perene de pequena expressão na porção inferior da caverna (P6 e P8).



Figura 44 - Geossítio com espeleotemas (estalactites, estalagmites) (P3).



Figura 45 - Geossítio com espeleotemas (travertinos) (P3).



Figura 46 - Processos da morfologia cárstica (P8).



Figura 47 - Processos da morfologia cárstica (P8).

Quadro 17 - Ficha de campo, informações da Gruta Colorida.

6 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervalles - SP		
<b>Nome Oficial:</b> Gruta Colorida <b>Nome Usual:</b> Gruta Colorida <b>Localização:</b> PEI <b>Dados cadastrais:</b> CNC-SBE nº SP-129		
<b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24°16'25,6"S Longitude: 48°25'11,1"W <b>Datum:</b> WGS 1984 <b>Altitude:</b> 825 m		
<b>Descrição Sumária:</b> Pertence ao agrupamento 2 (Sede), possui 765 m de extensão (Projeção Horizontal – Descontinua) e um desnível de 25 m. A primeira referência à caverna é uma visita do Centro Excursionista Universitário (CEU) em 1973. Os primeiros estudos mais detalhados da caverna, incluindo espeleobiologia e topografia, foram realizados por Gnaspini Netto e Trajano em 1992. A visitação na cavidade foi efetivada a partir da orientação de pesquisadores atuantes em Intervalles. O nome da caverna se dá devido aos espeleotemas em diversos tons de bege ( <b>Figura 54</b> ) existentes no final da caverna e rocha calcária com camadas de filitos, com diversas colorações.		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico (x) Espeleológico (x) Estrutural (x) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico: Litologia – Calcário</b>		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica moderada devido a pequena distância da recepção do Parque (2 Km) e a possibilidade de percorrer com veículo uma parte do caminho (1,6 Km) e 400 m a pé por trilha, dificuldade fácil, não dando tempo de dispersar um grupo do outro.	2
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Ocorrência de outras cavernas de características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico - geomorfológico.	2
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio com alguma deterioração devido ao percurso circular implementado, melhorando o fluxo de visitantes na caverna e evitando a duplicação do trajeto percorrido. Porém, alguns trechos não possui a implantação de passarelas ou pontos sobre o rio, evitando assim o caminhar dos visitantes pela água mesmo assim, permite a visualização dos aspectos de interesse e com possibilidade de ser recuperado. Geossítio com poucos espeleotemas, algumas estalactites e escorrimentos calcíticos.	3
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico, espeleológico, estrutural e hidrogeológico.	4
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Referido em plano de manejo e plano de manejo espeleológico. Citado em artigo de congresso, evidenciando as diferenças espeleométricas entre as cavernas do Planalto de Guapiara e Serra de Paranapiacaba, na região do PEI (LENHARE; SALLUN FILHO, 2015). < <a href="http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf">http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf</a> > e pesquisa sobre a visitação e análise de acessibilidade a três parques estaduais do Vale Ribeira: Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), Parque Estadual de Intervalles (PEI) e Parque Estadual Caverna do Diado (PECD) (NUNES et al., 2015). < <a href="http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_735-745.pdf">http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_735-745.pdf</a> >.	2
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> Ao longo da caverna são observados espeleotemas (algumas estalactites e escorrimento calcíticos) em diversos tons de bege existentes no final da caverna e rocha calcária com camadas de filitos, com diversas colorações. Caminhamento em diferentes níveis morfológicos, com desníveis acentuados. A caverna abriga um rio subterrâneo no conduto principal, depósitos clásticos e fossilíferos no interior da cavidade ocorrem depósitos argilosos recentes com aspecto de lama. Padrão da rede de condutos (o desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW, caverna linear com alinhamento principal E-W, são observados condutos com feições vadadas e salões com blocos abatidos).	2
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história). Interesse sobre a biodiversidade, tendo sido registradas espécies de fauna aquática (17 morfoespécies, sendo 1 troglomorfa, destaca-se a presença de espécies indicadoras de boa qualidade de água, representativas na composição faunística) e terrestre (78 morfoespécies de invertebrados e 3 de vertebrados, sendo que 8 espécies apresentaram troglomorfoformas).	2
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> Além da temática associada com biodiversidade relatada no P7(B3), a relevância didática do geossítio apresenta potencial para exemplificar os processos da morfologia cárstica, processos hidrológicos e ilustração de elementos sobre a biodiversidade ( <b>Figura 53 a 55</b> ).	4
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Associando o geossítio com apenas 2 atrativos (observação dos espeleotemas em diversos tons de bege existentes no final da caverna e rocha calcária com camadas de filitos e caminhamento em diferentes níveis morfológicos, com desníveis acentuados), conclui-se que: geossítio inserido em local agradável ou dotado de algum elemento com apelo estético, por apresentar uma entrada de porte pequeno, seu interior há pouca diversidade de espeleotemas no circuito da visitação, fazendo com que a opção siga o roteiro turístico de aventura, mais esportivo e restritivo.	2
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> A caverna está distante 2 km da recepção do Parque, sendo 1,6 km de carro e 400 m a pé por trilha, dificuldade fácil. As <b>Fig. 51 e 52</b> , ilustram a presença de escadas na entrada e em seu interior, passagens com o auxílio de cordas, apesar de ser a caverna com mais estrutura ainda fica difícil o acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais.	2
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitação têm como de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI. Na entrada do geossítio há presença de bancos ( <b>Figura 50</b> ).	4
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização geral das cavernas que são abertas para a visitação. No local do geossítio: presença de placas ou símbolos que consigam orientar a localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral, sem destaque para a geologia e formação da caverna ( <b>Figura 49</b> ).	3
	<b>P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:</b> Controle do número de visitantes e visitação realizada respeitando a capacidade de carga da caverna. Atividades como Ecoturismo, Turismo Aventura, Turismo Educacional e Espeleoturismo são realizadas com escolas do ensino fundamental, ensino médio, graduação e pós-graduação	4
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Toponímia, o nome da gruta – Colorida – vem das cores existentes na caverna, não especificamente dos espeleotemas, mas das camadas de rocha calcária intercalada por filitos ( <b>Figura 54</b> ).	1
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo	4
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido em Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, com Plano de Manejo e Plano de Manejo Espeleológico elaborados e em processo de implantação	4
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica moderada devido a pequena distância da monitoria (caverna mais visitada do Parque) e a possibilidade de percorrer de veículo uma parte do caminho, não dando tempo de dispersar um grupo do outro.	2
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Apesar do geossítio estar localizado em Iporanga, a entrada principal é feita através do município de Ribeirão Grande, com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	1
	<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705< IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	1
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta mais de 3 tipos de interesse ou área de estudo (Humanas, Exatas, Biológicas)	4
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> O local é passível de ser utilizado para fins didáticos por públicos de qualquer nível, desde leigos até especialistas ( <b>Figura 48</b> ).	4
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Sem qualquer relação com ponto de parada na trilha para análise de elementos do aspecto histórico	0
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> A área é usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, pode ser utilizado para público de qualquer nível	4

## Fotos:



Figura 48 - Geossítio denominado "Cone Cárstico" da caverna Colorida (P21).



Figura 49 - Presença de placa com localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral (P12).



Figura 50 - Presença de bancos na intermediação da boca da caverna (P11).



Figura 51 - Acessibilidade: presença de escadas na entrada e no interior da cavidade (P10).



Figura 52 - Passagem com o auxílio de cordas (P10).



Figura 53 - Relevância didática: ilustração de elementos sobre a biodiversidade (P8).



Figura 54 - O nome da gruta – Colorida – vem das cores existentes na caverna, das camadas de rocha calcária intercalada por filitos (P8 e P14).



Figura 55 - Presença de sumidouro no final do percurso (P8).

Quadro 18 - Ficha de campo, informações da Gruta do Fogo.

7 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervales - SP		
<b>Nome Oficial:</b> Gruta do Fogo <b>Nome Usual:</b> Gruta do Fogo <b>Localização:</b> PEI <b>Dados cadastrais:</b> CNC-SBE nº SP-236		
<b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24°16'00,6"S Longitude: 48°25'49,6"W <b>Datum:</b> WGS 1984 <b>Altitude:</b> 961 m		
<b>Descrição Sumária:</b> Pertence ao agrupamento 2 (Sede), possui 149 m de extensão (Projeção Horizontal – Descontinua) e um desnível de 11 m. A primeira topografia da caverna foi realizado por Gnaspini Netto e Trajano em 1989. A visitação na cavidade foi efetivada a partir da orientação de pesquisadores atuantes em Intervales.		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico (x) Espeleológico (x) Estrutural (x) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico:</b> Litologia – Calcário		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica moderada devido a pequena distância da recepção do Parque (2,5 Km) e a possibilidade de percorrer com veículo uma parte do caminho (1,2 Km) e (1,3 Km) a pé por trilha, dificuldade fácil, não dando tempo de dispersar um grupo do outro. O ideal é que em toda a caverna os grupos sejam pequenos e que seja mantido um intervalo (de tempo) entre estes grupos, permitindo a recuperação do ambiente e evitando assim impactos indiretos na fauna.	2
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Ocorrência de até 4 cavernas de características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico - geomorfológico.	3
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio com poucos espeleotemas e ocorrência de argilas inconsolidadas. Geossítio com alguma deterioração, porém permite a visualização dos aspectos de interesse e com possibilidade de ser recuperado, deve construída uma escada de acesso à caverna. Sugere-se que o percurso original seja mantido e caso haja uma parada (conhecido como "apagão"), esta deve ser evitada ou abreviada.	3
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico, estrutural, espeleológico (chão de estrelas) e hidrogeológico.	4
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Referido em plano de manejo e plano de manejo espeleológico, citado em artigo de congresso, evidenciando as diferenças espeleométricas entre as cavernas do Planalto de Guapiara e Serra de Paranapiacaba, na região do PEI (LENHARE; SALLUN FILHO, 2015). < <a href="http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf">http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf</a> >	2
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> Ao longo da caverna são observados poucos espeleotemas ( <b>Figura 62</b> ). A caverna possui um rio subterrâneo, acessível em parte de seu conduto principal ( <b>Figura 63</b> ). Padrão da rede de condutos (o desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW, o alinhamento principal coincide com o bandamento composicional, os condutos exibem formatação	2
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história). Interesse sobre a biodiversidade, tendo sido registradas espécies de fauna aquática (2 morfoespécies, nenhuma troglomorfa) e terrestre (26 morfoespécies de invertebrados e 2 de vertebrados, sendo que 2 espécies apresentaram troglomorfofismos).	0
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> Além da temática associada com biodiversidade relatada no P7(B3) o geossítio apresenta potencial para exemplificar os processos da morfologia cárstica, processos hidrológicos ( <b>Figura 63</b> ) e ilustração de elementos sobre a biodiversidade ( <b>Figura 59</b> ).	3
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Geossítio inserido em local aprazível ou dotado de algum elemento com apelo estético, mesmo com pouca diversidade de espeleotemas no circuito da visitação, sua entrada apresenta um pequeno pórtico incrustado na vegetação bem conservada da mata atlântica.	2
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> A caverna está distante 2,5 km da recepção do Parque, sendo 1,2 km de carro e 1,3 km a pé por trilha, dificuldade fácil. No seu pórtico, a entrada é feita com o auxílio de corda ( <b>Figura 58</b> ). Não há presença de estrutura de acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais.	2
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitação têm como de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI.	4
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização geral das cavernas que são abertas para a visitação. No local do geossítio: presença de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspectos de informação sobre o ambiente, de uma forma geral, com destaque para a geologia e formação da caverna ( <b>Figura 56</b> ).	3
	<b>P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:</b> Controle do número de visitantes e visitação realizada respeitando a capacidade de carga da caverna. Atividades como Ecoturismo, Turismo Aventura, Turismo Educacional e Espeleoturismo são realizadas com escolas do ensino fundamental, ensino médio, graduação e pós-graduação ( <b>Figura 60 e 61</b> ).	4
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Toponímia, o nome da gruta – Fogo – vem de um acidente com gás acetileno, proveniente da reação do carbureto com água, por ocasião da sua exploração.	1
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo	4
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido em Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, com Plano de Manejo e Plano de Manejo Espeleológico elaborados e em processo de implantação	4
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica moderada devido a pequena distância da recepção do Parque (2,5 Km) e a possibilidade de percorrer com veículo uma parte do caminho (1,2 Km) e (1,3 Km) a pé por trilha, dificuldade fácil, não dando tempo de dispersar um grupo do outro. O ideal é que em toda a caverna os grupos sejam pequenos e que seja mantido um intervalo (de tempo) entre estes grupos, permitindo a recuperação do ambiente e evitando assim impactos indiretos na fauna.	2
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Apesar do geossítio estar localizado em Iporanga, a entrada principal é feita através do município de Ribeirão Grande, com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	1
<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705 < IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	1	
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta 3 tipos de interesse ou área de estudo (Humanas, Exatas, Biológicas)	3
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> O local é passível de ser utilizado para fins didáticos por públicos de qualquer nível, desde leigos até especialistas.	4
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Sem qualquer relação com ponto de parada na trilha para análise de elementos do aspecto histórico	0
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> A área é usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, pode ser utilizado para público de qualquer nível ( <b>Figura 57</b> ).	4

## Fotos:



Figura 56 - Presença de placa com localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral (P12).



Figura 57 - Entrada da gruta apresenta um pequeno pórtico incrustado na vegetação bem conservada da mata atlântica (P23).



Figura 58 - No seu pórtico, a entrada é feita com o auxílio de corda (P10).



Figura 59 - Relevância didática: ilustração de elementos sobre a biodiversidade (P8).



Figura 60 - Passagens estreitas fazem com que a opção siga o roteiro turístico de aventura (P13).



Figura 61 - Passagens estreitas fazem com que a opção siga o roteiro turístico de aventura (P13).



Figura 62 - Pouca diversidade de espeleotemas no circuito da visitaçãõ (P6).



Figura 63 - Processo hidrológico de ressurgência (P6 e P8).

Quadro 19 - Ficha de campo, informações da Gruta do Tatu.

8 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervales - SP		
<b>Nome Oficial:</b> Gruta do Tatu <b>Nome Usual:</b> Gruta do Tatu <b>Localização:</b> PEI <b>Dados cadastrais:</b> CNC-SBE nº SP-233		
<b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24°16'17,1"S Longitude: 48°25'05,2"W <b>Datum:</b> WGS 1984 <b>Altitude:</b> 794 m		
<b>Descrição Sumária:</b> Pertence ao agrupamento 2 (Sede), possui 55 m de extensão (Projeção Horizontal – Descontínua) e um desnível de 6 m. A primeira topografia da gruta foi realizada por Trajano e Maracchioli e outros em 1989. Os primeiros estudos mais detalhados da caverna, incluindo espeleobiologia e topografia, foram realizados por Gnaschini Netto e Trajano em 1992. A visitação na cavidade foi efetivada a partir da orientação de pesquisadores atuantes em Intervales.		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico (x) Espeleológico (x) Estrutural (x) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico: Litologia – Calcário</b>		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica baixa devido a pequena distância da recepção do Parque (1,7 Km) a pé por trilha, de fácil acesso, não dando tempo de dispersar um grupo do outro. A estrada a montante da área de influência pode ser considerada o maior impacto sobre a caverna. Sua fragilidade foi classificada como baixa-média. O destaque das fragilidades fica para um trecho de galeria superior, considerado como fragilidade absoluta para a fauna.	2
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Ocorrência de outras cavernas de características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico - geomorfológico, porém há presença de Lapiás (feição cárstica erodida) ( <b>Figura 67</b> ).	2
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio com poucos espeleotemas e ocorrência de argilas inconsolidadas. Geossítio com alguma deterioração, porém permite a visualização dos aspectos de interesse e com possibilidade de ser recuperado, a estrada a montante da área de influência pode ser considerada o maior impacto sobre a caverna, há necessidade de implantação de ações de manejo na área da estrada, que pode ser um dos fatores mais impactantes. Uma sugestão é a alteração do seu traçado.	3
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico, estrutural, espeleológico (ocorrências de pequenas cortinas, escorrimto e couve flor) e hidroológico (no interior da caverna existe um pequeno rio subterrâneo)	2
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Referido em plano de manejo e plano de manejo espeleológico. Citado em artigo de congresso, evidenciando as diferenças espeleométricas entre as cavernas do Planalto de Guapiara e Serra de Paranapiacaba, na região do PEI (LENHARE; SALLUN FILHO, 2015). < <a href="http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf">http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf</a> >	2
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> Há raízes que entram por uma clarabóia, ao longo da caverna são observados de alguns espeleotemas (pequenas cortinas, escorrimto e couve flor). No interior da caverna existe um pequeno rio subterrâneo. Sobre os depósitos clásticos e fossilíferos (ocorrem depósitos argilosos recentes) e em relação do padrão da rede de condutos (caverna de pequenas dimensões, com desenvolvimento principal coincidindo com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW, existência de acessos laterais e níveis superiores, predominam formas vadosas dos condutos).	2
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história). Interesse sobre a biodiversidade, tendo sido registradas espécies de fauna terrestre (58 morfoespécies de invertebrados e 1 de vertebrado, sendo que 5 espécies apresentam troglomorfose) e aquática (7 morfoespécies, nenhuma troglomorfa e sendo algumas espécies indicadoras de boa qualidade de água)	0
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> Além da temática associada com biodiversidade relatada no P7(B3) o geossítio apresenta potencial para exemplificar os processos da morfologia cárstica ( <b>Figura 68 a 71</b> ).	2
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Geossítio sem qualquer relevância estética, inserido em local sem qualquer apelo cênico apesar de apresentar raízes que entram por uma clarabóia, pouca diversidade de espeleotemas no circuito da visitação.	0
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> A caverna está distante 1,7 km da recepção do Parque, por trilha de fácil acesso. Não há presença de estrutura de acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais. No local do geossítio há presença de 1 corrimão próximo à entrada ( <b>Figura 65</b> ).	1
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitação têm como de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI.	4
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização geral das cavernas que são abertas para a visitação. No local do geossítio: presença de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspectos de acesso e localização, de uma forma geral, sem destaque para a geologia e formação da caverna ( <b>Figura 66</b> ).	3
	<b>P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:</b> Controle do número de visitantes e visitação realizada respeitando a capacidade de carga da caverna. Atividades como Ecoturismo e Espeleoturismo são realizadas com escolas do ensino fundamental, ensino médio, graduação e pós-graduação	4
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Toponímia, o nome da gruta – Tatu – vem de uma história folclórica em que um morador da região escondia nessa caverna garrafas de cachaça da marca Tatuzinho. Este apreciava a bebida sempre escondido da família.	1
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo	4
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido em Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, com Plano de Manejo e Plano de Manejo Espeleológico elaborados e em processo de implantação	4
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica moderada devido a pequena distância da recepção do Parque (1,7 Km) a pé por trilha, de fácil acesso, não dando tempo de dispersar um grupo do outro. A estrada a montante da área de influência pode ser considerada o maior impacto sobre a caverna ( <b>Figura 64</b> ). Sua fragilidade foi classificada como baixa-média. O destaque das fragilidades fica para um trecho de galeria superior, considerado como fragilidade absoluta para a fauna.	2
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Apesar do geossítio estar localizado em Iporanga, a entrada principal é feita através do município de Ribeirão Grande, com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	1
	<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705 < IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	1
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta 2 tipos de interesse ou área de estudo (Humanas, Exatas, Biológicas)	2
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> Uso do local para Aplicação de conteúdos curriculares de diversas graduações / pós-graduações	1
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Sem qualquer relação com ponto de parada na trilha para análise de elementos do aspecto histórico	0
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> A área é usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, uso mais direcionado para público especializado (graduação e pós-graduação)	0

## Fotos:



Figura 64 - Da estrada a montante da área de influência pode ser considerada o maior impacto sobre a caverna (P17).



Figura 65 - No local do geossítio há presença de 1 corrimão próximo à entrada (P10).



Figura 66 - Presença de placa com localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral (P12).



Figura 67 - Nas proximidades da entrada da gruta, presença de Lapiás (feição cárstica erodida) (P2).



Figura 68 - Interesse espeleológico, ocorrência de escorrimento (P8).



Figura 69 - Interesse espeleológico, ocorrência de pequena cortina (P8).



Figura 70 - Interesse espeleológico, ocorrência de couve flor (P8).



Figura 71 - Interesse espeleológico, ocorrência de estalactite (P8).

Quadro 20 - Ficha de campo, informações da Gruta do Cipó.

9 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervales - SP		
<b>Nome Oficial:</b> Toca Detrás <b>Nome Usual:</b> Gruta do Cipó <b>Localização:</b> PEI <b>Dados cadastrais:</b> CNC-SBE nº SP-273		
<b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24°16'15,3"S Longitude: 48°25'02,9"W <b>Datum:</b> WGS 1984 <b>Altitude:</b> 813 m		
<b>Descrição Sumária:</b> Pertence ao agrupamento 2 (Sede), possui 30 m de extensão (Projeção Horizontal – Descontinua) e um desnível de 6 m. A primeira topografia da caverna foi realizada por Gnaspini Netto e Bertolucci em 1990. Os primeiros estudos mais detalhados da caverna, incluindo espeleobiologia e topografia, foram realizados por Gnaspini Netto e Trajano em 1992. A visitação na cavidade foi efetivada a partir da orientação de pesquisadores atuantes em Intervales.		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico (x) Espeleológico (x) Estrutural ( ) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico:</b> Litologia – Calcário		
		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica moderada devido a pequena distância da recepção do Parque (1,5 Km) a pé por trilha, de fácil acesso, não dando tempo de dispersar um grupo do outro. A caverna apresenta quatro tipos de espeleotemas diferentes e, por isso, sua fragilidade foi considerada média. Foi constatada a presença de fuligem de gás acetileno em algumas partes do teto da cavidade ( <b>Figura 76 e 77</b> ).	2
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Ocorrência de outras cavernas de características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico – geomorfológico, porém, há presença de Lapiás - feição cárstica erodida ( <b>Figura 73</b> ).	2
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio com alguma deterioração, porém permite a visualização dos aspectos de interesse e com possibilidade de ser recuperado. Deterioração baixa, manutenção do percurso e práticas atuais de visitação. Geossítio com quatro tipos de espeleotemas diferentes.	3
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico, estrutural e espeleológico (ocorrências de cortinas).	1
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Referido em plano de manejo e plano de manejo espeleológico. Citado em artigo de congresso, evidenciando as diferenças espeleométricas entre as cavernas do Planalto de Guapiara e Serra de Paranapiacaba, na região do PEI (LENHARE; SALLUN FILHO, 2015). < <a href="http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf">http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf</a> >	2
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> Cipó que desce por uma clarabóia, nesta caverna seca são observados poucos espeleotemas (cortinas). Sobre os depósitos clásticos e fossilíferos (ocorrem depósitos argilosos inconsolidados) e em relação do padrão da rede de condutos (o desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW, predominam perfis vadosos nos condutos e a existência de uma clarabóia).	2
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história). Interesse sobre a biodiversidade, tendo sido registradas espécies de fauna terrestre (27 morfoespécies de invertebrados e 1 de vertebrado, sendo que 1 espécie apresenta troglomorfofismos).	0
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> Além da temática associada com biodiversidade ( <b>Figura 75</b> ) relatada no P7(B3), o geossítio apresenta potencial para exemplificar os processos da morfologia cárstica.	2
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Geossítio sem qualquer relevância estética, inserido em local sem qualquer apelo cênico, apesar de apresentar o cipó que desce por uma clarabóia e que dá o nome à cavidade ( <b>Figura 74 e 79</b> ), pouca diversidade de espeleotemas no circuito da visitação ( <b>Figura 78</b> ).	0
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> A caverna está distante 1,7 km da recepção do Parque, por trilha de fácil acesso. Não há presença de estrutura de acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais.	1
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitação têm como de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI.	1
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização geral das cavernas que são abertas para a visitação. No local do geossítio: ausência de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspectos de segurança, acesso, localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral, com destaque para a geologia e formação da caverna.	0
	<b>P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:</b> Controle do número de visitantes e visitação realizada respeitando a capacidade de carga da caverna. Atividades como Ecoturismo e Espeleoturismo são realizadas com escolas do ensino fundamental, ensino médio, graduação e pós-graduação	4
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Toponímia, o nome "toca Detrás" vem da sua localização, que é "atrás" da gruta do Fóssil. Antes de ser topografada, a caverna já era conhecida pelos moradores locais como gruta do Cipó ( <b>Figura 74</b> ).	1
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo	4
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido em Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, com Plano de Manejo e Plano de Manejo Espeleológico elaborados e em processo de implantação	4
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica moderada devido a pequena distância da recepção do Parque (1,5 Km) a pé por trilha, de fácil acesso, não dando tempo de dispersar um grupo do outro. A caverna apresenta quatro tipos de espeleotemas diferentes e, por isso, sua fragilidade foi considerada média.	2
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Geossítio localizado em Ribeirão Grande, a entrada principal é feita através do mesmo município, com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	1
<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705 < IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	1	
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta 2 tipos de interesse ou área de estudo (Humanas, Exatas, Biológicas)	2
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> Uso do local para Aplicação de conteúdos curriculares de diversas graduações / pós-graduações ( <b>Figura 72</b> ).	1
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Sem qualquer relação com ponto de parada na trilha para análise de elementos do aspecto histórico	0
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> A área é usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, uso mais direcionado para público especializado (graduação e pós-graduação) ( <b>Figura 72</b> ).	0

## Fotos:



Figura 72 - Base da entrada da cavidade (P21 e P23).



Figura 73 - Nas proximidades da entrada da gruta, presença de Lapiás (feição cárstica erodida) (P2).



Figura 74 - Antes de ser topografada, a caverna já era conhecida pelos moradores locais como gruta do Cipó (P9 e P14).



Figura 75 - Interesse sobre a biodiversidade, registro espécies da fauna terrestre (P8).



Figura 76 - Presença de fuligem de gás acetileno em algumas partes do teto da cavidade (P1).



Figura 77 - Presença de fuligem de gás acetileno em algumas partes do teto da cavidade (P1).

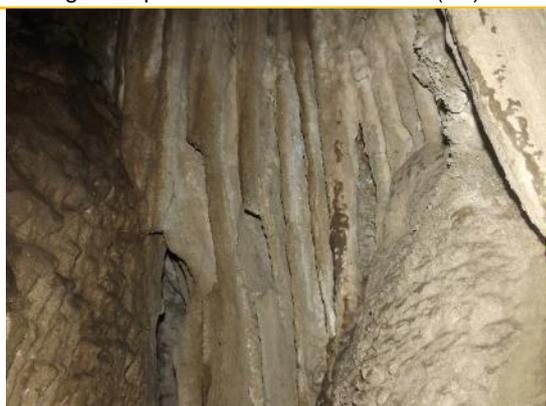


Figura 78 - Ocorrência de cortinas (P9).



Figura 79 - Existência de clarabóia (P9).

Quadro 21 - Ficha de campo, informações da Gruta dos Meninos.

10 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervales - SP		
<b>Nome Oficial:</b> Toca dos Meninos <b>Nome Usual:</b> Gruta dos Meninos <b>Localização:</b> PEI <b>Dados cadastrais:</b> CNC-SBE nº SP-235		
<b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24°15'58"S Longitude: 48°24'59"W <b>Datum:</b> WGS 1984 <b>Altitude:</b> 853 m		
<b>Descrição Sumária:</b> Pertence ao agrupamento 2 (Sede), possui 31 m de extensão (Projeção Horizontal – Descontinua) e um desnível de 8 m. A primeira referência à caverna é a exploração por Gnaspini Netto em 1988. Os primeiros estudos mais detalhados da caverna, incluindo espeleobiologia e topografia, foram realizados por Gnaspini Netto e Trajano em 1992. A visitação na cavidade foi efetivada a partir da orientação de pesquisadores atuantes em Intervales.		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico ( ) Espeleológico (x) Estrutural (x) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico:</b> Litologia – Calcário		
		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica moderada devido a pequena distância da recepção do Parque (750 m) a pé por trilha, de fácil acesso, não dando tempo de dispersar um grupo do outro.	2
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Ocorrência de outras cavernas de características similares na área, dentro do mesmo contexto geológico - geomorfológico.	2
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio com alguma deterioração, porém permite a visualização dos aspectos de interesse e com possibilidade de ser recuperado através de manutenção do percurso e práticas atuais de visitação. Geossítio com presença de poucos espeleotemas ( <b>Figura 86</b> ), é a única caverna que apresenta clara expressão de feições de iniciação, sua fragilidade foi considerada média.	3
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico, estrutural e hidrológico por apresentar clara expressão de feições de iniciação freática ( <b>Figura 82 e 83</b> ).	2
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Referido em plano de manejo e plano de manejo espeleológico. Citado em artigo de congresso, evidenciando as diferenças espeleométricas entre as cavernas do Planalto de Guapiara e Serra de Paranapiacaba, na região do PEI (LENHARE; SALLUN FILHO, 2015). < <a href="http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf">http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf</a> >	2
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> Nesta caverna seca são observados poucos espeleotemas. Sobre os depósitos clásticos e fossilíferos - no interior da cavidade ocorrem depósitos argilosos inconsolidados ( <b>Figura 84 e 85</b> ) - e em relação do padrão da rede de condutos (o desenvolvimento principal coincide com o bandamento e padrão litológico regional NE-SW, na porção final existe uma pequena clarabóia, nos condutos predominam perfis vadosos).	2
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história). Interesse sobre a biodiversidade, tendo sido registradas espécies de fauna terrestre (48 morfoespécies de invertebrados e 1 de vertebrado, sendo que 5 espécies apresentam troglomorfnismos). Apresenta clara expressão de feições de iniciação freática (Muito ilustrativo)	4
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> Além da temática associada com biodiversidade relatada no P7(B3), o geossítio apresenta potencial para exemplificar os processos geomorfológicos, hidrológicos.	4
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Geossítio inserido em local aprazível ou dotado de algum elemento com apelo estético, mesmo com a apresentação de poucos espeleotemas no circuito da visitação, porém clarabóia no trecho final da caverna ( <b>Figura 87</b> ) e a única que apresenta clara expressão de feições de iniciação freática ( <b>Figura 82 e 83</b> ).	2
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> A caverna fica próxima da antiga pousada capivara, atual lontra e distante 750 m da recepção do Parque, por trilha de fácil acesso. Não há presença de estrutura de acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais.	2
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitação têm com de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI.	4
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização geral das cavernas que são abertas para a visitação. No local do geossítio: ausência de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspectos de segurança, acesso, localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral, com destaque para a geologia e formação da caverna.	0
	<b>P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:</b> Controle do número de visitantes e visitação realizada respeitando a capacidade de carga da caverna. Atividades como Ecoturismo, Turismo Educacional e Espeleoturismo são realizadas com escolas do ensino fundamental, ensino médio, graduação e pós-graduação	4
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Toponímia (o nome da gruta - Meninos - vem da sua facilidade de visitação (plana) e localização (próxima ao alojamento Lontra o que a torna muito fácil de ser visitada, até mesmo por crianças) ( <b>Figura 80 e 81</b> ).	1
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo	4
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido em Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, com Plano de Manejo e Plano de Manejo Espeleológico elaborados e em processo de implantação	4
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica moderada devido a distância da monitoria.	2
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Geossítio localizado em Ribeirão Grande, a entrada principal é feita através do mesmo município com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	1
	<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705 < IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	1
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta 2 tipos de interesse ou área de estudo (Humanas, Exatas, Biológicas)	2
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> Uso do local serve para a Aplicação didática de atividades educativas por públicos de qualquer nível, desde leigos até especialistas, pois esta caverna é a única que apresenta clara expressão de feições de iniciação freática, tendo uma aplicação didática para	4
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Sem qualquer relação com ponto de parada na trilha para análise de elementos do aspecto histórico	0
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> A área é usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, pode ser utilizado para público de qualquer nível.	4

## Fotos:



Figura 80 - A caverna fica próxima da pousada lontra (P14).



Figura 81 - Entrada da cavidade (P14).



Figura 82 - Feições de iniciação freática (P4 e P9).



Figura 83 - Feições de iniciação freática (P4 e P9).



Figura 84 - Depósitos argilosos inconsolidados (P6).



Figura 85 - Depósitos argilosos inconsolidados (P6).



Figura 86 - Conjunto de estalactites (P3).



Figura 87 - Existência de clarabóia no final da caverna (P9).

## Quadro 22 - Ficha de campo, informações da Gruta dos Paiva

11 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervales - SP		
<b>Nome Oficial:</b> Gruta dos Paiva <b>Nome Usual:</b> Caverna dos Paiva <b>Localização:</b> Entorno do PEI na Fazenda Lajeado (Votorantim Cimentos); Zona de Amortecimento do PEI (entorno do PEI) <b>Dados cadastrais:</b> CNC-SBE nº SP-42 <b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24° 16' 38" S Longitude: 48° 26' 34" W <b>Datum:</b> WGS 1984 <b>Altitude:</b> 780 m		
<b>Descrição Sumária:</b> Pertence a unidade geológica do grupo Açungui, possui 3808 m de Desenvolvimento Linear, 3692 m de extensão (Projeção Horizontal – Descontínua) e um desnível de 51 m. Seu registro no CNC tem como a referência do nº 4804 e à caverna é a exploração realizada pelo GPME - Grupo Pierre Martin de Espeleologia. O GPME através do CNC-SBE cadastrou informações sobre Espeleometria, Espeleogeologia, Hidrologia, Espeleobiologia. A visitação na cavidade foi efetivada a partir da orientação de pesquisadores atuantes em Intervales. Referência online Informações do CNC - Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil em 19/09/2017 da base de dados da SBE - Sociedade Brasileira de Espeleologia disponível em <a href="http://www.cavernas.org.br/cnc">www.cavernas.org.br/cnc</a>		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico (x) Espeleológico (x) Estrutural (x) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico:</b> Litologia – Calcário		
		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Não apresenta qualquer vulnerabilidade decorrente de processos naturais.	4
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Único exemplar na região do entorno do PEI com grandes dimensões ( <b>Figura 88</b> ) dentro do contexto geológico (cárstico) e geomorfológico.	4
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio com alguma deterioração, porém permite a visualização dos aspectos de interesse e com possibilidade de ser recuperado através de novas práticas de visitação. Geossítio com presença de variados espeleotemas ( <b>Figura 90 a 95</b> ) e sua fragilidade foi considerada alta.	3
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico, estrutural, espeleológico e hidrológico por apresentar grande variedade de espeleotemas.	4
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Referido em Plano de Manejo, Citado em 2 artigos de congresso (< <a href="http://cavernas.org.br/anais27cbe/j4-23.pdf">http://cavernas.org.br/anais27cbe/j4-23.pdf</a> >, < <a href="http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf">http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf</a> >), 2 artigos de revista nacional ( <a href="http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0370-44672010000300004">http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0370-44672010000300004</a> ) e O CARSTE (Levantamento e dados ecológicos da fauna de invertebrados da gruta dos Paiva).	2
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> Apresenta rio subterrâneo ativo com padrão meândrico condicionado pelo arranjo do conduto subterrâneo. Sobre os espeleotemas (são observados espeleotemas como estalactites, estalagmites, helictites, travertinos e a ocorrência de pérolas).	4
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história). Interesse sobre a biodiversidade (Exemplo: observação guano, morcego, fauna aquática)	4
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> Além da temática associada com biodiversidade relatada no P7(B3), o geossítio apresenta potencial para exemplificar os processos espeleológicos, geomorfológicos e hidrológicos ( <b>Figura 89</b> ).	4
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Geossítio inserido em local agradável ou dotado de vários elementos com apelo estético.	4
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> Geossítio distante 7090 m da recepção do Parque, sendo 5060 m por estrada sendo possível ser feito o percurso de carro, e 2030 m a pé por trilha, de dificuldade fácil a moderada. No seu pórtico, a entrada é feita com o auxílio de corrimão de correntes ( <b>Figura 88</b> ). Não há presença de estrutura de acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais.	1
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitação têm como de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI.	4
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização geral das cavernas que são abertas para a visitação. No local do geossítio: ausência de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspectos de segurança, acesso, localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral, com destaque para a geologia e formação da caverna.	0
	<b>P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:</b> Por não estar presente no PME a visitação realizada não respeita uma capacidade de carga específica. Atividades como Ecoturismo, Turismo Educacional e Espeleoturismo são realizadas com escolas do ensino fundamental, ensino médio, graduação e pós-graduação.	1
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Toponímia (o nome da gruta - Paiva – devido ao relato dos guias locais, a caverna recebeu este nome por ter sido descoberta por integrante da família Paiva)	1
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo.	4
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido no entorno da Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, faz parte da Zona de Amortecimento do PEI.	3
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica de moderada a alta devido ausência de capacidade de carga, apesar da distância da recepção do Parque (7090 m), de fácil acesso.	2
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Geossítio localizado em Iporanga, a entrada principal é feita através do município de Ribeirão Grande com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	1
<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705 < IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	1	
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta mais de 3 tipos de interesse ou área de estudo (Humanas, Exatas, Biológicas)	4
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> Uso do local serve para a Aplicação didática de atividades educativas por públicos de qualquer nível, desde leigos até especialistas, pois esta caverna é a única na área de entorno que apresenta dimensões e características peculiares .	4
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Pelo menos um ponto de parada não obrigatória na trilha para análise de elementos do aspecto histórico.	1
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> A área é usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, pode ser utilizado para público de qualquer nível.	4

## Fotos:



Figura 88 - Grande dimensão da entrada (P2 e P10).



Figura 89 - Processos Hidrológicos (P8).



Figura 90 - Espeleotemas (Travertinos) (P3).



Figura 91 - Espeleotemas (Bolachas) (P3).



Figura 92 - Helictite com aparência de um surfista (P3).



Figura 93 - Espeleotemas (Pérolas) (P3).



Figura 94 - Formação de Estalactites e Helictites (P3).



Figura 95 - Espeleotema (Bolo de Noiva) (P3).

Quadro 23 - Ficha de campo, informações da Caverna Luminosa

12 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervales - SP		
<b>Nome Oficial:</b> Gruta Água Luminosa <b>Nome Usual:</b> Caverna Luminosa <b>Localização:</b> Entorno do PEI na Fazenda Lajeado (Votorantim Cimentos); Zona de Amortecimento do PEI (entorno do PEI) <b>Dados cadastrais:</b> CNC-SBE nº SP-307 <b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24° 15' 56" S Longitude: 48° 24' 48" W <b>Datum:</b> WGS 1984 <b>Altitude:</b> 750 m		
<b>Descrição Sumária:</b> Pertence a unidade geológica do grupo Açungui, possui 86 m de Desenvolvimento Linear, 85 m de extensão (Projeção Horizontal – Descontínua) e um desnível de 7 m. Seu registro no CNC tem como a referência do nº 4727 e à caverna é a exploração realizada pelo GPME - Grupo Pierre Martin de Espeleologia. O GPME através do CNC-SBE cadastrou informações sobre a Localização, Espeleometria e Espeleogeologia. A visitação na cavidade foi efetivada a partir da orientação de pesquisadores atuantes em Intervales. Referência online Informações do CNC - Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil em 19/09/2017 da base de dados da SBE - Sociedade Brasileira de Espeleologia disponível em <a href="http://www.cavernas.org.br/cnc">www.cavernas.org.br/cnc</a>		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico ( ) Espeleológico (x) Estrutural (x) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico:</b> Litologia – Calcário		
		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Não apresenta qualquer vulnerabilidade decorrente de processos naturais	<b>4</b>
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Único exemplar na região do entorno do PEI ( <b>Figura 96 e 97</b> ) dentro do contexto geológico (cárstico) e geomorfológico.	<b>4</b>
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio com indicativo de nível de conservação elevado e possibilidade de visualização dos aspectos de interesse Geossítio com presença de cachoeira ( <b>Figura 98</b> ) e sua fragilidade foi considerada baixa.	<b>4</b>
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico, estrutural e hidrológico	<b>3</b>
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Referido em Plano de Manejo, Citado em artigo de congresso, evidenciando as diferenças espeleométricas entre as cavernas do Planalto de Guapiara e Serra de Paranapiacaba, na região do PEI (LENHARE; SALLUN FILHO, 2015). < <a href="http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf">http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf</a> >	<b>2</b>
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> Apresenta rio subterrâneo ativo com padrão meândrico condicionado pelo arranjo do conduto subterrâneo. Sobre os espeleotemas (escassez em espeleotemas).	<b>2</b>
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, geologia, hidrologia). Ilustração sobre a biodiversidade (Exemplo: observação guano, morcego, avifauna) ( <b>Figura 102</b> )	<b>4</b>
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> Além da temática associada com biodiversidade relatada no P7(B3), o geossítio apresenta potencial para exemplificar os processos espeleológicos, geomorfológicos e hidrológicos ( <b>Figura 103</b> ).	<b>3</b>
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Geossítio inserido em local apazível ou dotado de algum elemento com apelo estético, mesmo com a apresentação de poucos espeleotemas no circuito da visitação, porém clarabóia no trecho final da caverna ( <b>Figura 99 e 100</b> )	<b>2</b>
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> Geossítio distante 9090 m da recepção do Parque, sendo 5060 m por estrada sendo possível ser feito o percurso de carro, e 4030 m a pé por trilha, de dificuldade alta. No seu pórtico, a entrada é feita com o auxílio de corda ( <b>Figura 101</b> ). Não há presença de estrutura de acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais.	<b>1</b>
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitação têm como de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI.	<b>4</b>
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização geral das cavernas que são abertas para a visitação. No local do geossítio: ausência de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspectos de segurança, acesso, localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral, com destaque para a geologia e formação da caverna.	<b>0</b>
	<b>P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:</b> Por não estar presente no PME a visitação realizada não respeita uma capacidade de carga específica. Atividades como Ecoturismo, Turismo Educacional, Turismo Aventura e Espeleoturismo são realizadas com escolas do ensino fundamental, ensino médio, graduação e pós-graduação.	<b>1</b>
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Toponímia (o nome da caverna - Luminosa - vem em função das claraboias que iluminam o interior da caverna) ( <b>Figura 99 e 100</b> ).	<b>1</b>
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo	<b>4</b>
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido no entorno da Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, faz parte da Zona de Amortecimento do PEI.	<b>3</b>
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica baixa apesar da ausência de capacidade de carga, devido a distância da recepção do Parque (9090 m), de difícil acesso.	<b>2</b>
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Geossítio localizado em Iporanga, a entrada principal é feita através do município de Ribeirão Grande com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	<b>1</b>
	<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705 < IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	<b>1</b>
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta 3 tipos de interesse ou área de estudo (Humanas, Exatas, Biológicas)	<b>3</b>
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> Aplica conteúdos curriculares de diversas graduações e pós-graduações	<b>1</b>
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Sem qualquer relação com ponto de parada na trilha para análise de elementos do aspecto histórico	<b>0</b>
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> A área é usada em trabalho de campo (estudo do meio). Mais direcionado para público especializado.	<b>0</b>

## Fotos:



Figura 96 - Entrada da caverna (P2).



Figura 97 - Entrada da caverna (P2).



Figura 98 - Geossítios com presença de cachoeira em sua entrada (P3).



Figura 99 - Presença de claraboia no trecho final no circuito da visitação (P9 e P14).

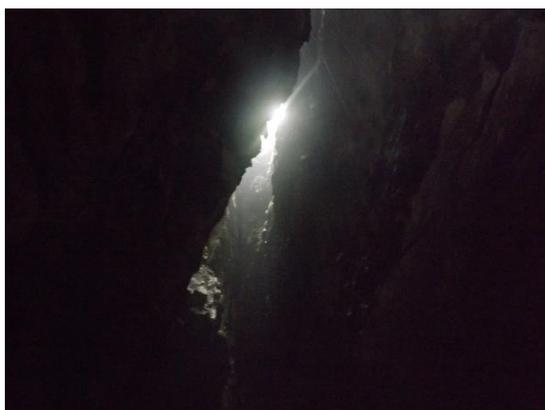


Figura 100 - Presença de claraboia no trecho final no circuito da visitação (P9 e P14).



Figura 101 - Em seu pântico a entrada é feita com o auxílio de corda (P10).

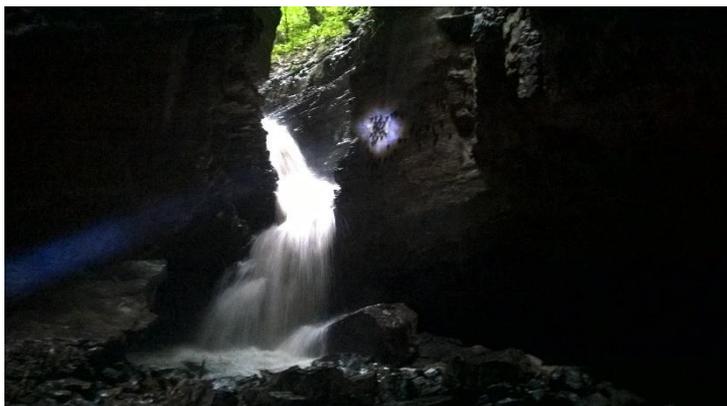


Figura 102 - Ilustração sobre a biodiversidade (avifauna) (P7).



Figura 103 - Processos da morfologia cárstica (P8).

Quadro 24 - Ficha de campo, informações da Cachoeira do Mirante.

13 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervales - SP		
<b>Nome Oficial:</b> Cachoeira do Mirante <b>Nome Usual:</b> Cachoeira do Mirante <b>Localização:</b> PEI <b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24° 16' 44" S Longitude: 48° 24' 47" W <b>Datum:</b> WGS 1984 <b>Altitude:</b> 762 m		
<b>Descrição Sumária:</b> A cachoeira consiste em uma queda d'água com cerca de 20 m de desnível, entalhada em metacalcários da formação carbonática do Subgrupo Lajeado. A origem da cachoeira parece estar condicionada por um conjunto de fraturas subverticais. Está localizado no leito rochoso do rio da Água Comprida, onde é usada para recreação, banhos e contemplação.		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico ( ) Espeleológico ( ) Estrutural (x) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico: Litologia</b> - A cachoeira está entalhada em metacalcários da formação carbonática do Subgrupo Lajeado, com predominância local de dolomitos com coloração cinza-escuro.		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Não apresenta qualquer vulnerabilidade decorrente de processos naturais	4
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Geossítio com ocorrência de exemplares com características similares na área, dentro do contexto geológico (cárstico) e geomorfológico.	2
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio bem preservado com características intrínsecas do lugar sem qualquer tipo de modificação.	4
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico e hidrológico	2
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Inexistência de qualquer referência sobre o geossítio	0
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> A cachoeira evidencia os processos erosivos impostos pela ação da água.	2
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história). Apresenta ilustrações sobre bacias hidrográficas, divisores de águas e tipos de drenagem (endorreica, criptorreica, exorreica e arreica).	3
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> O geossítio apresenta potencial para exemplificar conteúdos curriculares para o ensino fundamental, médio e superior.	3
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Geossítio inserido em local aprazível ou dotado de algum elemento com apelo estético. Utilizado habitualmente na iconográfica turística a nível nacional ou estadual.	4
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> Geossítio distante 2800 m da recepção do Parque, sendo 2000 m por estrada sendo possível ser feito o percurso de carro, e 800 m a pé por trilha, de dificuldade fácil. Não há presença de estrutura de acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais.	2
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitação têm como de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI. No local do geossítio há presença de 2 bancos e na trilha de acesso alguns corrimãos (Figura 104 e 105).	4
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização atrativos que são abertos para a visitação. No local do geossítio: Existência de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspecto de segurança e informação sobre o ambiente, de uma forma geral (Figura 106).	1
	<b>P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:</b> Existe controle do número de visitantes, mas não existe estudo sobre a capacidade de carga. Desenvolve-se atividades como Ecoturismo, Turismo Aventura, Turismo Educacional e são realizadas com escolas do ensino fundamental, ensino médio e superior (Figura 108 a 110).	4
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Toponímia, o nome da cachoeira - Cachoeira do Mirante – devido ao fato do geossítio estar localizado em uma das encostas do mirante velho (Figura 107).	1
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo	4
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido em Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, com Plano de Manejo e Plano de Manejo Espeleológico elaborados e em processo de implantação	4
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica alta devido à ausência de uma capacidade de carga pré-estabelecida para o atrativo e a pequena distância da recepção do Parque (2,8 Km) por trilha de fácil acesso. O ideal é que em toda a trilha os grupos sejam pequenos e que seja mantido um intervalo de tempo entre estes grupos, permitindo a recuperação do ambiente e evitando assim, impactos indiretos (fauna) e diretos (flora e solo).	2
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Geossítio localizado em Iporanga, a entrada principal é feita através do município de Ribeirão Grande, com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	1
	<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705 < IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	1
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta 3 tipos de interesse ou área de estudo (Humanas, Exatas, Biológicas)	3
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> Uso do local para a Aplicação didática de conteúdos curriculares de diversas disciplinas do ensino médio, ensino fundamental do 1º ao 5º ano ou 6º ao 9º ano.	2
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Pelo menos 1 ponto de parada não obrigatório para análise de elementos do aspecto histórico – ex.: cascalheira e monitores que eram palmeiros, e hoje exercem a função de monitores ambientais (Figura 111).	1
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> A área é usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, pode ser utilizado para público de qualquer nível.	4

## Fotos:



Figura 104 - Na trilha de acesso do geossítio a presença de corrimão (P11).



Figura 105 - No local do geossítio a presença de banco (P11).



Figura 106 - Presença de placa para orientação no aspecto de segurança e informação sobre o ambiente, de uma forma geral (P12).



Figura 107 - Cachoeira do Mirante – devido ao fato do geossítio estar localizado em uma das encostas do mirante velho (P14).

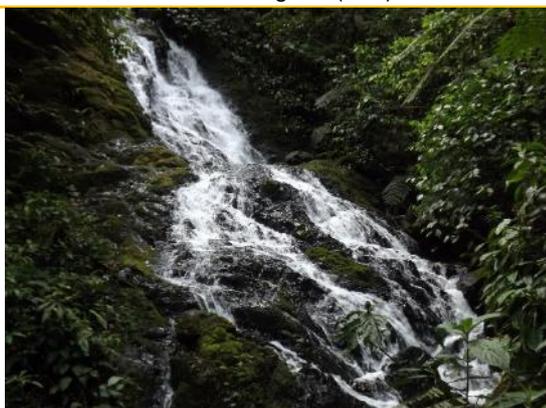


Figura 108 - Aspecto geral da cachoeira do Mirante (P13).



Figura 109 - Além da cachoeira, o poço também é usado para recreação, banhos e contemplação (P13).



Figura 110 - Além da cachoeira, o poço também é usado para recreação, banhos e contemplação (P13).



Figura 111 - Pelo menos 1 ponto de parada não obrigatório para análise de elementos do aspecto histórico (P22).

Quadro 25 - Ficha de campo, informações da Cachoeira do Arcão.

14 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervales - SP		
<b>Nome Oficial:</b> Cachoeira do Arcão <b>Nome Usual:</b> Cachoeira do Arcão <b>Localização:</b> Entorno do PEI na Fazenda Lajeado (Votorantim Cimentos); Zona de Amortecimento do PEI		
<b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24° 17' 24" S Longitude: 48° 26' 9" W <b>Datum:</b> WGS 1984 <b>Altitude:</b> 681 m		
<b>Descrição Sumária:</b> A cachoeira consiste em uma queda d'água com cerca de 35 m de desnível, entalhada em metacalcários da formação carbonática do Subgrupo Lajeado. Está localizado no leito rochoso do rio do Lajeado, sendo utilizada para banhos e contemplação.		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico ( ) Espeleológico ( ) Estrutural (x) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico: Litologia</b> - A cachoeira está entalhada em metacalcários da formação carbonática do Subgrupo Lajeado, com predominância local de dolomitos com coloração cinza-escura.		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Não apresenta qualquer vulnerabilidade decorrente de processos naturais	4
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Geossítio com ocorrência de exemplares com características similares na área, dentro do contexto geológico (cárstico) e geomorfológico.	3
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio bem preservado com características intrínsecas do lugar sem qualquer tipo de modificação.	4
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico e hidrológico	2
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Inexistência de qualquer referência sobre o geossítio	0
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> A cachoeira evidencia os processos erosivos impostos pela ação da água ( <b>Figura 112</b> ).	4
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história). Apresenta ilustrações sobre bacias hidrográficas, divisores de águas e tipos de drenagem (endorreica, criptorreica, exorreica e arreica).	4
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> O geossítio apresenta potencial para exemplificar conteúdos curriculares para o ensino fundamental, médio e superior.	4
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Geossítio inserido em local apazível ou dotado de algum elemento com apelo estético. Utilizado habitualmente na iconográfica turística a nível nacional ou estadual.	4
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> Geossítio distante 6010 m da recepção do Parque, sendo 5120 m por estrada sendo possível ser feito o percurso de carro, e 1890 m a pé por trilha, de dificuldade moderada - alta. Não há presença de estrutura de acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais.	2
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitação têm como de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI.	4
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização atrativos que são abertos para a visitação. No local do geossítio: Não há existência de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspecto de segurança e informação sobre o ambiente, de uma forma geral ( <b>Figura 115</b> ).	0
	<b>P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:</b> Por não estar presente no PM a visitação realizada não respeita uma capacidade de carga específica. Atividades como Ecoturismo, Turismo Aventura são realizadas com visitantes ( <b>Figura 113 e 114</b> ).	1
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Toponímia, o nome da cachoeira - Cachoeira do Arcão - devido ao fato do geossítio possuir um arco de rocha que foi perfurado pela água antes da queda ( <b>Figura 112</b> ).	1
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo	4
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido no entorno da Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, faz parte da Zona de Amortecimento do PEI.	3
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica baixa devido a distância da recepção do Parque e trilha, de difícil acesso.	4
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Geossítio localizado em Iporanga, a entrada principal é feita através do município de Ribeirão Grande, com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	1
	<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705 < IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	1
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta 3 tipos de interesse ou área de estudo (Humanas, Exatas, Biológicas)	3
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> Uso do local para a Aplicação didática por público de qualquer nível, desde leigos até especialistas.	4
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Sem qualquer relação com ponto de parada na trilha para análise de elementos do aspecto histórico.	0
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> A área é usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, pode ser utilizado para público de qualquer nível.	4

## Fotos:



Figura 112 - Cachoeira do Arcão – devido ao fato do geossítio possuir um arco de rocha que foi perfurado pela água antes da queda (P6 e P14).

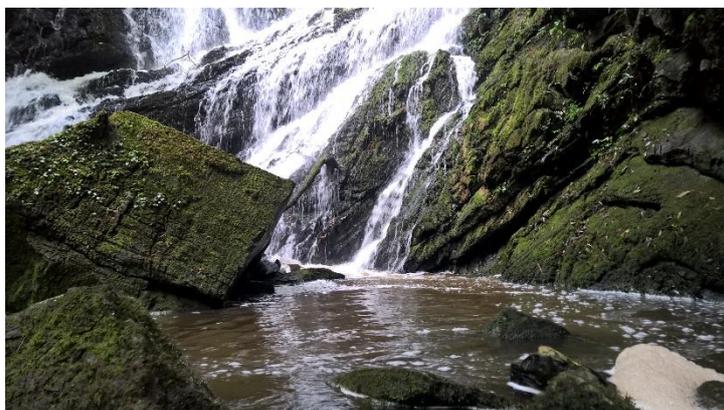


Figura 113 - Além da cachoeira, o poço também é usado para recreação, banhos e contemplação (P13).



Figura 114 - Aspecto geral da cachoeira do Arcão (P13).



Figura 115 - Não há existência de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspecto de segurança e informação sobre o ambiente, de uma forma geral (P12).

## Quadro 26 - Ficha de campo, informações da Cachoeira da Água Comprida.

15 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervales - SP		
<b>Nome Oficial:</b> Cachoeira da Água Comprida <b>Nome Usual:</b> Cachoeira da Água Comprida <b>Localização:</b> PEI		
<b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24 ° 17' 35" S Longitude: 48° 25' 3" W <b>Datum:</b> WGS 1984 <b>Altitude:</b> 679 m		
<b>Descrição Sumária:</b> A cachoeira consiste em uma queda d'água com cerca de 10 m de desnível com poço pouco profundo. Entalhada em metacalcários da formação carbonática do Subgrupo Lajeado. Está localizado no leito rochoso do rio da Água Comprida, onde é usada para banhos e contemplação.		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico ( ) Espeleológico ( ) Estrutural (x) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico: Litologia</b> - A cachoeira está entalhada em metacalcários da formação carbonática do Subgrupo Lajeado, com predominância local de dolomitos com coloração cinza-escura.		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Não apresenta qualquer vulnerabilidade decorrente de processos naturais	4
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Geossítio com ocorrência de exemplares com características similares na área, dentro do contexto geológico (cárstico) e geomorfológico.	3
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio bem preservado com características intrínsecas do lugar sem qualquer tipo de modificação.	4
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico e hidrológico	2
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Inexistência de qualquer referência sobre o geossítio	0
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> A cachoeira evidencia os processos erosivos impostos pela ação da água.	2
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história). Apresenta ilustrações sobre bacias hidrográficas, divisores de águas e tipos de drenagem (endorreica, criptorreica, exorreica e arreica).	3
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> O geossítio apresenta potencial para exemplificar conteúdos curriculares para o ensino fundamental, médio e superior (Figura 117).	4
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Geossítio inserido em local aprazível ou dotado de algum elemento com apelo estético. Utilizado habitualmente na iconográfica turística a nível nacional ou estadual.	4
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> Geossítio distante 7340 m da recepção do Parque, sendo 7210 m por estrada sendo possível ser feito o percurso de carro, e 130 m a pé por trilha, de dificuldade fácil. Não há presença de estrutura de acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais.	2
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitaçao têm como de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI.	4
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização atrativos que são abertos para a visitaçao. No local do geossítio: Existência de placa orientando o aspecto de segurança sobre o ambiente (Figura 116).	1
	<b>P13(C5) - Visitaçao e atividades realizadas:</b> Por não estar presente no PM a visitaçao realizada não respeita uma capacidade de carga específica. Atividades como Ecoturismo, Turismo Aventura são realizadas com visitantes (Figura 119 e 120).	1
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Toponímia, o nome da cachoeira - Cachoeira da Água Comprida - devido ao fato do geossítio estar localizado no leito do rio da Água Comprida (Figura 118).	1
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo	4
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido no entorno da Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, faz parte da Zona de Amortecimento do PEI.	3
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica baixa, mesmo com fácil acesso por trilha, o acesso por estrada só é possível com veículos específicos.	4
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Geossítio localizado em Iporanga, a entrada principal é feita através do município de Ribeirão Grande, com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	1
<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705 < IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	1	
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta 3 tipos de interesse ou área de estudo (Humanas, Exatas, Biológicas)	3
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> Uso do local para a Aplicação didática por público de qualquer nível, desde leigos até especialistas.	4
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Sem qualquer relação com ponto de parada na trilha para análise de elementos do aspecto histórico	0
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> A área é usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, pode ser utilizado para público de qualquer nível (Figura 117).	4

## Fotos:



Figura 116 - Presença de placa para orientação no aspecto de segurança (P12).



Figura 117 - Interesse sobre a biodiversidade (fauna, flora, hidrologia) (P8 e P23).

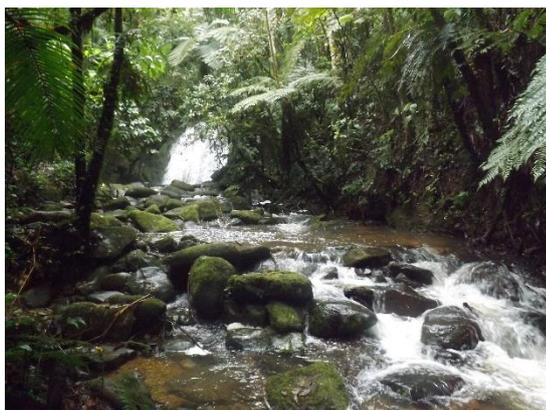


Figura 118 - Cachoeira da Água Comprida - devido ao fato do geossítio estar localizado no leito do rio da Água Comprida (P14).

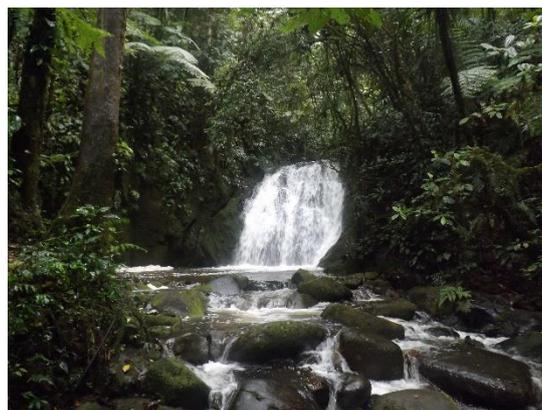


Figura 119 - Aspecto geral da cachoeira da Água Comprida (P13).



Figura 120 - Além da cachoeira, o poço também é usado para recreação, banhos e contemplação (P13)

Quadro 27 - Ficha de campo, informações do Mirante da Anta.

16 - Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervales - SP		
<b>Nome Oficial:</b> Mirante da Anta <b>Nome Usual:</b> Mirante da Anta <b>Localização:</b> PEI <b>Coordenada geográfica:</b> Latitude: 24° 16' 25.82" S Longitude: 48° 24' 17.61" W <b>Datum:</b> WGS 1984 <b>Altitude:</b> 1250 m		
<b>Descrição Sumária:</b> Do mirante observa-se o relevo cárstico em "mares de morros" O PEI e sua Zona de Amortecimento (ZA) estão inseridas no extremo nordeste da Faixa Carbonática do Subgrupo Lajeado, que representa o alinhamento geral NE-SW de rochas carbonáticas. Esta faixa carbonática condiciona os terrenos cársticos e cavernas da "Província Espeleológica do Vale do Ribeira". Condicionado estruturalmente e também a vegetação de altitude e a mata atlântica em toda a sua biodiversidade, apresentando este local um elevado valor paisagístico.		
<b>Tipo de Interesse:</b> (x) Geomorfológico ( ) Espeleológico (x) Estrutural (x) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
<b>Enquadramento Geológico:</b> Litologia - Subgrupo Lajeado da "Província Espeleológica do Vale do Ribeira".		
		<b>PONTOS</b>
Vi	<b>P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica alta devido a pequena distância da recepção do Parque (2,5 Km) a pé por trilha, de fácil acesso, não dando tempo de dispersar um grupo do outro. O ideal é que em toda a trilha os grupos sejam pequenos e que seja mantido um intervalo de tempo entre estes grupos, permitindo a recuperação do ambiente e evitando assim, impactos indiretos (fauna) e diretos (flora). Em relação vulnerabilidade do geossítio face aos processos naturais atuantes no local, podem ser destacados o intemperismo químico (pluviosidade) e físico (vento e calor).	2
	<b>P2(A2) - Abundância / Raridade:</b> Geossítio com ocorrência de exemplares com características similares na área, dentro do contexto geológico (cárstico) e geomorfológico (mares de morros).	2
	<b>P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:</b> Geossítio com alguma deterioração (por ser autoguiada), porém permite a visualização dos aspectos de interesse e com possibilidade de ser recuperado através de manutenção do percurso e práticas atuais de visitação ( <b>Figura 123</b> ).	3
	<b>P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:</b> Interesse geomorfológico, estrutural e hidrológico	3
Vci	<b>P5(B1) - Grau de conhecimento científico:</b> Inexistência de qualquer referência sobre o geossítio	0
	<b>P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:</b> Interesse geomorfológico, estrutural e hidrológico. O quadro geral correlacionando a forma de ocorrência de tipos litológicos (rochas metamórficas, ígneas e sedimentares), estruturas tectônicas (direções SW-NE, NE-SW, NW-SE e NNE-SSW), históricas ocorrências minerais (calcários, dolomitos, areia, argila, cobre, chumbo e prata) e potencial e as disponibilidades hídricas subterrâneas.	2
	<b>P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:</b> Como apresentado na descrição sumária, a associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história). Apresenta ilustrações sobre bacias hidrográficas, divisores de águas e tipos de drenagem (endorreica, criptorreica e exorreica).	4
	<b>P8(B4) - Relevância didática:</b> O geossítio apresenta potencial para exemplificar conteúdos curriculares para o ensino fundamental, médio e superior ( <b>Figura 125 a 128</b> ).	4
Vtur	<b>P9(C1) - Aspecto estético:</b> Geossítio inserido em local apazível ou dotado de algum elemento com apelo estético. Utilizado habitualmente na iconográfica turística a nível regional ou local.	2
	<b>P10(C2) - Acessibilidade:</b> Geossítio distante 2500m da recepção do Parque, sendo 800 m por estrada sendo possível ser feito o percurso de carro, e 1700 m a pé por trilha, de dificuldade média. Não há presença de estrutura de acesso para deficientes motores e pessoas com necessidades especiais.	1
	<b>P11(C3) - Presença de infraestrutura:</b> Infraestrutura completa para receptivo no local ou no entorno - restaurante, sanitários, hospedagem, comércio, bancos, hospitais. Funcionários capacitados. Equipamentos de segurança. Todas as saídas para visitação têm como de partida a monitoria do PEI. As infraestruturas de hospedagem (pousadas) e restaurante encontram-se na área do PEI. Outras infraestruturas como bancos, comércio e pronto atendimento (PA) estão presentes no município de Ribeirão Grande, a 25 km do PEI.	4
	<b>P12(C4) - Sinalização e informações:</b> A sinalização existente está presente na monitoria do parque e é focada apenas na localização atrativos que são abertos para a visitação. No caminho para o geossítio: presença de placas ou símbolos que consigam orientar, em aspectos de, acesso, localização e informação sobre o ambiente, de uma forma geral ( <b>Figura 122</b> ). Por ser uma trilha autoguiada, não necessita da presença de um monitor local ( <b>Figura 121</b> ).	3
	<b>P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:</b> Controle do número de visitantes. Desenvolve-se atividades como Ecoturismo, Turismo Aventura, Turismo Educacional e são realizadas com escolas do ensino fundamental, ensino médio e superior.	2
Vug	<b>P14(D1) - Relevância cultural:</b> Toponímia, o nome da trilha - Mirante da Anta - vem da grande frequência de pegadas encontradas na trilha do geossítio ( <b>Figura 124</b> ).	1
	<b>P15(D2) - Relevância econômica:</b> Ausência de qualquer outro potencial econômico diferente do Turismo	4
	<b>P16(D3) - Nível de proteção:</b> Inserido em Unidade de Conservação de Proteção Integral já implementada, com Plano de Manejo e Plano de Manejo Espeleológico elaborados e em processo de implantação	4
	<b>P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:</b> Vulnerabilidade antrópica alta devido a pequena distância da recepção do Parque (5 Km – ida e volta) a pé por trilha, de fácil acesso, não dando tempo de dispersar um grupo do outro. O ideal é que em toda a trilha os grupos sejam pequenos e que seja mantido um intervalo de tempo entre estes grupos, permitindo a recuperação do ambiente e evitando assim, impactos indiretos (fauna) e diretos (flora). Em relação vulnerabilidade do geossítio face aos processos naturais atuantes no local, podem ser destacados o intemperismo químico (pluviosidade) e físico (vento e calor).	2
	<b>P18(D5) - Densidade de povoações:</b> Geossítio localizado em Ribeirão Grande, a entrada principal é feita através do mesmo município com cerca de 7.400 habitantes, encontra-se a 25 km da sede do PEI.	1
	<b>P19(D6) - Condições socioeconômicas:</b> IDH Ribeirão Grande: 0,705 < IDH São Paulo, Fonte: IBGE ( <a href="http://cod.ibge.gov.br/4R7N">http://cod.ibge.gov.br/4R7N</a> )	1
Ved	<b>P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:</b> Apresenta 3 tipos de interesse ou área de estudo (Humanas, Exatas, Biológicas)	3
	<b>P21(E2) - Aplicação Didática:</b> Uso do local serve para a Aplicação didática de atividades educativas por públicos de qualquer nível, desde leigos até especialistas.	4
	<b>P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:</b> Pelo menos 1 ponto de parada não obrigatório para análise de elementos do aspecto histórico (monitores que eram palmeiros, e que hoje exercem a função de monitores ambientais)	1
	<b>P23(E4) - Nível da Educação e Formação:</b> A área é usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, pode ser utilizado para público de qualquer nível ( <b>Figura 125 a 128</b> ).	4

## Fotos:



Figura 121 - Trilha autoguiada, não necessita da presença de um monitor local (P12).



Figura 122 - Presença de placa para orientação no aspecto de informação sobre o ambiente, de uma forma geral (P12).



Figura 123 - Manutenção do percurso, presença de escadas (P3).



Figura 124 - Nome Mirante da Anta, vem da grande frequência de pegadas encontradas na trilha do geossítio (P14).



Figura 125 - Apresenta ilustrações sobre a vegetação chegando ao topo no mirante (P8 e P23).



Figura 126 - Do cume apresenta ilustrações das feições de mares de morros, compostas pelos Vales do Paranapanema e Ribeira de Iguape (P8 e P23).

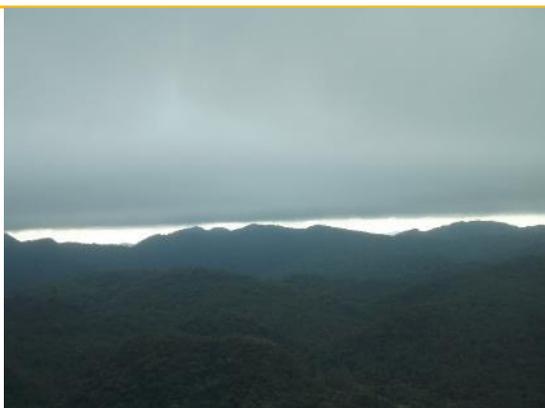


Figura 127 - Apresenta ilustrações sobre bacias hidrográficas, divisores de águas (P8 e P23).

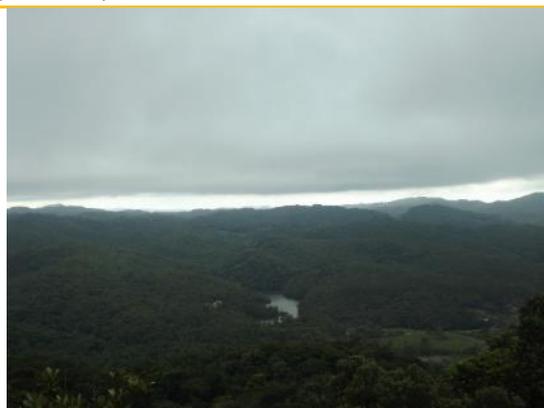


Figura 128 - Apresenta ilustrações sobre tipos de drenagem (endorreica, criptorreica e exorreica) (P8 e P23).

SÍNTESE DA QUANTIFICAÇÃO DE GEOSSÍTIOS INVENTARIADOS			PME					PME					PM (consta uso turístico) e PME (não consta)	PM (não consta uso turístico) e PME (não consta)								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
			GRUTA DO FENDÃO	GRUTA DA MÃOZINHA	GRUTA DA SANTA	GRUTA JANE MANSFIELD	GRUTA DO MINOTAURO	GRUTA COLORIDA	GRUTA DO FOGO	GRUTA DO TAU	GRUTA DO CIPÓ	TOCA DOS MENINOS	GRUTA DOS PAIVA (entorno)	GRUTA LUMINOSA (entorno)	CACHOEIRA DO MIRANTE	CACHOEIRA DO ARÇÃO (entorno)	CAHOEIRA ÁGUA COMPRIDA	MIRANTE DA ANTA				
Vi	P1	Vulnerabilidade Associada aos Processos Naturais	A1	2	0	2	2	2	A1	2	2	2	2	2	A1	4	A1	4	4	4	4	2
	P2	Abundância / Raridade	A2	4	2	2	4	4	A2	2	2	2	2	2	A2	4	A2	4	2	3	3	2
	P3	Estado de Preservação / Conservação	A3	4	3	3	3	1	A3	3	3	3	3	3	A3	3	A3	4	4	4	4	3
	P4	Variedade de elementos da geodiversidade	A4	4	4	3	4	4	A4	3	3	2	1	2	A4	4	A4	3	2	2	2	3
Vci	P5	Grau de Conhecimento Científico	B1	1	1	2	1	1	B1	2	1	1	1	1	B1	2	B1	1	0	0	0	0
	P6	Representatividade de Materiais e Processos Geológicos	B2	4	4	2	4	2	B2	2	2	2	2	2	B2	4	B2	2	2	4	2	2
	P7	Diversidades de Interesses / Temáticas Associadas	B3	0	4	1	1	0	B3	2	0	0	0	4	B3	4	B3	4	3	4	3	4
	P8	Relevância Didática	B4	3	1	4	3	1	B4	4	3	2	2	4	B4	4	B4	3	3	4	4	4
Vtur	P9	Aspecto Estético	C1	4	2	2	2	0	C1	2	2	0	0	2	C1	4	C1	2	4	4	4	2
	P10	Acessibilidade	C2	2	2	2	2	2	C2	2	2	1	1	2	C2	1	C2	1	2	2	2	1
	P11	Presença de Infraestrutura	C3	4	4	1	1	1	C3	4	4	4	1	4	C3	4	C3	4	4	4	4	4
	P12	Sinalização e Informação	C4	0	0	0	0	0	C4	3	3	3	0	0	C4	0	C4	0	0	0	1	3
	P13	Visitação e Atividades Realizadas	C5	4	4	4	4	4	C5	4	4	4	4	4	C5	1	C5	1	4	1	1	2
Vug	P14	Relevância Cultural	D1	1	1	3	1	1	D1	1	1	1	1	1	D1	1	D1	1	1	1	1	1
	P15	Relevância Econômica	D2	4	4	4	4	4	D2	4	4	4	4	4	D2	4	D2	4	4	4	4	4
	P16	Nível de Proteção	D3	4	4	4	4	4	D3	4	4	4	4	4	D3	3	D3	3	4	3	3	4
	P17	Vulnerabilidade Associada ao Uso Antrópico	D4	2	0	2	4	2	D4	2	2	2	2	2	D4	2	D4	2	2	4	4	2
	P18	Densidade de Povoações	D5	1	1	1	1	1	D5	1	1	1	1	1	D5	1	D5	1	1	1	1	1
	P19	Condições Socioeconômicas	D6	1	1	1	1	1	D6	1	1	1	1	1	D6	1	D6	1	1	1	1	1
Ved	P20	Diversidade de Interesses / Áreas de Estudo / Temáticas Associadas	E1	2	2	3	3	1	E1	4	3	2	2	2	E1	4	E1	3	3	3	3	3
	P21	Aplicação Didática	E2	1	4	4	4	1	E2	4	4	1	1	4	E2	4	E2	1	2	4	4	4
	P22	Relevância do Aspecto Histórico	E3	0	0	0	0	0	E3	0	0	0	0	0	E3	1	E3	0	1	0	0	1
	P23	Nível da Educação e Formação	E4	2	0	2	2	4	E4	4	4	0	0	4	E4	4	E4	0	4	4	4	4

Tabela 3 - Síntese da quantificação dos geossítios inventariados no PEI.

\* Geossítios 1 a 10 - estão na área do PEI, constam no Plano de Manejo (PM) como uso turístico e constam no Plano de Manejo Espeleológico (PME).

\* Geossítios 11, 12, 14 - estão no entorno do PEI, constam no PM, porém só o 11 consta como uso turístico e não constam no PME.

\* Geossítios 13, 15 e 16 - estão na área do PEI e não constam no PM como uso turístico

De acordo com a avaliação e apontamento dos resultados do Vi, Vci, Vtur, Vug e Ved no presente trabalho os 16 sítios foram categorizados como geossítios.

Segundo Brilha (2005) e Pereira (2010), o Vi é provavelmente o mais subjetivo. Mas a geodiversidade, tem um Vi independente da sua maior ou menor importância para o ser humano, de seu eventual uso, ou de uma avaliação funcional do local. Desta forma, esta categoria utilizou parâmetros associados diretamente aos aspectos peculiares ao geossítio.

Conforme síntese dos resultados na Tabela 4, as grutas: Colorida, Jane Mansfield, Fendão, Paiva, Luminosa, Cachoeira do Mirante, Arcão e da Água Comprida estão acima da média geral, evidenciando um Vi alto. Pela análise verifica-se que a Abundância / Raridade, Estado de Preservação / Conservação e Variedade de elementos da geodiversidade (P2, P3, P4, Tab. 3) são os parâmetros responsáveis por uma diferença grande de pontuação entre os geossítios, o que causa a discrepância entre o Vi das feições cársticas tomadas como exemplo (Figura 129).

As maiores pontuações chegam a 3.75, ou seja, 0.91 acima da média sinalizando que o Estado de Preservação / Conservação (P3) e Variedade de elementos da geodiversidade (P4), mesmo os geossítios estando no entorno do PEI, apresentando pouca deterioração permitindo a visualização dos aspectos de interesse com possibilidade de ser recuperado ou nenhuma deterioração, indicando o nível de conservação do geossítio e a possibilidade de visualização dos aspectos de interesse, associando três e de mais de três elementos da geodiversidade. A determinação do Vi para a nota da gruta Luminosa e dos Paiva, se dá devido ao primeiro geossítio ser pontuado com 4 por apresentar indicativo do nível de conservação com a possibilidade de visualização dos aspectos de interesse, e o segundo geossítio com 3, por se apresentar com alguma deterioração, porém permitindo a visualização dos aspectos de interesse com possibilidade de ser recuperado. Este relacionamento pode ser pautado pelos dados obtidos dos roteiros escolhidos para o inventário dos geossítios do PEI, que apontam uma diferenciação grande na quantidade de visitas durante os meses entre 2013 a 2016 (Figura 10). Já no P4, a gruta Luminosa é pontuada com 3 pela associação de três elementos da geodiversidade, enquanto a gruta dos Paiva se associa com mais de três elementos.

Sobre a análise para os geossítios que estão abaixo da média, é importante destacar as extremidades de avaliação. A gruta do Minotauro com 2.75, que recebe 4 por ser um exemplar único na área além de receber a pontuação 1 no (P3), pois o estado de preservação atual do geossítio se apresenta fechada para visitação, devido a apresentação de impactos em todos os atributos estudados pelo seu aspecto labiríntico, mesmo com a presença de apenas 2 pessoas no ambiente (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010) e a gruta do Cipó com 2.00 recebe a pontuação 1 no (P4) possui pouca variedade de elementos da geodiversidade (ocorrências de cortinas).

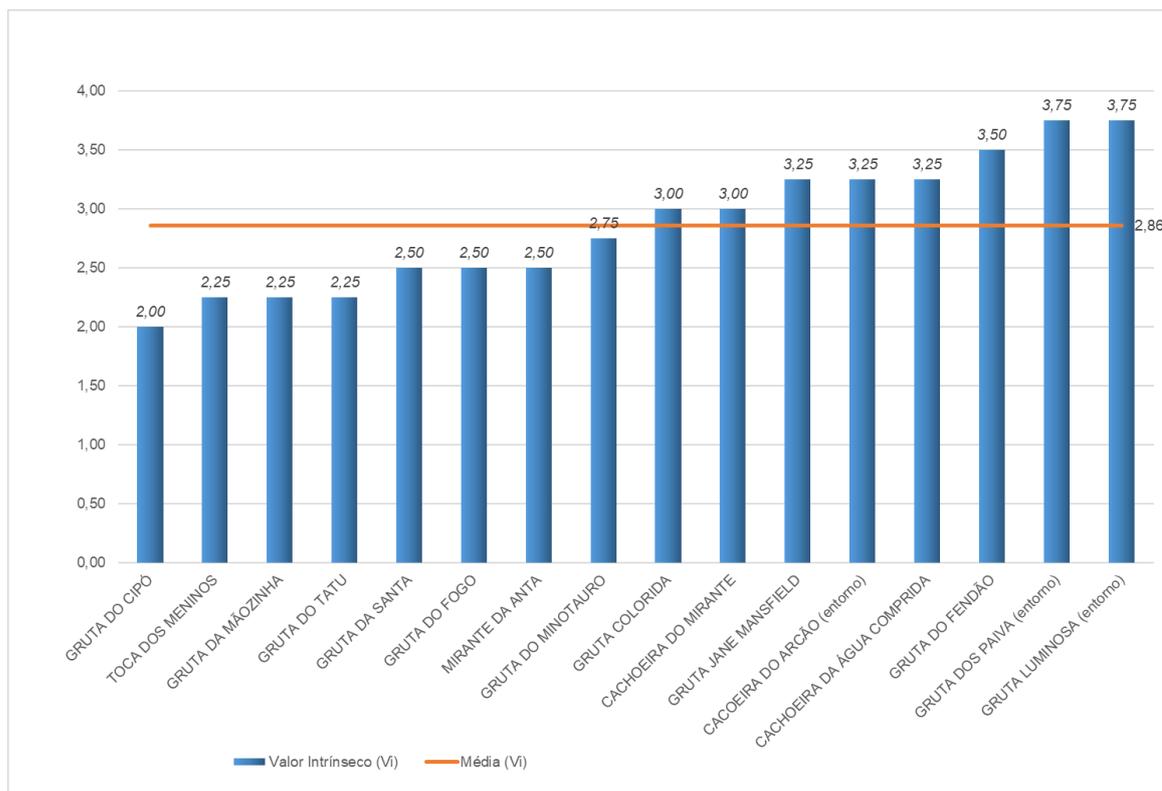


Figura 129 - Valor Intrínseco dos geossítios do PEI em relação à média geral.

A categoria Vci tem como referência os trabalhos de pesquisa que envolvem o local e suas potencialidades para ilustrar aspectos relevantes da geologia da área. Um dos trabalhos feitos por Sallun (2009), destaca a geologia na elaboração do plano de manejo do PEI e de sua Zona de Amortecimento, por ser uma área onde ocorrem rochas carbonáticas com sistemas cársticos e cavernas. Seu estudo baseou-se também em assuntos que envolvem estruturas tectônicas, geoquímica das rochas carbonáticas e avaliação hidrogeológica, comprovando assim, que para esta categoria de valor, além dos aspectos da geologia, é levado em conta sua relevância didática e a variedade de elementos relacionados com outras temáticas de estudo (biodiversidade, biologia, história, arqueologia).

No Vci do PEI (Figura 130), o destaque maior é para os geossítios gruta Colorida, Jane Mansfield, Luminosa, Mãozinha, toca dos Meninos, gruta dos Paiva, mirante da Anta e cachoeira do Arcão. Na análise feita, verifica-se que a Representatividade de Materiais e Processos Geológicos e a Diversidades de Interesses / Temáticas Associadas (P6, P7, Tab. 3) são os parâmetros que evidenciam os geossítios (Mãozinha, Paiva, Arcão) acima da média geral. Já a toca dos Meninos, cachoeira do Arcão e o mirante da Anta têm como

representatividade maior os Processos Geológicos e a Diversidades de Interesses / Temáticas Associadas e na Relevância Didática (P7, P8, Tab. 3).

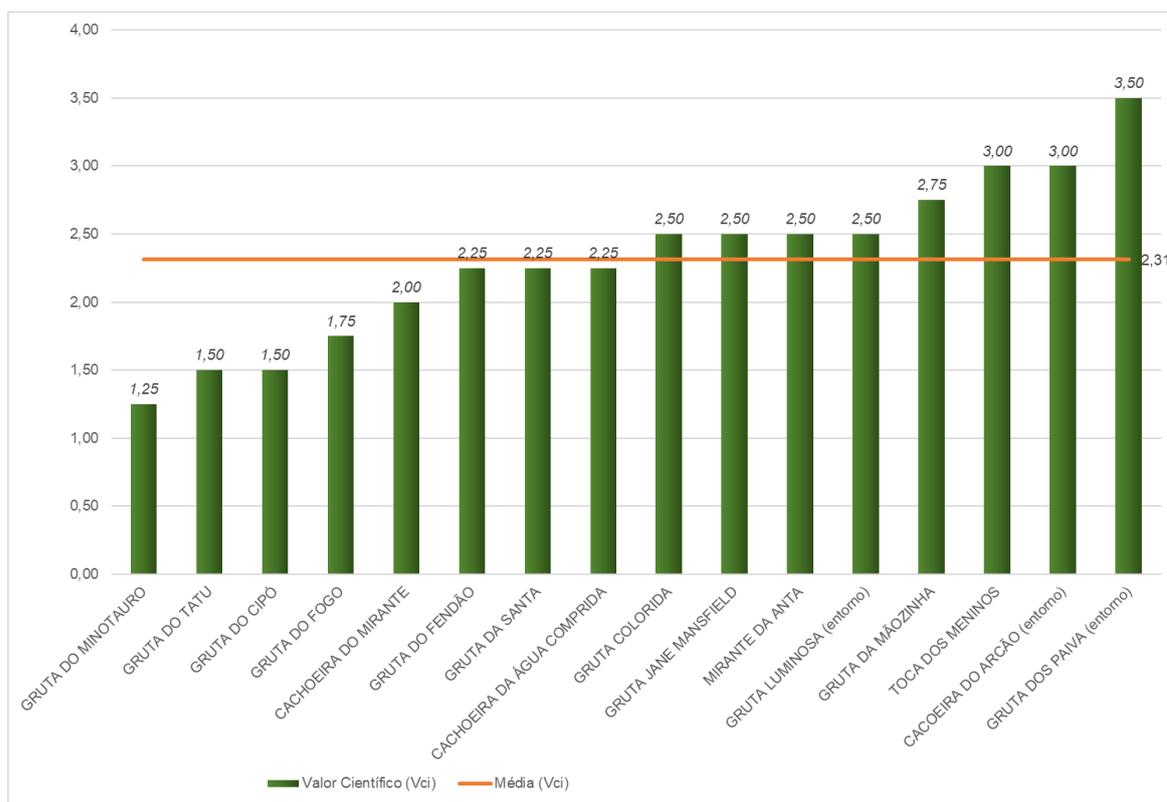


Figura 130 - Valor Científico dos geossítios do PEI em relação à média geral.

Conforme pesquisa no PETAR por Ferreira (2014), o Vtur reúne parâmetros que permitiram uma avaliação da realidade atual, referente à utilização do geossítio como atrativo turístico englobando as características vinculadas à acessibilidade, à presença de infraestruturas, à utilização do local no momento presente e à eventual presença de medidas de controle do número de visitantes, o que permite uma avaliação futura da capacidade de carga do geossítio.

No Vtur do PEI (Figura 131), destaque para as grutas Colorida e do Fogo, que possuem a mesma pontuação nos cinco parâmetros, denotando as maiores médias acima da geral com a relevância para a Presença de Infraestrutura e Visitação e Atividades Realizadas (P11, P13, Tab. 4) devido à proximidade da sede. A Gruta do Fendão e a Cachoeira do Mirante também estão acima da média: a primeira, se destaca por atrair visitantes que se interessam por um roteiro turístico de aventura, mais esportivo e restritivo, o segundo, apesar de seguir um controle do número de visitantes sem um estudo aprimorado, possui atividades como ecoturismo e turismo educacional que são realizadas com escolas do ensino fundamental, ensino médio e superior.

Os geossítios gruta da Mãozinha, Tatu, toca dos Meninos, mirante da Anta e cachoeira da Água Comprida superam a média, mas contrastam suas pontuações de 0 a 4 para o Aspecto Estético e de 0 e 3 na maioria dos geossítios para Sinalização e Informação (P9, P12, Tab. 3), sendo que este segundo parâmetro, pela análise feita, indica que é preciso dar uma atenção maior para o mesmo aplicando uma padronização de sinalização para todos os geossítios visitados nesta pesquisa.

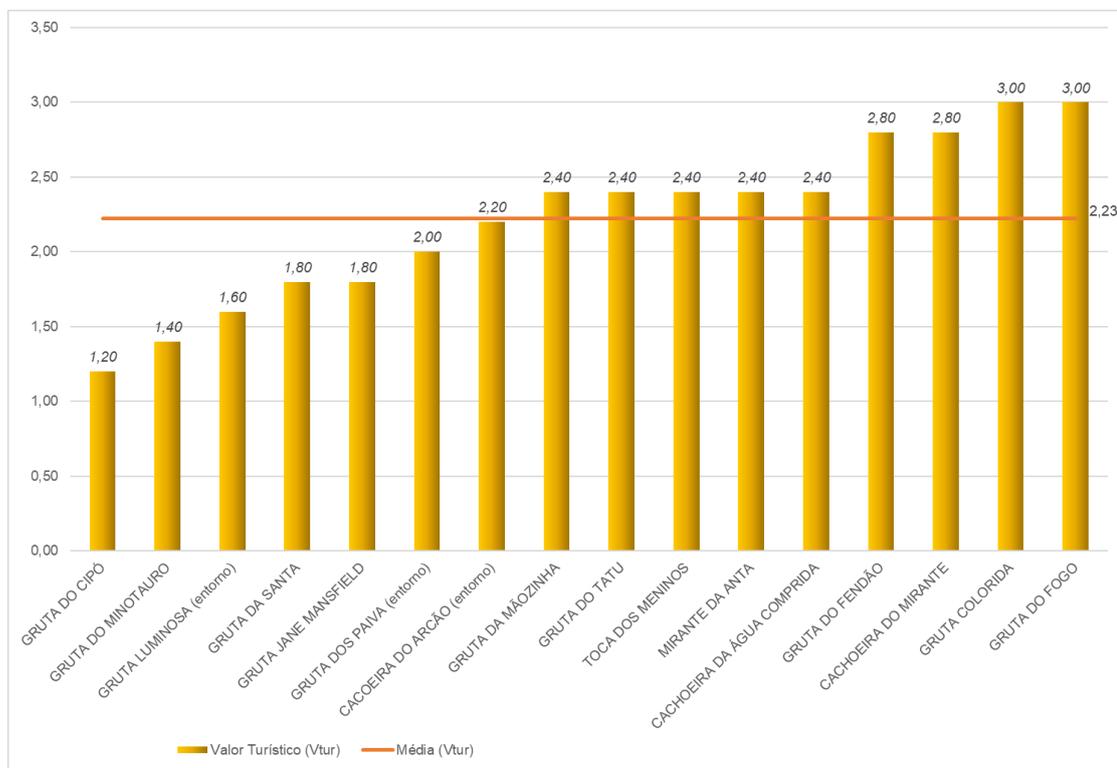


Figura 131 - Valor Turístico dos geossítios do PEI em relação à média geral.

O Vug, que reúne os parâmetros ligados à relevância cultural (lendas, religião), condições socioeconômicas das áreas de entorno, nível oficial de proteção, possibilidade de utilização dos geossítios e vulnerabilidade perante o uso. Tudo isso expressa o indicativo dos impactos sociais e viabilidade de utilização futura do geossítio, bem como da disponibilidade de aplicação de investimentos para valorização do local (PEREIRA, 2010; FERREIRA, 2014).

Em relação ao Vug do PEI (Figura 132), 09 geossítios: gruta do Fendão, Minotauro, Colorida, Fogo, Tatu, Cipó, toca do Meninos, cachoeira do Mirante e mirante da Anta apresentam equilíbrio na nota obtida e ficam 0.2 décimos abaixo da média geral para o Valor em análise. A observação é decorrente a Vulnerabilidade Associada ao Uso Antrópico (P17, Tab. 3), pois o local fica sujeito a descaracterização pelo uso, podendo ser utilizado mediante a implantação de infraestrutura para minimizar os impactos. Já a gruta da

Mãozinha fica 0.36 décimos abaixo da média obteve 0 na Vulnerabilidade Associada ao Uso Antrópico (P17, Tab. 3), a qual mesmo estando no interior da área do PEI, pode sofrer descaracterização irreversível com a visitação, mesmo sendo controlada. A gruta Luminosa e dos Paiva ficam 0.19 décimos abaixo da média, obtiveram as mesmas pontuações em todos os parâmetros do Vug (Tabela 3). Pela análise, os dois geossítios ficam no entorno do Parque e em decorrência disso, permitem a visitação sem estabelecer uma quantidade específica de visitantes.

Relativamente as cachoeiras do Arcão (entorno) e da Água Comprida obtiveram 0.14 décimos acima da média geral e tiveram também as mesmas pontuações em todos os parâmetros do Vug (Tabela 3). O apontamento feito para atingir essa avaliação se dá pela distância entre a sede administrativa e estes geossítios (Fig. 11), atingindo entre 6 km e 7 km, ou seja, a visitação durante cada mês do ano não atinge uma grande quantidade dependendo do perfil do visitante sobre a disposição em percorrer estas distâncias.

Sobre a pontuação da gruta da Santa e Jane Mansfield, além de ultrapassar 0.31 décimos da média, a disparidade se faz presente na Relevância Cultural (P14, Tab. 4), pois a gruta da Santa é categorizada como um geossítio com presença de algum elemento cultural, que tenha uma contribuição acessória para a visitação ou uso do local, sendo assim, foi avaliado em 3 e a Jane Mansfield em 1.

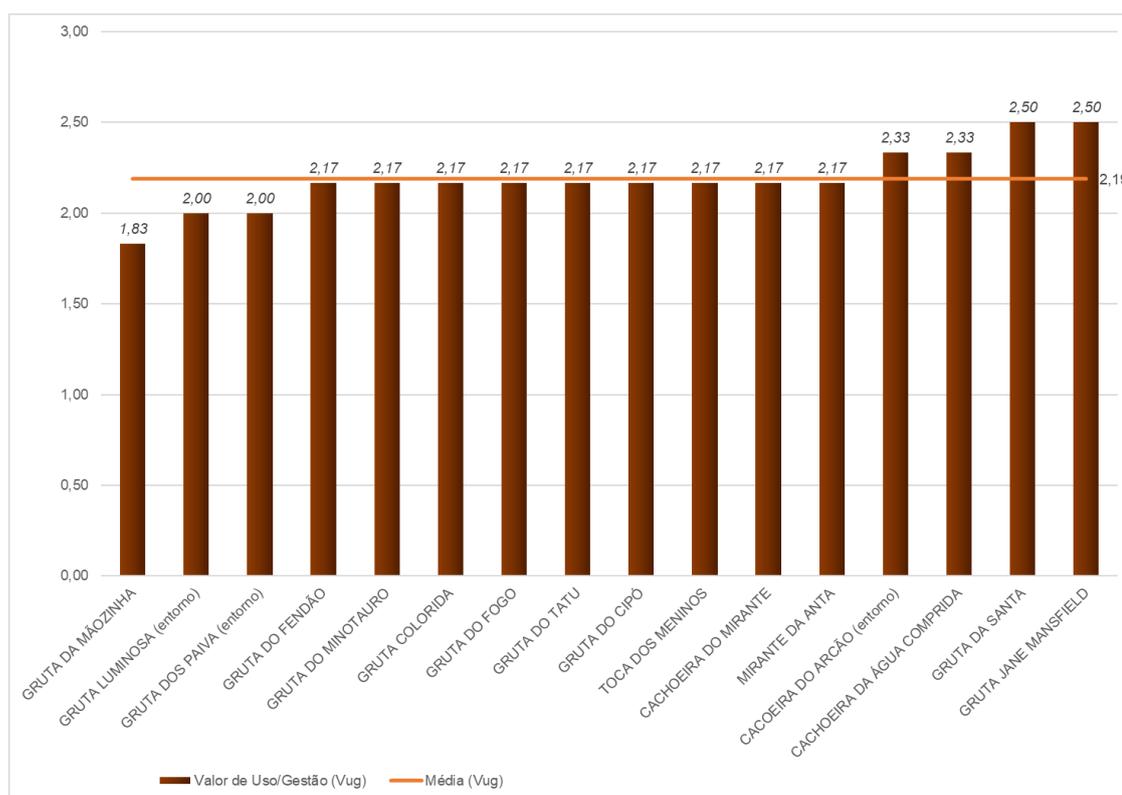


Figura 132 - Valor de Uso/Gestão dos geossítios do PEI em relação à média geral.

Neiman (2007) defende o desenvolvimento de atividades especiais, que intensifiquem o contato do ser humano com a natureza, pois podem contribuir para o afloramento de motivações intrínsecas ao ser humano e uma mudança dos hábitos culturais que, canalizadas corretamente, podem formar cidadãos mais conscientes e atuantes na conservação ambiental.

Perante as OCEM, recomenda-se o desenvolvimento de práticas externas ao espaço escolar como motivadoras para os alunos, justamente por deslocarem o ambiente de aprendizagem para o local de ocorrência dos fenômenos (BRASIL, 2006). Neste sentido, de um modo geral sobre todos os níveis de educação, as atividades externas à sala de aula dão relevo ao aprendizado a respeito da natureza e dinâmica do meio ambiente, de maneira que a atividade de campo possa proporcionar um interessante elo entre a teoria e o ambiente.

Para a nova proposta de categoria de valor, o Ved, dos 16 geossítios estudados, 10 estão acima da média geral e 6 abaixo (Figura 133). A representatividade da gruta dos Paiva é a maior de todas e atinge uma avaliação igual a 3.25, isso corresponde 1.14 acima da média mesmo sendo um geossítio que está no entorno do PEI e localizado a uma distância de 7090 m da sede administrativa (Figura 11). Os parâmetros Diversidade de Interesses / Áreas de Estudo / Temáticas Associadas, Aplicação Didática e Nível da Educação e Formação (P20, P21, P23, Tab. 3) recebem pontuação 4, pois possui mais de três tipos de interesse ou área de estudo, é muito ilustrativo e passível de ser utilizado para fins de aplicação didática para leigos até especialistas, e pode ser utilizado para público de qualquer nível de educação e formação como exemplificado no Quadro 4.

Ainda acima da média, mas com uma diferença de 0.25 a menos que o geossítio anterior, a gruta Colorida e o mirante da Anta alcançaram a avaliação 3.00, se igualando em 4 na pontuação do parâmetro Nível de Educação e Formação (P23, Tab. 3) e se diferenciam nos outros parâmetros. O destaque que ocasiona uma significância para esses geossítios é o parâmetro de Relevância do Aspecto Histórico (P22, Tab. 3) que respectivamente são pontuados em 0 e 1, onde 1 refere-se à pontuação do indicador E3, onde: analisa a ilustração e a associação dos pontos de parada das principais trilhas que levam aos geossítios com a realização de estudo do meio.

Os geossítios que atingiram 2.75, ou seja, 0.65 acima da média são representados pela gruta do Fogo, cachoeira da Água Comprida e do Arcão (entorno) se igualando na pontuação de todos os parâmetros (P20, P21, P22 e P23, Tab. 3). A Relevância do Aspecto Histórico (P22, Tab. 3) recebe 0, pois as trilhas usadas para esses roteiros não apresentam qualquer relação com ponto de parada para análise de elementos do aspecto histórico necessitando de uma reestruturação e planejamento para propor esta relação.

A gruta dos Meninos (750 m da sede), de setembro de 2013 a dezembro de 2016, totalizando 40 meses, teve uma média de 6.75 visitantes. Uma média muito baixa em relação a da cachoeira do Mirante (2.800 m da sede) que teve uma média de 265.58 visitantes, mas mesmo assim, o Ved para eles foi avaliado em 2.50 que chega a 0.39 acima da média geral.

Os parâmetros que apresentaram uma discrepância significativa foram na Aplicação Didática (P21, Tab. 3), onde a gruta dos Meninos é pontuada com 4 e deste modo é muito ilustrativa e passível de ser utilizado para fins de aplicação didática por públicos de qualquer nível, desde leigos até especialistas; a cachoeira do Mirante recebe 2 pontos, destacando a aplicação de conteúdos curriculares de diversas disciplinas do ensino médio e do ensino fundamental (1º ao 5º ano ou 6º ao 9º ano). Sobre a Relevância do Aspecto Histórico (P22, Tab. 3) a pontuação atinge 0 para a gruta dos Meninos e 1 para a cachoeira do Mirante, o que correspondeu ao primeiro geossítio não apresentar qualquer relação com ponto de parada para análise de elementos do aspecto histórico e o segundo apresentar pelo menos 1 ponto de parada não obrigatória. Neste caso algumas ações podem ser tomadas para uma exploração maior do roteiro da gruta dos meninos, em função da distância e facilidade de acesso, com desenvolvimento de projetos educativos ligados à geoconservação, reconhecendo as ligações entre geologia, espeleologia, solos, habitats, paisagens e processos naturais.

A distância da sede administrativa da gruta da Santa e Jane Mansfield é de 5 km (Figura 11). O Ved para os geossítios, foram avaliados em 2.25 recebendo os mesmos pontos para todos os parâmetros. Pode ser até um reflexo dos outros critérios de valores pois respectivamente apresentam Vci (2.50) e Vtur (1.80), lembrando que esses critérios de alguma maneira podem revelar direta ou indiretamente relação com Ved, tendo em vista que o P7, P8 e P12 que não são parâmetros do Ved, possuem a descrição na sequência: - Associação do geossítio com outras temáticas de estudo (ex. biodiversidade, arqueologia, história, etc.) -, - Potencial do geossítio para ilustrar elementos ou processos da geodiversidade e possibilidade de uso do local para ensino das geociências e/ou escolas secundárias - e - Indicativo da presença de painéis interpretativos ou outro tipo de sinalização informativa referente ao geossítio.

Para os geossítios mais distantes da sede administrativa e pertencentes a área do PEI, a gruta da Mãozinha (6 km) e do Minotauro (7 km), através dos dados obtidos dos roteiros escolhidos (Figura 9), o primeiro geossítio possui uma média de 8.25 visitantes setembro de 2013 a dezembro de 2016 e o segundo de 0.05.

Mesmo com obtenção de avaliação do Ved abaixo da média geral atingindo 1.50 e a informação da média de visitantes, o novo parâmetro proposto, Nível da Educação e Formação (P23, Tab. 3) para a gruta Mãozinha foi pontuado com 0 e apesar da aplicação

didática atingir qualquer nível, a fragilidade do geossítio em relação a sua vulnerabilidade antrópica é alta, ou seja, a área é usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, porém direcionado para um público mais especializado. Já para a gruta do Minotauro, o P23 foi pontuado com 4, mas não teve praticamente visitação no período estabelecido, porém o mais adequado   a área poder ser usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas e compor um roteiro interpretativo da caverna - especialmente para o público infantil e de jovens que praticam estudo do meio.

Na subsequência a gruta do Fendão, Luminosa (entorno), Cipó e Tatu, também estão abaixo da m dia com 1.25, 1.00, 0.75 e 0.75 e o parâmetro que apresenta uma divergência considerável   justamente o novo, Nível da Educa o e Forma o (P23, Tab. 3), que aponta apenas o geossítio da gruta do Fendão como uma área usada em trabalho de campo (estudo do meio) de disciplinas diversas, podendo ser utilizado para público de apenas 2 níveis de forma o. Neste caso, gradua o e p s-gradua o.

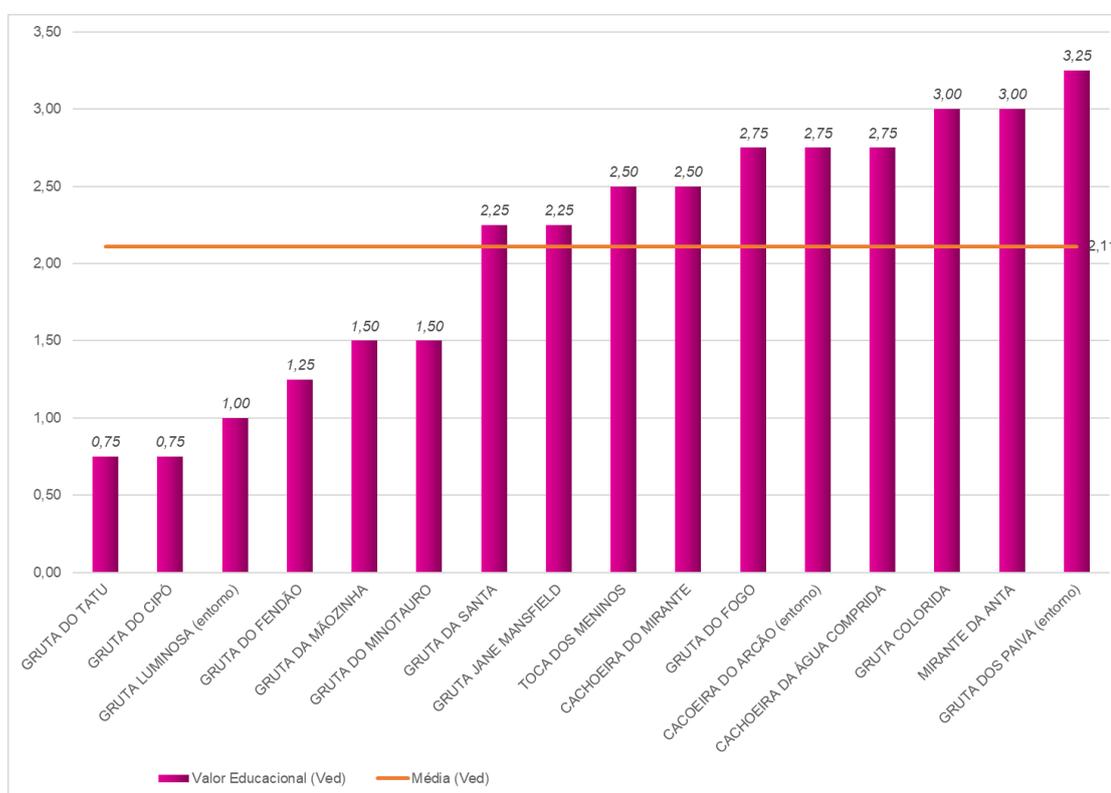


Figura 133 - Valor Educacional dos geossítios do PEI em rela o   média geral.

Seguindo as metodologias mencionadas de Pereira (2010) e Ferreira (2014), no presente trabalho, foram calculados os resultados dos valores da quantifica o na implementa o e adapta o das equa oes (Tabela 4).

Geossítios	Valor Intrínseco (Vi)	Valor Científico (Vci)	Valor Turístico (Vtur)	Valor de Uso/Gestão (Vug)	Valor Educacional (Ved)	Valor de Uso Científico (VUC)	Valor de Uso Turístico (VUT)	Valor de Uso Turístico-Educacional (VUTE)	Ranking de Relevância Tradicional (RT)	Ranking de Relevância Proposta (RP)
GRUTA DO FENDÃO	3,50	2,25	2,80	2,17	1,25	2,75	2,55	1,92	11,66	10,75
GRUTA DA MÃOZINHA	2,25	2,75	2,40	1,83	1,50	2,55	2,17	1,86	10,54	10,08
GRUTA DA SANTA	2,50	2,25	1,80	2,50	2,25	2,35	2,08	2,14	9,83	9,92
GRUTA JANE MANSFIELD	3,25	2,50	1,80	2,50	2,25	2,80	2,08	2,14	11,13	11,22
GRUTA DO MINOTAURO	2,75	1,25	1,40	2,17	1,50	1,85	1,71	1,58	7,84	7,65
GRUTA COLORIDA	3,00	2,50	3,00	2,17	3,00	2,70	2,67	2,86	11,69	11,97
GRUTA DO FOGO	2,50	1,75	3,00	2,17	2,75	2,05	2,67	2,74	9,81	9,91
GRUTA DO TATU	2,25	1,50	2,40	2,17	0,75	1,80	2,31	1,54	8,56	7,44
GRUTA DO CIPÓ	2,00	1,50	1,20	2,17	0,75	1,70	1,59	1,14	7,23	6,57
TOCADOS MENINOS	2,25	3,00	2,40	2,17	2,50	2,70	2,31	2,41	11,17	11,32
GRUTA DOS PAIVA (entorno)	3,75	3,50	2,00	2,00	3,25	3,60	2,00	2,63	13,33	14,24
GRUTA LUMINOSA (entorno)	3,75	2,50	1,60	2,00	1,00	3,00	1,76	1,37	11,25	10,68
CACHOEIRA DO MIRANTE	3,00	2,00	2,80	2,17	2,50	2,40	2,55	2,54	10,65	10,64
CACHOEIRA DO ARCÃO (entorno)	3,25	3,00	2,20	2,33	2,75	3,10	2,25	2,50	12,25	12,60
CACHOEIRA DA ÁGUA COMPRIDA	3,25	2,25	2,40	2,33	2,75	2,65	2,37	2,56	11,12	11,40
MIRANTE DA ANTA	2,50	2,50	2,40	2,17	3,00	2,50	2,31	2,66	10,59	11,10
<b>MÉDIA</b>	<b>2,86</b>	<b>2,31</b>	<b>2,23</b>	<b>2,19</b>	<b>2,11</b>	<b>2,53</b>	<b>2,21</b>	<b>2,16</b>	<b>10,54</b>	<b>10,47</b>

Tabela 4 - Síntese dos resultados para a quantificação e ranking dos geossítios inventariados de acordo com a sua categoria de valor. RT - representa o resultado da [Equação 4] e RP - representa o resultado da [Equação 5].

Conforme seriação dos geossítios para cada tipo de uso: científico, turístico e o proposto turístico-educacional, de uma maneira geral, os resultados obtidos foram satisfatórios, mostram coerência e consistência, e refletem a realidade evidenciada de maneira qualitativa em campo.

As (Figs. 134 a 138), apresentam em gráficos uma síntese dos resultados em ordem crescente para cada um dos índices, mostrando os locais que apresentaram valores de uso acima da média, sobressaindo-se do conjunto, bem como o Ranking de Relevância Tradicional e Proposta dos geossítios inventariados.

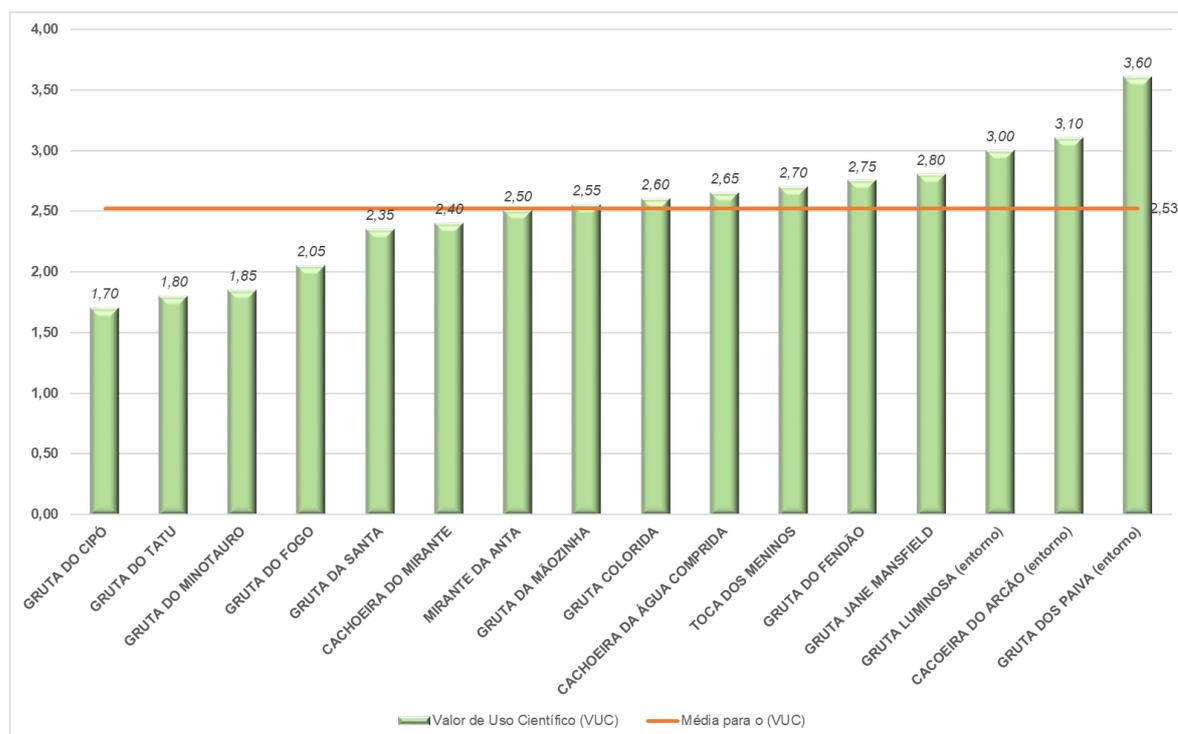


Figura 134 - Valor de Uso Científico dos geossítios do PEI em relação à média geral.

O Valor de Uso Científico (VUC), foi calculado a partir da média ponderada do Vi e Vci, sendo que para os geossítios com pontuação acima da média consistem em 7 cavernas e 2 cachoeiras. Estas cavernas foram alvos de estudos de artigos científicos e referidos em planos de manejos, por outro lado, as cachoeiras não apresentam o mesmo grau de conhecimento científico, mas juntamente com as cavernas possuem elevada relevância didática. Os geossítios que apresentam o VUC abaixo da média e estão entre 2.35 e 2.50 refletem uma relevância didática que associa o geossítio com outras temáticas de estudo para públicos de qualquer nível, desde leigos a especialistas. Já as cavernas que estão entre 1.70 e 2.05 não representam uma relevância didática para todos os níveis, mas se destacam quanto ao grau de conhecimento científico, de maneira que são referidos em plano de manejo, plano de manejo espeleológico e em artigos científicos elaborados sobre elas (LENHARE; SALLUN, 2015).

Em relação ao Valor de Uso Turístico (VUT), apontou resultados representativos, destacando com pontuação acima da média entre 2.55 a 2.67, os geossítios que consistem devido ao fácil acesso em relação a distância percorrida, como é o caso da cachoeira do Mirante, gruta do Fogo e Colorida, vale destacar que a gruta do Fendão não se enquadra nessa particularidade de proximidade com a sede administrativa, e mesmo constituindo uma dificuldade de acesso pela sua distância, é uma caverna com considerável visitação devido

ao seu aspecto estético, diante de sua extensa galeria de rio com a presença de cachatas que a torna um atrativo de aventura.

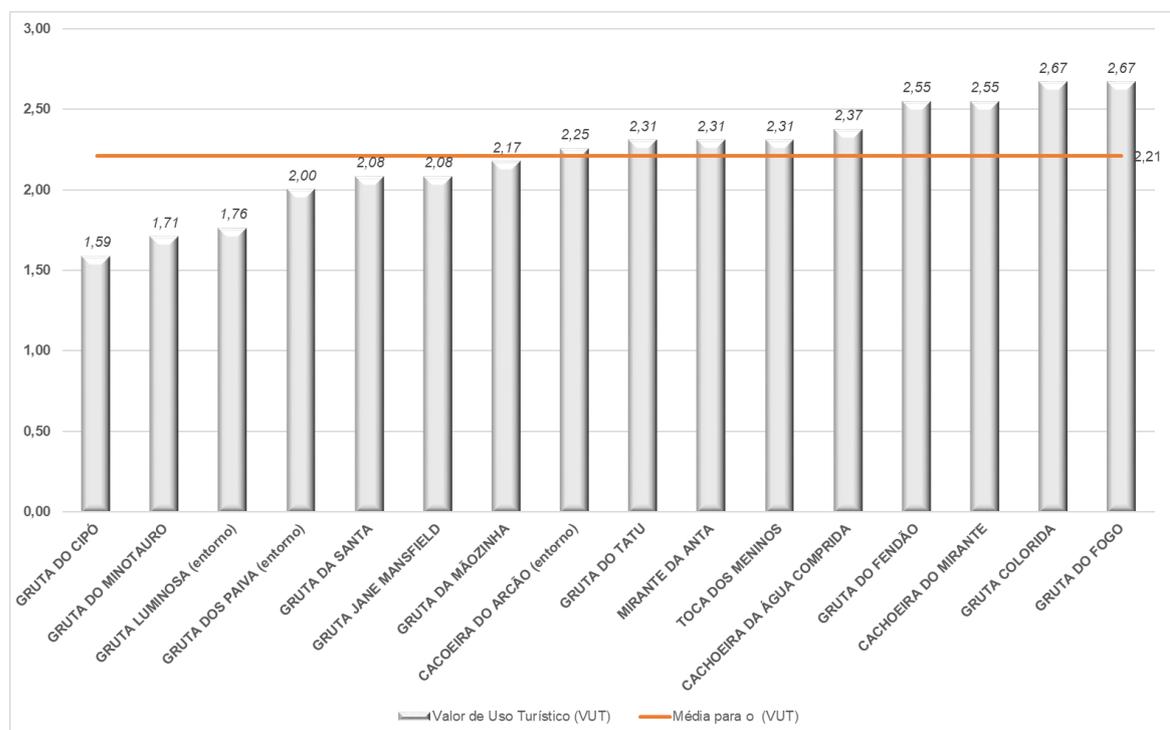


Figura 135 - Valor de Uso Turístico dos geossítios do PEI em relação à média geral.

Os geossítios que estão na faixa de pontuação entre 2.25 a 2.37, são significativos em sua vulnerabilidade antrópica para as grutas do Tatu, Meninos e mirante da Anta perante a pequena distância da recepção do Parque não dando tempo de dispersar um grupo do outro, enquanto para as cachoeiras do Arcão e da Água Comprida, o aspecto estético é relativo à beleza cênica do local.

A indicação do VUT abaixo da média e que não chegam a 2.00, caso da gruta do Cipó, Minotauro e Água Luminosa, apresentam pouca diversidade de espeleotemas no circuito da visita e ausência de placas de sinalização e informação no local do geossítio. A gruta da Água Luminosa por não estar presente no PME e localizada no entorno do PEI, a visita realizada não respeita uma capacidade de carga específica. Para gruta dos Paiva, Jane Mansfield e Santa, geossítios dotados de vários elementos com apelo estético e sem apresentar sinalizações e informações referente ao geossítio, pontuaram entre 2.00 e 2.08. Destaque para a gruta dos Paiva, a qual mesmo estando no entorno do Parque e a 7090 m da sede administrativa, é a mais visitada.

Os resultados para o índice proposto, Valor de Uso Turístico-Educacional (VUTE), foram calculados a partir da média ponderada do Ved, Vtur e Vug. A análise do gráfico do

VUTE apresenta 8 geossítios acima da média, 4 cavernas, 1 mirante e 3 cachoeiras. Comparando o resultado do Ved dos 8 geossítios, nota-se que a gruta dos Paiva atinge a maior pontuação (3.25), é o maior atrativo entre as cavernas do PEI, é a mais visitada, e mesmo assim para seu uso turístico-educacional fica na quarta posição. De um modo geral, isto ocorre pelo fato do geossítio estar no entorno do PEI, e as mesmas normas seguidas pela gestão do Parque não se aplica para o atrativo.

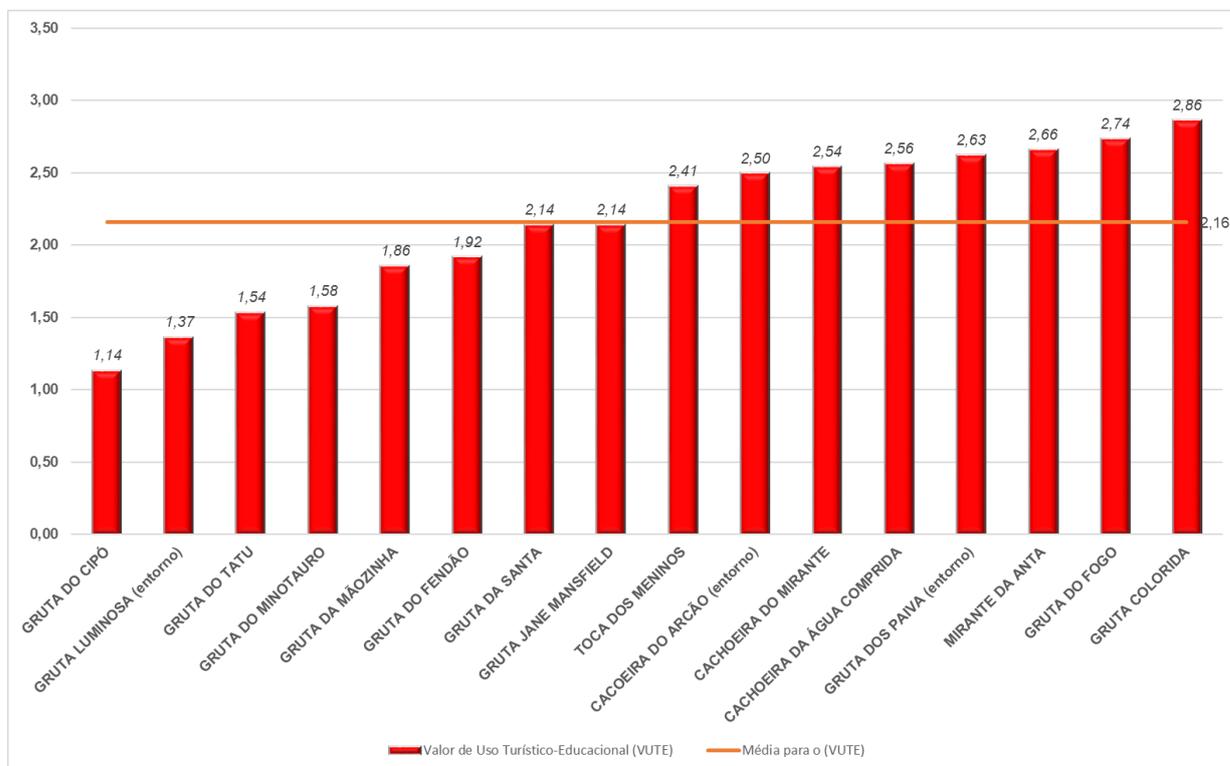


Figura 136 - Valor de Uso Turístico-Educacional dos geossítios do PEI em relação à média geral.

Entre o mirante da Anta e as cachoeiras da Água Comprida e Arcão, a multiplicação do Ved pelo peso (3) fez diferença, pois o mirante possui relevância do aspecto histórico em relação a trilha e os outros geossítios não. A respeito da diferença de 0.4 e 0.6 décimos de pontuação do VUTE entre as cachoeiras, fica a critério da cachoeira do Arcão estar no entorno e a falta de sinalização e informação no local do geossítio.

O grande diferencial dos geossítios que ficaram abaixo da média, diz respeito a uma pontuação baixa para o Ved diretamente associado com a aplicação didática, indicando que esses atrativos se limitam aos níveis de educação e formação atendendo apenas diversas graduações e pós-graduações.

Conforme seriação dos geossítios para cada tipo de uso: científico, turístico e o proposto turístico-educacional, e de acordo com os critérios da metodologia utilizada para os

resultados obtidos do Ranking de Relevância Tradicional (RT) e do Ranking de Relevância Proposto (RP) são comparados na Tabela 5.

	Geossítios de relevância local R = < 10	Geossítios de relevância regional 10 < R < média	Geossítios de relevância nacional R > média
<b>RT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gruta do Cipó (7,23)</li> <li>• gruta do Minotauro (7,84)</li> <li>• gruta do Tatu (8,56)</li> <li>• gruta do Fogo (9,81)</li> <li>• gruta da Santa (9,83)</li> </ul>	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gruta Mãozinha (10,54)</li> <li>• mirante da Anta(10,59)</li> <li>• cachoeira do Mirante(10,65)</li> <li>• cachoeira da Água Comprida (11,12)</li> <li>• gruta Jane Mansfield (11,13)</li> <li>• toca dos Meninos (11,17)</li> <li>• gruta Luminosa (entorno) (11,25)</li> <li>• gruta do Fendão (11,66)</li> <li>• gruta Colorida (11,69)</li> <li>• cachoeira do Arcão (entorno) (12,25)</li> <li>• gruta dos Paiva (entorno) (13,33)</li> </ul>
<b>RP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gruta do Cipó (6,57)</li> <li>• gruta do Tatu (7,44)</li> <li>• gruta do Minotauro (7,65)</li> <li>• gruta do Fogo (9,91)</li> <li>• gruta da Santa (9,92)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gruta da Mãozinha (10,08)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cachoeira do Mirante (10,64)</li> <li>• gruta Luminosa (entorno) (10,68)</li> <li>• gruta do Fendão(10,75)</li> <li>• mirante da Anta (11,10)</li> <li>• gruta Jane Mansfield (11,22)</li> <li>• toca dos Meninos (11,32)</li> <li>• cachoeira da Água Comprida (11,40)</li> <li>• gruta Colorida (11,97)</li> <li>• cachoeira do Arcão (entorno) (12,60)</li> <li>• gruta dos Paiva (entorno) (14,24)</li> </ul>

Tabela 5 - Comparação do Ranking de Relevância Tradicional (RT) com Ranking de Relevância Proposto (RP) dos geossítios do PEI.

A Tabela 5 leva em conta a metodologia de Pereira (2010) que também foi utilizada por Ferreira (2014), classificando a relevância dos geossítios em local, regional, nacional e internacional. No presente trabalho nenhum geossítio foi classificado com relevância internacional tanto para RT quanto para RP (Figuras 137 e 138).

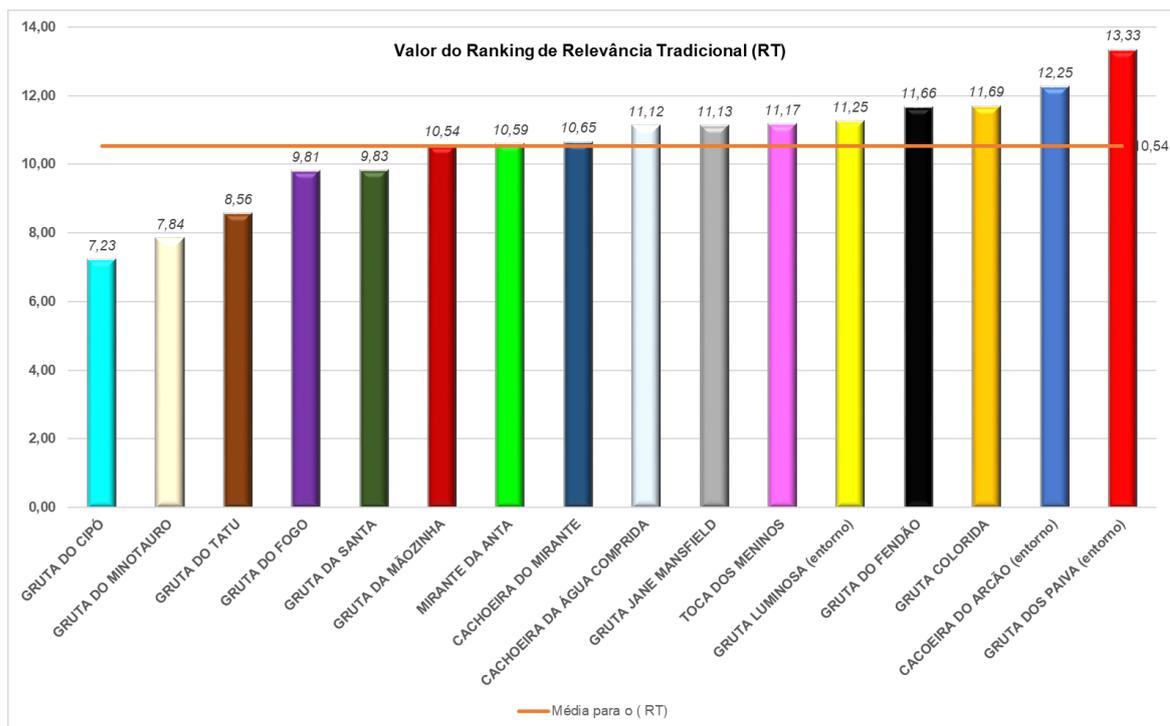


Figura 137 - Valor do Ranking de Relevância Tradicional dos geossítios do PEI em relação à média geral.

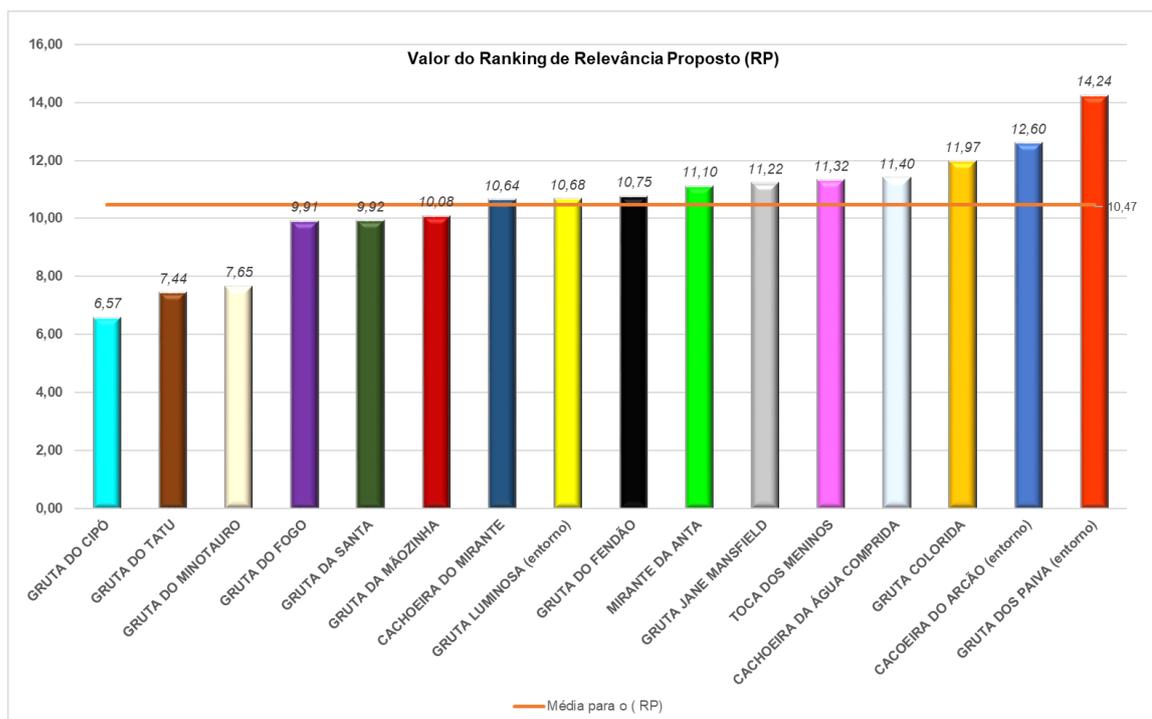


Figura 138 - Valor do Ranking de Relevância Proposto dos geossítios do PEI em relação à média geral.

Analisando e fazendo o complemento da Tabela 5 com a comparação dos gráficos do RT e RP, de maneira geral, pode ser observado que alguns geossítios se repetem na relevância nacional, o caso da gruta Jane Mansfield, Colorida, Fendão, Água Luminosa, Paiva, toca dos Meninos, cachoeira do Mirante, Arcão, Água Comprida e mirante da Anta. Isso pelo fato de a maioria apresentarem um Vi alto, ou seja, entre uma pontuação de 3.00 a 3.75. Destes, apenas a toca dos Meninos e mirante da Anta apresentaram Vi entre 2.25 a 2.75, porém respectivamente, foi apontado para cada o Vci (3.00 e 2.50), Vtur (2.40 e 2.40), Vug (2.17 e 2.17) e o Ved (2.50 e 3.00).

Outra ocorrência interessante deste grupo, é que mesmo Ved sendo introduzido na equação adaptada [Equação 5], não necessariamente a pontuação do Ved foi alta, como é o caso da gruta do Fendão (1.25) e Luminosa (1.00) que apresentam um roteiro turístico voltado mais para a aventura.

Algumas cavernas possuem um elevado valor turístico, principalmente pelo grande número de visitas e atividades realizadas com escolas de ensino fundamental, ensino médio, graduação e pós-graduação, como é o caso da gruta dos Paiva e Colorida. Estes geossítios apresentam valor científico considerável na representatividade de processos geológicos, variedade de elementos da bio e geodiversidade bem como um Ved alto. Através disso, por possuir todos esses atributos, já seria de esperar que suas classificações de relevância se repetissem para RT e RP.

Sobre a classificação da relevância local, nota-se que todos os geossítios que estão presentes na relevância tradicional (RT) se repetem para a relevância proposta (RP). Neste caso, levando em conta apenas o número de visitas do período de 2013 a 2016 destacados na Figura 9, a gruta do Fogo e Santa ao invés de evidenciarem apenas relevância local, poderiam se enquadrar numa relevância regional para RT e RP, pois a primeira apresenta passagens estreitas que fazem com que a opção siga o roteiro turístico de aventura e a segunda possui a presença de um elemento cultural, que tem uma contribuição acessória para a visita. Pelo mesmo princípio, a gruta da Mãozinha tanto para RT quanto para RP passaria a uma relevância local, divergindo da informação da Tabela 5, a qual indica para RP uma relevância regional.

Fazendo uma comparação dos resultados obtidos na área em estudo com os resultados obtidos do trabalho de Pereira (2010) na Chapada Diamantina, e no trabalho de Ferreira (2014) no PETAR, usou-se a mesma metodologia de quantificação de geossítios, com adaptações à área em estudo e na equação proposta (RP) (Tabela 6).

Trabalho	Local	Relação de geossítios	Relevância
Pereira (2010)	Chapada Diamantina	40	8 Internacional 9 Nacional 13 Regional 10 Local
Ferreira (2014)	PETAR	19	1 Internacional 13 Nacional 5 Regional 0 Local
Camargo (2018)	PEI	16	0 Internacional 11 Nacional 0 Regional 5 Local

Tabela 6 - Comparação dos resultados obtidos dos autores em relação a relevância.

Deste modo, é de ressaltar o fato de, na Chapada Diamantina, o autor ter classificado 8 geossítios como sendo de relevância internacional e no PETAR a autora ter classificado 1, também com essa relevância, no presente trabalho, não teve essa classificação para nenhum dos geossítios, apesar de que algumas cavernas pelos motivos já referidos antes, poderiam ser classificados com relevâncias de maior ou menor importância, mas de uma maneira geral, os resultados obtidos foram satisfatórios, e refletem a realidade evidenciada de maneira qualitativa em campo. Outro fato importante pela comparação resultados obtidos é que em todos os locais estudados, há a necessidade da presença de painéis informativos e interpretativos para o contexto geológico, geomorfológico e outras áreas das geociências.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema da presente dissertação incidiu sobre o patrimônio geoambiental do PEI, focando-se no inventário, caracterização e quantificação dos seus geossítios. O processo de inventário mostra-se dinâmico e acredito que este trabalho vem a contribuir com a aplicação destas novas considerações.

Para atingir o objetivo geral, foi elaborada uma fundamentação teórica que exemplifica conceitos sobre a interpretação da geodiversidade sob a ótica da conservação e uso sustentável, foram apresentados métodos utilizados para inventário e quantificação de geossítios, foi caracterizada a área da pesquisa e os procedimentos metodológicos com suas etapas. Consequentemente, os seguintes objetivos específicos - inventariar os geossítios cársticos do PEI -; - categorizar diferentes tipos de valores para os geossítios -; e - calcular a relevância tradicional e proposta dos locais inventariados através dos valores de uso científico, turístico e educacional, também foram atingidos.

A presente pesquisa apresentou os resultados dos 23 parâmetros que compõem o Vi, Vci, Vtur, Vug e Ved para os 16 geossítios cársticos analisados no PEI, os resultados obtidos de cada geossítio, foram analisados e comparados em relação à média geral calculada. As fichas de caracterização e quantificação de geossítios foram elaboradas com a expectativa de utilização futura das informações, com a finalidade de divulgar os locais inventariados. Essas informações foram baseadas nos parâmetros e na descrição dos indicadores de cada geossítio, com o intuito de facilitar e ampliar a compreensão.

Tradicionalmente, os trabalhos sobre classificação de geossítios não têm enfatizado com o mesmo cuidado e atenção o uso da geodiversidade em função das matrizes curriculares da educação no Brasil. Assim, a proposta ora apresentada adaptou os métodos vigentes, incluindo também a ótica específica dos conteúdos curriculares da educação formal na análise do patrimônio geoambiental.

Como foi discutido no capítulo dos procedimentos metodológicos, existe certa subjetividade inerente no processo de quantificação dos geossítios, especificamente na avaliação de alguns parâmetros como o valor estético do geossítio ou mesmo a relevância cultural. Esta subjetividade advém das diferenças na avaliação de acordo com a experiência do especialista e o conhecimento da área em estudo. De modo a reduzir essa subjetividade, recomenda-se sempre a aplicação do método na mesma área por demais especialistas.

Em relação ao Valor de Uso Científico, os resultados foram coerentes com a realidade do PEI, devido aos geossítios que além de ser referidos nos planos de manejo também foram alvo de estudos de artigos científicos, possuindo uma elevada representatividade de processos geológicos e geomorfológicos e uma elevada relevância didática. Os resultados do Valor de Uso Turístico, apontam no geral que os geossítios acima da média possuem

uma acessibilidade fácil em relação a distância da sede administrativa, como o caso da gruta do Fogo, Colorida e cachoeira do Mirante, sem esquecer que a gruta do Fendão fica mais distante comparado a estes atrativos, porém é procurado pelo seu roteiro de aventura.

Ao novo valor proposto, o Valor de Uso Turístico-Educacional, indica que os geossítios que obtiveram pontuações no Vci, Vtur e Ved na média ou acima dela, apresentaram um VUTE acima da média representando a correlação entre essas informações. Mesmo assim, este trabalho revela que as Geociências não são exploradas e divulgadas na área de estudo, e as informações sobre o contexto geoambiental não são apresentados nos painéis informativos existentes. Seria importante que a geologia e outras áreas das geociências fossem exploradas e divulgadas, nomeadamente com ações concretas como a confecção de materiais interpretativos como folhetos e painéis geoturísticos em todos os geossítios inventariados nesta pesquisa. Outra ação proposta é a realização de cursos de capacitação para os guias locais elencando componentes das ciências ambientais, e um enfoque sobre a temática de geoconservação.

Considerando que o turismo educacional e o espeleoturismo, já é uma atividade bem desenvolvida no PEI, e fonte de rendimento para as comunidades no entorno, espera-se também que este trabalho venha divulgar o potencial geoturístico da área, partindo de base para uma futura estratégia de geoturismo e geoconservação.

Os principais resultados dos rankings de relevância tradicional e proposto apontados nas Figuras 137 e 138, mostram a repetição da importância dos geossítios na representatividade local e nacional. Desta maneira, esses geossítios podem ser mais bem explorados sob a ótica da conservação e do seu uso, havendo a necessidade de pesquisas complementares onde outros geossítios podem ser identificados e caracterizados mediante novos trabalhos de pesquisa na área, revelando cada vez mais a geodiversidade do PEI.

Por fim, conclui-se que a presente pesquisa demonstrou: a) a categorização (educativo, científico e/ou turístico) do patrimônio geológico cárstico do PEI e seu entorno imediato; b) que a biodiversidade e a geodiversidade se complementam na perspectiva da conservação; e c) a aplicação prática dos métodos de identificação dos valores Intrínseco, Científico, Turístico, de Uso/Gestão e Educacional, os quais permitiram a formulação e comparação do ranking de relevância tradicional e proposto dos geossítios cársticos do PEI. Nestas demonstrações, observou-se que esses resultados podem servir de ferramenta para o acréscimo de estratégias para a geoconservação no PEI e em seu entorno, através de atividades que correspondam com a característica de cada geossítio.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.F.M. O Cráton do São Francisco. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 7, p. 349-364, 1977.

ARAÚJO, E. L. da S. **Geoturismo: conceptualização, implementação e exemplo de aplicação ao Vale do Rio Douro no Setor Porto-Pinhão**. 2005. 219 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) – Escola de Ciências, Universidade do Minho, Minho, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>> Acesso em: 20 dez. 2017.

BRASIL. **Linguagens, códigos e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio, 2006a. v. 1. 239 p.

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio, 2006b. v. 2. 135 p.

BRASIL. **Conhecimentos de Sociologia**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio, 2006c. v. 3. 133 p.

BRASIL, Decreto n. 9985, de 18 de julho de 2000. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br/ccivil/03/leis/19985.html>>. Acesso em: 08 out. 2015.

BRASIL. Portal Brasil. Meio Ambiente. **Em 13 anos, número de cavernas brasileiras catalogadas quadruplica**. 20 abr. 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2017/04/em-13-anos-numero-de-cavernas-brasileiras-catalogadas-quadruplica>>. Acesso em 30 mai. 2017.

BRILHA, J. **Geoconservation and Protected Areas**. *Environmental Conservation*, n. 29, 273-276 p. 2002. Disponível em: <[http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/1247/1/jb\\_env\\_cons.pdf](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/1247/1/jb_env_cons.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2015.

BRILHA, José. **Patrimônio Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica**. [s. L.]: Palimage, 2005. 183 p.

BRITO, B. R. **O Turista e o Viajante: Contributos para a conceptualização do Turismo alterativo e Responsável**. 1-17 p. 2000 Comunicação apresentada em IV Congresso Português de sociologia. Disponível em: <[http://www.aps.pt/cms/docs\\_prv/docs/DPR462dea1a49422\\_1.pdf](http://www.aps.pt/cms/docs_prv/docs/DPR462dea1a49422_1.pdf)>. Acesso em: 08 nov. 2016.

BURECK, C. V.; PROSSER, C. D. **Geological Society**, Londres, Publicações Especiais, v. 300, p. 1-5, 2008.

CAMPANHA, G.A.C.; BISTRICHI, C.A.; ALMEIDA, M.A. Considerações sobre a organização litoestratigráfica e evolução tectônica da faixa de dobramentos Apiaí. In: SIMPÓSIO SUL-

BRASILEIRO de GEOLOGIA, 3, 1987, Curitiba. **Atas...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Geologia, 1987, v. 2, p. 725-742.

CAMPANHA, G.A.C. & SADOWSKI, G.R. Tectonics of the Southern Portion of the Ribeira Belt (Apliaí Domain). **Precambrian Research**, v. 98, n. 1, p. 31-51, 1999.

CAMPANHA, G.A.C. **O papel do sistema de zonas de cisalhamento transcorrentes na configuração da porção meridional da Faixa Ribeira**. São Paulo, 2002. 105 p. Tese (Livres-Docência) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 347 de 10 de setembro de 2004. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico**. Diário Oficial da União, Brasília, ed. 176, seção 1, p. 54, 13 set. 2004.

DELPHIM, C. F. de M. O Patrimônio Natural no Brasil. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <[http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/Patrimonio\\_Natural\\_no\\_Brasil.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/Patrimonio_Natural_no_Brasil.pdf)>. Acesso em: 18 out. 2017.

FARIA, Luciano Emerich; RUCHKYS, Úrsula de Azevedo; TRAVASSOS, Luiz Eduardo Panisset; RASTEIRO, Marcelo Augusto. Patrimônio espeleológico em rochas ferruginosas: uma apresentação da obra. In: RUCHKYS, Úrsula de Azevedo; TRAVASSOS, Luiz Eduardo Panisset; RASTEIRO, Marcelo Augusto; FARIA, Luciano Emerich. **Patrimônio Espeleológico em Rochas Ferruginosas: propostas para sua conservação no quadrilátero ferrífero, minas gerais**. Campinas: SBE, 2015. p. 134-157.

FERREIRA, Ana Rita Rodrigues. **Patrimônio Geológico no Parque Estadual Turístico do Alto da Ribeira-SP: Inventariação e Qualificação de Geossítios**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas no Campus Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2014. 110 p.

FORD, D.C. Karst. In: GUNN, J. (Ed.) **Encyclopedia of caves and karst science**. London: Taylor & Francis, 2004. p.1017-1020.

FORD, D. e WILLIAMS, P. **Karst Geomorfology and Hydrology**. Edição Revisada. 2007.

FORD, D. e WILLIAMS, P. **World Map of Carbonate Rock Outcrops v3.0**. 2010. © SGGES, University of Auckland, New Zealand. Disponível em: <[http://web.env.auckland.ac.nz/our\\_research/karst/#karst5](http://web.env.auckland.ac.nz/our_research/karst/#karst5)>. Acesso em: 24 Ago 2016.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Parque Estadual Intervales: Resumo Executivo do Plano de Manejo**. São Paulo, 2008. 134 p. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/planos-de-manejo/planos-de-manejo-planos-concluidos/>>. Acesso em: 01 dez. 2015.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Parque Estadual Intervales: Planos de Manejo Espeleológico Resumo Executivo**. São Paulo, 2010. 113 p. Disponível em: <[http://fflorestal.sp.gov.br/files/2012/01/PME\\_PEI\\_resumo\\_executivo.pdf](http://fflorestal.sp.gov.br/files/2012/01/PME_PEI_resumo_executivo.pdf)> Acesso em: 01 dez. 2015.

GAMS, I. Origin of the term “karst”, and transformation of the classical karst (kras). **Environmental Geology**, Berlin, v.21, n.3, p.110-114, 1993.

GOPARK ARARIPE. **Geopark Araripe**. Disponível em: <<http://geoparkararipe.org.br/quem-somos/>> Acesso em: 29 nov. 2015.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. John Wiley and Sons Ltd, Chichester, England. 2004.

GRAY, M. **Geodiversity and Geoconservation: What, Why, and How?**, *Geodiversity & Geoconservation*, v. 22 n. 3, 4-12 p. 2005. Disponível em: <<http://www.georgewright.org/223gray.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

GUIMARÃES, G. B.; CARDOSO, A. H.; BOGGIANI, P. C.; PIEKARZ, G.; MANSUR, K. L.; DELPHIM, C. F. M.; LIMA, M. M. E. R. THEODOROVICZ, A.; RUCHKYS, U. A.; FERRO NETO, O. F. **The rising of the Geoparks' concept, activities and projects in Brazil**. In: CARVALHO, C. N.; RODRIGUES, J. (Eds.). EUROPEAN GEOPARKS CONFERENCE: NEW CHALLENGES WITH GEOTURISM, 8., 2009, Idanha-a-Nova. Proceedings... Idanha-a-Nova, 2009. p. 187.

HASUI, Y.; CARNEIRO, C.D.R.; COIMBRA, A.M. **The Ribeira folded belt**. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 5, p. 257-266, 1975.

HENRIQUES, M. H. P.; REIS, R.; BRILHA, J.; MOTA, T. **Geoconservation as an emerging geoscience**. *Geoheritage, Germany*, v. 3, n. 2, p. 117-128, 2011.

ICMBIO. **Parque Nacional de Itatiaia: Plano de Manejo Revisão – encarte 3**. Rio de Janeiro, 2014. 215 p. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/pm\\_parna\\_itatiaia\\_enc3.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/pm_parna_itatiaia_enc3.pdf)> Acesso em: 05 set. 2017.

IUCN. **International Union for Conservation of Nature**. Disponível em: <<https://www.iucn.org/about/union>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

JANSEN, D.C; CAVALCANTI, L. F. LAMBLÉM, H. S. **Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000**. *Revista Brasileira de Espeleologia*, Brasília, 2012, v. 2, n.1

KARMANN, Ivo; FERRARI, J.A. Sítios Espeleológicos – Carste e cavernas do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), SP. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; QUEIROZ, E.T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M.L.C. (Orgs.) **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002. p.401-413.

LENHARE, B.D.; SALLUN FILHO, W. **Diferenças espeleométricas entre as cavernas do Planalto de Guapiara e Serra de Paranapiacaba, na região do Parque Estadual Intervales (PEI), estado de São Paulo**. In: RASTEIRO, M.A.; SALLUN FILHO, W. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 33, 2015. Eldorado. Anais... Campinas: SBE, 2015. p.495-503. Disponível em: <[http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe\\_495-503.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_495-503.pdf)>. Acesso em: 14 Jan. 2018.

LIMA, S. e PARTIDÁRIO, M. D. R. **Novos Turistas e a Procura da Sustentabilidade – Um Novo Segmento de Mercado Turístico**. Lisboa: GEPE - Gabinete de Estudos e Prospectiva Económica do Ministério da Economia, 2002.

LOBO, H.A.S.; VERÍSSIMO, C.U.V.; SALLUN FILHO, W.; FIGUEIREDO, L.A.V.; RASTEIRO, M.A. **Potencial Geoturístico da Paisagem Cárstica**. *Global Tourism*, v. 3, n. 2, p. 1-20. 2007.

LOBO, H.A.S. e BOGGIANI, P.C. **Cavernas como patrimônio geológico**. *Boletim Paranaense de Geociências*, v. 70, p. 190 – 199, 2013.

LOBO, H. A. S. **Fundamentos Básicos de Espeleoturismo**. Dourados, MS: UEMS, 2014. 179 p.

LOBO, Heros Augusto Santos; BORSANELLI, Francesca Antoniella; CAMARGO, Túlio César Rocha. Conservação do patrimônio geoambiental na região de Sorocaba, SP: perspectivas e possibilidades. In: SILVA, Carlos Henrique Costa da; SILVA, Edelci Nunes da. **Chão da Terra: olhares, reflexões e perspectivas geográficas de sorocaba**. Curitiba: CRV, 2016. p. 187-207.

MARINHO, M. de A. **Resumo Executivo de Plano de Manejo**, 2008. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/planos-de-manejo/planos-de-manejo-planos-concluidos/>>. Acesso em: 08 out. 2015.

MONTEIRO, Carlos Augusto Figueiredo. **A dinâmica climática e as chuvas no estado de São Paulo: estudo geográfico sob a forma de atlas**. São Paulo: Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, 1973. 129 p.

MOREIRA, J.C. **Patrimônio Geológico em Unidades de Conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas**, 2008. 428 p. (Tese de Doutorado em Geografia), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008

MOREIRA, J. C. **Geoturismo e Interpretação Ambiental**. [s. L.]: Abeu, 2011. 157 p.

MORETTI, E. C. Atividade turística: produção e consumo do lugar Pantanal. In: BANDUCCI JÚNIOR, Álvaro; MORETTI, E. C. (orgs). **Qual paraíso? Turismo e ambiente em Bonito e no Pantanal**. São Paulo: Chronos/UFMS, 2001. 205 p.

NASCIMENTO, M.A.L.; Ruchkys, U. & Mantesso-Neto, V. 2008. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: trinômio importante para a conservação do patrimônio geológico**. Rio de Janeiro, SBG. 82p.

NEIMAN, Z. **A educação ambiental através do contato dirigido com a natureza**. 2007. 138 f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007. 234p.

NUNES, E.; ARAGÃO, T.M.F.M.; STARCK, C. **Visitação e análise de acessibilidade a três parques estaduais do Vale Ribeira: Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), Parque Estadual de Intervalos (PEI) e Parque Estadual Caverna do Diado (PECD)**. In: RASTEIRO, M.A.; SALLUN FILHO, W. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 33, 2015. Eldorado. Anais... Campinas: SBE, 2015. p.735-745. Disponível em: <[http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe\\_735-745.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_735-745.pdf)> . Acesso em: 25 set 2017.

NURIT, B. **Conservação da Biodiversidade em Áreas Protegidas**. [s.L.]: FGV, 2006. 176p.

PEREIRA, R. D. A. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil)**. Doutorado em Geologia-Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga (Portugal), 2010. 269 p.

PICARD, M.D. Revisiting the life and scientific reputation of Ferdinand Vanderveer Hyden. **Rocky Mountain Geology**, v. 45, no. 1, p. 73-81, 2010.

PILÓ, I. B.; AULER, A. **Introdução à Espeleologia**. In: CECAV. III Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental. Brasília: CECAV/ Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2011. Cap. 1, p. 7-23.

PIRES, P. S. **Dimensões do Ecoturismo**, São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2002. 271 p.

REJOWSKI, Mirian. et al. Desenvolvimento do turismo. In: \_\_\_\_\_. (org.) **Turismo no percurso do tempo**. 2.ed. rev. e ampl. São Paulo: Aleph, 2005. 162 p. (Série Turismo).

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. MAPA GEOMORFOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 10, p. 41-58, nov. 2011. ISSN 2236-2878. Disponível em: < <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/53703> >. Acesso em: 14 jan. 2018.

SALLUN, A. e SALLUN FILHO, W. **Geologia em planos de manejo: subsídios para zoneamento ambiental do Parque Estadual Intervales, estado de São Paulo, Brasil**. Rem: Revista Geociências. São Paulo, v. 28, n. 1, p. 91-107, 2009. Disponível em:<[http://www.revistageociencias.com.br/geociencias-arquivos/28\\_1/Art%2008\\_Sallun.pdf](http://www.revistageociencias.com.br/geociencias-arquivos/28_1/Art%2008_Sallun.pdf)>. Acesso em jun. 2017.

SALLUN FILHO, W.; FERRARI, J.; HIRUMA, S.; SALLUN, A.; KARMMANN, I. **O carste no plano de manejo do Parque Estadual Intervales e zona de amortecimento, estado de São Paulo, Brasil**. Rem: Revista Escola de Minas. Ouro Preto, v. 63, n. 3, p. 441-448, 2010. Disponível em:<[https://www.researchgate.net/publication/262876630\\_O\\_carste\\_no\\_plano\\_de\\_manejo\\_do\\_Parque\\_Estadual\\_Intervales\\_e\\_zona\\_de\\_amortecimento\\_Estado\\_de\\_Sao\\_Paulo\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/262876630_O_carste_no_plano_de_manejo_do_Parque_Estadual_Intervales_e_zona_de_amortecimento_Estado_de_Sao_Paulo_Brasil)>. Acesso em jun. 2017.

SÁNCHEZ, L.E.; LOBO, H.A.S. (Orgs.), **Guia de Boas Práticas Ambientais na Mineração de Calcário em Áreas Cársticas**. Campinas: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2016.

SCHAEFER, L. **Geoturismo: A ascensão de um novo turismo de nicho**. Disponível em: <<http://sairdobrasil.com/dicas/geoturismo-a-ascensao-de-um-novo-turismo-de-nicho/>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

SCHOBENHAUS, C; SILVA, C. R. **O papel indutor do serviço geológico do Brasil na criação de geoparques**. Brasília: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2010. 23p.

SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C. R. Geoparques do Brasil: Propostas. In: SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C. R. **O papel do serviço geológico do Brasil na criação de geoparques e na conservação do patrimônio geológico**. Rio de Janeiro: CPRM, 2012. v. 1, p. 748.

SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation**. Austrália: Tasmanian Parks & Wildlife Service, 2002. 2p. Disponível em: <<http://dpiwwe.tas.gov.au/Documents/geoconservation.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA. **Plano de Manejo Resumo Executivo**. São Paulo, aprovação pela deliberação CONSEMA nº 08 de 18 de fevereiro de 2009. 134 p. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/planos-de-manejo/planos-de-manejo-planos-concluidos/plano-de-manejo-pe-intervales/>>. Acesso em: 13 out. 2016.

SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA. **Projeto de Desenvolvimento do Ecoturismo na Região da Mata Atlântica**. São Paulo, 2013. 82 p. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/ecoturismo/files/2013/10/LivroEcoturismo2013.pdf>>. Acesso em 15 out. 2016.

UNESCO. **Global Geoparks**. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/global-geoparks/some-questions-about-geoparks/what-is-a-global-geopark/>>. Acesso em: 25 nov. 2015.

UNESCO. **Ciências Naturais**. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/natural-sciences/environment/natural-heritage/>>. Acesso em: 30 ago. 2017

VASCONCELOS, J. M. de O. **Educação e interpretação ambiental em unidades de conservação**. Cadernos de conservação, Paraná, a. 3, n. 4, dez. 2006. 86 p.

WHITE, W.B. Evolution and age relations of karst landscapes. **Acta Carsologica, Ljubljana**, v.36, n.1, p.45-52, 2007.

\_\_\_\_. \_\_\_\_ . \_\_\_\_ **Plano de Manejo do Parque Estadual Intervalos**. São Paulo, 2009

## APÊNDICE - A

Modelo da ficha de campo baseada em Ferreira (2014)

Ficha de Identificação e Caracterização de Geossítios no Parque Estadual Intervales – SP		
Nome Oficial:	Nome Usual:	Localização:
Coordenada geográfica:	Datum:	Altitude:
Dados cadastrais:		
Descrição Sumária:		
Tipo de Interesse: ( ) Geomorfológico ( ) Espeleológico ( ) Estrutural ( ) Hidrogeológico ( ) Paleontológico ( ) Mineralógico ( ) Mineiro		
Enquadramento Geológico: Litologia -		PONTOS
Vi	P1(A1) / P17(D4) - Vulnerabilidade:	
	P2(A2) - Abundância / Raridade:	
	P3(A3) - Estado de preservação / Conservação:	
	P4(A4) - Variedade de elementos da geodiversidade:	
Vci	P5(B1) - Grau de conhecimento científico:	
	P6(B2) - Representatividade de materiais e processos geológicos:	
	P7(B3) - Diversidade de interesses / temáticas associados:	
	P8(B4) - Relevância didática:	
Vtur	P9(C1) - Aspecto estético:	
	P10(C2) - Acessibilidade:	
	P11(C3) - Presença de infraestrutura:	
	P12(C4) - Sinalização e informações:	
	P13(C5) - Visitação e atividades realizadas:	
Vug	P14(D1) - Relevância cultural:	
	P15(D2) - Relevância econômica:	
	P16(D3) - Nível de proteção:	
	P17(D4) / P1(A1) - Vulnerabilidade:	
	P18(D5) - Densidade de povoações	
	P19(D6) - Condições socioeconômicas:	
Ved	P20(E1) - Diversidade de interesses / áreas de estudo / temáticas associados:	
	P21(E2) - Aplicação Didática:	
	P22(E3) - Relevância do Aspecto Histórico:	
	P23(E4) - Educação e Formação:	

Fotos: